

# Kdaj je naravna obnova alfa in ne tudi omega

*Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov*

## Slovenija

V času hitrih klimatskih sprememb in s tem povezanih nepredvidljivih sprememb življenjskega okolja v prihodnosti, je za ohranitev biološke raznovrstnosti gozdov odločilnega pomena stalna krepitev genetske pestrosti pri drevesnih vrstah. Naravna genetska pestrost predstavlja pomemben sestavni del samovarovalnih mehanizmov gozda. S tem, ko ohranjamo nenadomestljivo dediščino biološke evolucije, zagotavljamo možnosti številnih genskih kombinacij in s tem možnosti nadaljnjega genetskega razvoja in prilagajanja.

Zaradi dolge življenjske dobe so drevesa nenehno izpostavljena močnim večstranskim in spreminjajočim se razmeram življenjskega okolja. Velik genetski potencial je pogoj za njihovo prilagodljivost spremembam življenjskega okolja, razmnoževanju in preživetju sploh. Gospodarjenje z gozdom se ne more odreči naravnemu pomlajevanju gozda, vendar so gozdni viri ogroženi kljub naravni obnovi sestojev. V času hitrih klimatskih sprememb je potrebno upoštevati učinke in procese, ki lahko pomembno vplivajo na dinamiko spreminjanja genetske variabilnosti. Že danes je potrebno izvajati ukrepe za povečanje genetske pestrosti populacij gozdnega drevja z uporabo semena in sadik ustreznih provenienc z dodano

genetsko vrednostjo. Ponovno je potrebno pretehtati izbor drevesnih vrst, ki bo rasel naslednjih 100 in več let. Večjo pozornost si zaslužijo manjšinske drevesne vrste s primernimi gozdno gojitvenimi lastnostmi in pionirskim značajem, od katerih lahko pričakujemo veliko trdoživost v različno ugodnih življenjskih razmerah. Hkrati se prav pri manjšinskih vrstah pri naravni obnovi lahko srečujemo s problemom zmanjšane genetske pestrosti zaradi omejenega opráševanja in obnove na osnovi le posameznih semenskih dreves.

Dolgožive drevesne vrste se zgolj s prenašanjem genetskih informacij preko naravne obnove ne morejo dovolj hitro prilagoditi na nove bolezni in škodljivce. Na potencialno prizadetih območjih s kombinacijo naravne in umetne obnove prispevamo k trajnosti naravnih obnovitvenih procesov v gozdu in s tem tudi k ohranjanju poraščenosti gozdnega rastišča ter zagotavljanju njegovega varstva. Na gozdnih območjih z večjim tveganjem potencialnega spreminjanja njihovega življenjskega okolja je potrebno poleg naravne obnove izvajati tudi sadnjo z gozdnim reprodukcijskim materialom, ki izkazuje povečano stopnjo genetske pestrosti.

Z umetno obnovo je potrebno izvajati tudi posebne negovalne ukrepe, ki zajemajo obnavljanje izgubljenih in degradiranih ha-

bitatov, ki so nastali zaradi naravnih ali od človeka povzročenih ujm (npr. goloseki, požarišča, vetrolomi, snegolomi, osiromašeni steljniki). Pri tem imajo velik pomen drevesne vrste s primarnim pionirskim značajem, npr. trepetlika.

Ne nazadnje, v primeru ujma ali izvajanja ukrepov zaščite pri pojavu novih karantenskih boleznih in škodljivcev, se lahko soočimo z velikimi posekanimi površinami, potrebnimi sanacije tal in okolja. Slovensko gozdarstvo bo moralo zagotoviti razgaljenim površinam ustrezne kombinacije sadik gozdnega drevja, ki bodo uspešno prekrile abiotskim vplivom izpostavljena tla, kjer bi sicer lahko prišlo do erozijskih procesov in izgube rodovitnosti, vzgojene na način, ki omogoča sadnjo tudi v vegetacijski dobi, torej kontejnerske sadike z razvito koreninsko simbiozo – mikorizo, in z veliko genetsko pestrostjo, ki bo omogočala bodočemu sestoju uspevanje v spreminjajočih se razmerah v okolju.

Gregor Božič,  
nac. predstavnik EUFORGEN  
v Delovni skupini za rabo gozdnega reprodukcijskega materiala

in

Hojka Kraigher,  
nac. koordinatorka EUFORGEN

### Izvleček:

**G. von Wühlisch, M. Bajc (prevod), R. Brus, A. Marinšek, T. Grebenc, Božič, G.: Trepetlika, beli topol**

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski sklad trepetlike 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 vrstah in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov. Slovenski dodatek prikazuje naravno razširjenost trepetlike in belega topola v Sloveniji, v njem so opisana njuna značilna rastišča in ekološke razmere, ki so ustrezne za njuno uspevanje, ter rastlinske združbe, v katerih se pojavljata. Posebej je omenjen pomen različnih oblik mikorize, ki trepetliki in belemu topolu omogočajo preživeti tudi na degradiranih rastiščih.

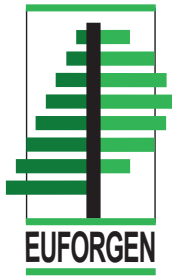
**Ključne besede: trepetlika, beli topol, rastišče, *Tuber magnatum* Pico, genetska struktura, Slovenija**

### Abstract:

**G. von Wühlisch, M. Bajc (translation), R. Brus, A. Marinšek, T. Grebenc, Božič, G.: European aspen, White poplar**

These technical guidelines are intended to assist those who cherish the valuable European aspen 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 European aspen and White poplar in Slovenia, describes their characteristic growing sites, ecological conditions for their growth and plant associations where they appear. A special emphasis is on the importance of various forms of mycorrhizae which allow European aspen and White poplar to survive also in degraded sites.

**Key words: European aspen, White poplar, site, *Tuber magnatum* Pico, genetic structure, Slovenia**



# Trepetlika

*Populus tremula*

Georg von Wühlisch<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries –  
Institute for Forest Genetics, Nemčija

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond trepetlike in njeno 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

*Populus tremula* L. (trepetlika; sekcija *Populus* (sin. *Leuce*); podsekcija *Trepidae* (Dode)); družina vrbovk (*Salicaceae*) je široko razširjena pionirska drevesna vrsta iz rodu topolov (*Populus*) v družini vrbovk (*Salicaceae*). Vrbovke alternativno delimo tudi na sekcije, pri čemer trepetlika spada v sekcijo *Populus* oz. *Leuce* in podsekcijo *Trepidae* (Dode). Trepetlika je srednje visok do visok listavec, ki zraste do 40 m visoko, prsni premer pa je več kot 1 m. Lubje mladih dreves je srebrno-sivo do zeleno in gladko s temno sivimi lenticelami v obliki kara. Lubje starejših dreves je temno sive barve in razpokano. Listi odraslih dreves so skoraj okrogli, nekoliko širši kot daljši, s premerom 2–8 cm, topo-robatni in s 4–8 cm dolgim sploščenim pecljem. Trepetlikovi listi se zaradi sploščenega peclja že ob rahlem



# Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula*



vetru trepetajoče premikajo, kar je tudi izvor znanstvenega poimenovanja te vrste. Listi na sadih in hitro rastočih steblih koreninskih poganjkov se zelo razlikujejo od listov odraslih dreves: so srčasti ali skoraj trikotni in pogosto mnogo večji, dolgi tudi do 20 cm. Njihovi peclji so manj sploščeni. Trepetlika se oprahuje z vetrom, v mačice združene

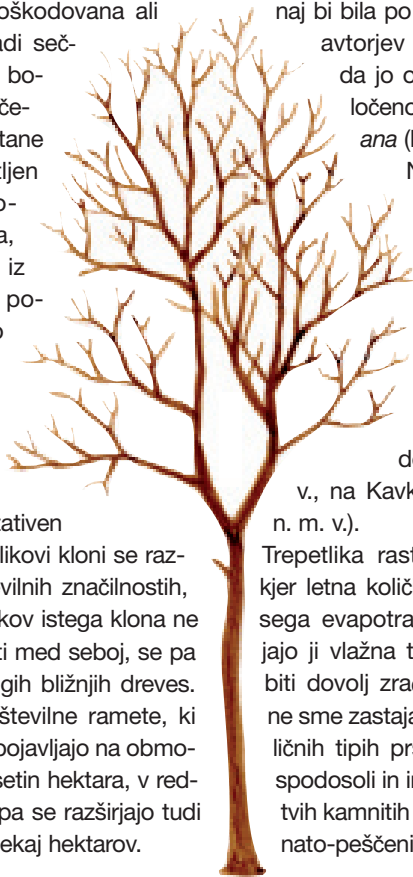
Trepetlika je prilagodljiva vr-

sta in pogosto prva naseli pogorišča in goloseke, bodisi z razširjanjem s semeni ali koreninskimi poganjki. V ugodnih razmerah — trepetlika je svetloljubna vrsta, ki potrebuje veliko vode — je sposobna izjemno hitre rasti. Hitra rast traja do približno 20. leta starosti, ko jo začne omejevati sklapanje krošenj. Po tej fazi se rast zmanjša in doseže vrhunec pri približno 30 letih starosti. Trepetlika lahko živi tudi do 200 let. Koreninski poganjki bujno izraščajo iz plitvih stranskih korenin, če je rastlina poškodovana ali uničena zaradi sečnje, ognja ali boleznih, zaradi česar tudi nastane dobro osvetljen odprt prostor. Drevesa, ki zrastejo iz koreninskih poganjkov, so kloni, zreli sestoji trepetlike pa se bujno razmnožujejo na tak vegetativen način. Trepetlikovi kloni se razlikujejo v številnih značilnostih, vendar osebkov istega klona ne moremo ločiti med seboj, se pa ločijo od drugih bližnjih dreves. Kloni imajo številne ramete, ki se navadno pojavljajo na območju nekaj desetih hektara, v redkih primerih pa se razširjajo tudi na površini nekaj hektarov.

## Razširjenost

Trepetlika raste na zelo velikem območju razširjenosti; prisotna je v hladnejših zmernih in borealnih območjih Evrope in Azije. Razširjena je od Britanskega otočja in Islandije na zahodu do Kamčatke na vzhodu in severneje od Arktičnega kroga v Skandinaviji in severni Rusiji do osrednje Španije, Turčije, pogorja Tian Shan, Severne Koreje in severne Japonske. Trepetlika iz Vzhodne Azije naj bi bila po mnenju številnih avtorjev dovolj različna, da jo obravnavamo kot ločeno vrsto; *P. davidiana* (Dode) Schneider. Na jugu območja razširjenosti se trepetlika pojavlja na višjih nadmorskih višinah (v Alpah od 1300 do 2000 m n. m. v.; v Pirenejih do 1600 m n. m. v., na Kavkazu do 1900 m n. m. v.).

Trepetlika raste na območjih, kjer letna količina padavin presega evapotranspiracijo. Ugaajo ji vlažna tla, ki pa morajo biti dovolj zračna, v njih voda ne sme zastajati. Uspeva v različnih tipih prsti (zlasti alfisoli, spodosoli in incepcisoli) od plitvih kamnitih do globokih ilovnato-peščenih in glinenih.



# lika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika

## Pomen in raba

Trepetlikin les je lahek, mehak, se zelo malo krči, zlasti les višje kakovosti uporabljajo za izdelavo rezanega lesa in vžigalic. Uporabljajo ga tudi za pridobivanje lesne pulpe in izdelavo papirja, za kar je še posebno priljubljen zaradi preproste delignifikacije in beljenja ter lastnosti, ki so zlasti primerne za izdelavo pisalnega papirja. Trepetlikin les je primeren tudi za izdelavo vezanih plošč in različnih tipov ivernih plošč, veliko ga rabijo tudi kot obnovljiv vir energije.

Trepetlika ima velik ekološki pomen. Pomembna je za številne žuželke in zagotavlja habitat različnim sesalcem in pticam, ki so vezani na mlade gozdove. Trepetlikine liste, lubje in les poseljujejo številne žuželke: ektoparazitske pršice rodu *Melasoma* na listih in kozlički rodu *Saperda*, ki vrtajo luknjice v deblo, ter glive, kot so *Phellinus tremulae*, povzročiteljica gnilobe srca, *Pollaccia radiosa*, povzročiteljica ožiga/sušice poganjkov, vrste rodu *Melampsora*, ki povzročajo listno rjo, in bakterija *Xanthomonas populi*, povzročiteljica trepetlikovega raka, ki napada deblo in veje. Nekateri od zajedavcev in patogenov so pomembni povzročitelji škode v trepetlikovih nasadih.

## Genetsko poznavanje vrste

Genetska raznolikost trepetlike je velika. Večji del je vezan na raznolikost znotraj sestojev, manj med sestoji. Visoko stopnjo raznolikosti opazimo tudi ob primerjavi populacij iz različnih geografskih območij, ki izhajajo iz različnih poledenitvenih zatočišč. Med zadnjimi obsežnimi poledenitvami so bila, poleg zatočišč v sredozemski regiji, verjetno manjša zatočišča v obliki milejših mikrohabitativ tudi severneje od Alp. Širjenje trepetlike iz poledenitvenih zatočišč severno proti Angliji in Skandinaviji, pa tudi v višje nadmorske višine gorskih verig, se je verjetno začelo kmalu po koncu zadnjega poledenitvenega obdobja. Ker sistematični provenienčni poskusi za trepetliko še niso bili narejeni, lahko zgolj predvidevamo, da je bila vrsta podvržena selekciji zaradi prilagajanja lokalnim razmeram. Klimalne variabilnosti prilagoditvenih značilnosti vzdolž gradientov geografske dolžine, nadmorske višine in geografske širine (obalno proti celinskemu območju) so verjetno izražene v celotnem območju razširjenosti te vrste. Opraševanje z vetrom in širok raztros semen z vetrom verjetno prispevata k povečevanju genetske raznolikosti in pomenita, da je v primeru trepetlike pojem »lokalno«  
vezan na relativno velika

območja. Sposobnost poganjanja iz grebenic omogoča trepetliki ustvarjanje naravnih klonskih linij, od katerih so nekatere najverjetneje že zelo stare.

Od leta 1950 starševska drevesa za potrebe žlahtnjenja izbirajo glede na zaželene fenotipske lastnosti, kot so rast debela in razvejevanje. Po navadi izbrana drevesa hranijo v zbirkah ustanov za žlahtnjenje topolov v Skandinaviji, pribaltskih deželah in drugod, tudi v Nemčiji. Hitra rast, ustrežna oblika debela in odpornost proti boleznim odlikujejo drevesa z območja Kaliningradska Oblast, katerih reproduktivni material je na voljo pod imenom Tapiou.

Trepetlika se naravno križa z belim topolom (*P. alba*) in tvori hibridno vrsto *P. x canescens*. Umetno so jo uspešno križali s številnimi vrstami topolov, kot so trepetajoča trepetlika (*P. tremuloides*), velikozobna trepetlika (*P. grandidentata*), *P. davidiana* idr. Nekateri hibridni potomci, zlasti križanci s *P. tremuloides* in *P. davidiana* in obratno, izražajo učinke heteroze in so značilno hitreje rastoči ter bolj odporni proti boleznim kot starševske vrste. Podobno hitreje rastoči so tudi nekateri triploidni kloni trepetlike ali medvrstnih križancev. Tudi trepetlika je bila predmet številnih raziskav, zlasti z namenom izboljšav lastnosti, ki od leta 1990 vključujejo tudi genske spremembe.



# Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula*

## Nevarnosti za genetsko raznolikost

Trepetlika je manjšinska gozdna vrsta in je zato omejena na robna ali opuščena rastišča. Kot pionirska vrsta potrebuje veliko svetlobe in posledično gola tla brez konkurenčne vegetacije, da se uspešno naravno pomlajuje. Naravno pomlajevanje trepetlike v gozdnogojitvenih oblikah, ki dajejo prednost sklenjenim sestojem, je zato praktično nemogoče. Na območjih intenzivne rabe tal igra pomembno vlogo kot pionirska vrsta, ki kolonizira zemljišča, ki so bila opustošena zaradi požarov, neviht ali drugih dejavnikov. Na območjih intenzivne poljedelske in gozdarske rabe tal so trepetliko skozi stoletja večinoma iztrebili. V takih regijah velja za ogroženo vrsto, njena genetska raznolikost pa je zmanjšana. Na območjih, kjer trepetliko aktivno gojijo, pogosto zasajajo križance z izboljšanimi lastnostmi, ki so grožnja za genetsko celovitost avtohtonih populacij. Na splošno je znanih zelo malo podatkov o številčnosti, razširjenosti in zgodovini populacij trepetlike. Tovrstni podatki bi bili v veliko pomoč pri oceni ogroženosti vrste in nevarnosti za njeno genetsko raznolikost na različnih območjih.

## Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

V naravnih razmerah so rastišča za širjenje trepetlike, kjer je bila obstoječa vegetacija uničena zaradi požarov, neviht in poplav, dostopna zelo redko in nepredvidljivo. V gospodarskih gozdovih je ohranjanje trepetlike *ex situ* odvisno od načrtnega ustvarjanja odprtih čistin za naravno kolonizacijo ali aktivno sajenje trepetlike.

Ohranjanje genskih virov trepetlike naj bo na splošno usmerjeno v vzdrževanje prilagoditvenega potenciala populacij z ohranjanjem avtohtonih sestojev *in situ* ali dolgoročnih programov žlathnjenja. Učinkovito ohranjanje trepetlike *in situ* terja aktivno gospodarjenje s sestoji. Ustrezne razmere lahko ustvarimo z odstranjevanjem drevesnih vrst poznih gozdnih sukcesijskih faz in ustvarjanjem majhnih golosekov v trepetlikovih sestojih v intervalih vsakih 20 do 30 let. Tako lahko zagotovimo razmere za uspešno razmnoževanje s semeni iz bližnjih razpršenih delov populacije.

Enote za ohranjanje genskih virov bi morale biti razpršene po celotnem območju razširjenosti in po možnosti vključevati več ohranitvenih enot na vsako osnovno ekološko enoto. Priporočljivo je opraviti predhodno

oceno genetske raznolikosti kandidatnih populacij, da bi lahko izbrali ohranitvene enote s kolikor mogoče veliko stopnjo genetske raznolikosti in majhnim številom klonov. Posebno pozornost je treba nameniti dejavnostim, ki vplivajo na cvetenje in pomlajevanje, saj je od teh procesov odvisna učinkovita velikost populacij. Možnosti za uspešno naravno razmnoževanje in razširjanje s semeni lahko izboljšamo s popolnim razkritjem mineralnega

profila tal znotraj ali v bližini trepetlikovih sestojev. V primeru ponovno vzpostavljenih populacij se introgresiji lahko izognemo z vzpostavitvijo tamponskih con, ki naj te populacije z vsaj nekaj stometrsko razdaljo ločujejo od nasadov potencialnih trepetlikovih križancev. S ponovno vzpostavljenimi populacijami je treba aktivno gospodariti in jih ocenjevati, vključno z analizo sestave klonov. Omejevati je treba

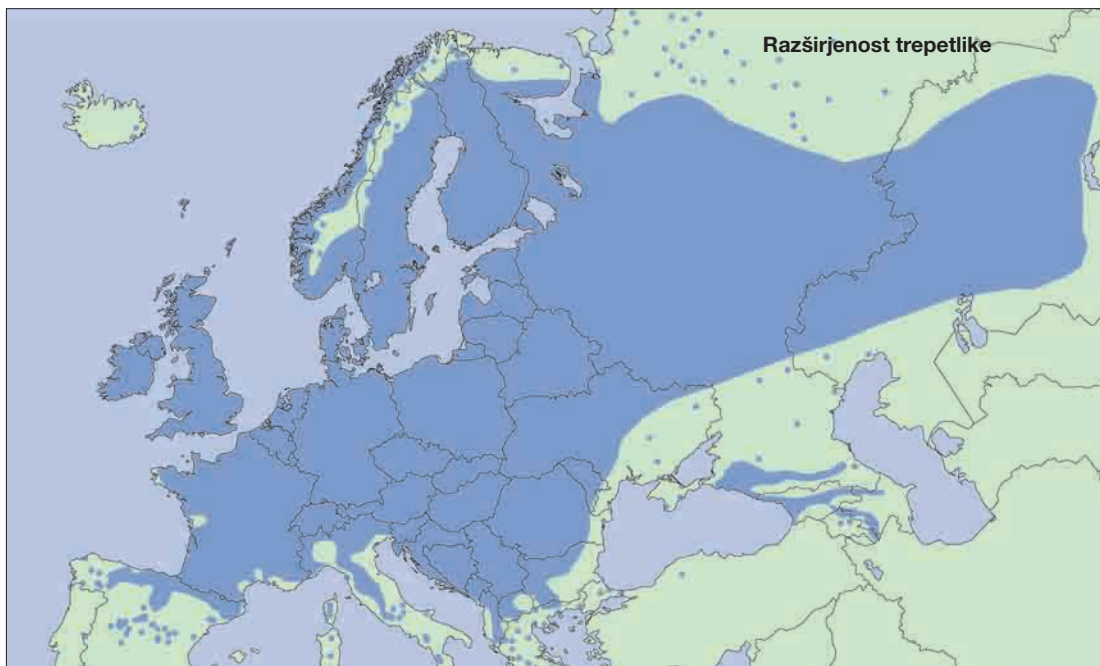
pomlajevanje s koreninskimi poganjki, saj ponavljajoče vegetativno razmnoževanje vodi v zmanjševanje genetske raznolikosti.





lika *Populus tremula* **Trepetlika** *Populus tremula* **Trepetlika** *Populus tremula* **Trepetlika**

# *Populus tremula*





# Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika *Populus tremula* Trepetlika

Serijo tehničnih smernic in zemljevide 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: von Wühlisch, G., 2009. Tehnične smernice EUFORGEN za ohranjanje in rabo genskih virov: trepetlika (*Populus tremula*). 6 str.

Prevod: Bajc M., Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*.

Prvič objavil (v angleškem jeziku): International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija.

Risbe: *Populus tremula*, Giovanna Bernetti. © Bioversity, 2009.

ISSN 1855-8496

## Izbrana bibliografija

- Barring, U., 1998. On the reproduction of Aspen (*Populus tremula*) with emphasis on its suckering ability. *Scandinavian Journal of Forest research* 3 (2): 229–240.
- Latva-Karjanmaa, T., Penttilä, R., Siitonen, J., 2007. The demographic structure of European aspen (*Populus tremula*) populations in managed and old-growth boreal forests in eastern Finland. *Canadian Journal of Forest Research* 37 (6): 1070–1081.
- Worrell, R., 1995. European aspen (*Populus tremula*): a review with particular reference to Scotland 1: Distribution, ecology and genetic variation. *Forestry* 68: 94–105.
- Worrell, R., 1995. European aspen (*Populus tremula*): a review with particular reference to Scotland 2: Values, silviculture and utilization. *Forestry* 68: 231–244.



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

**Več informacij**

**[www.euforgen.org](http://www.euforgen.org)**



# Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov

## Trepetlika in beli topol

*Populus tremula, Populus alba*

### Slovenija

Robert Brus<sup>1</sup>, Aleksander Marinšek<sup>2</sup>, Tine Grebenc<sup>3</sup>, Gregor Božič<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup>Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, Slovenija

<sup>3</sup>Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija



Trepetlike na robu gozda pri Hotedršici (foto: R. Brus)

#### Opis in razširjenost trepetlike

Trepetlika (*Populus tremula* L.) je evrosibirska rastlina. Uvrščamo jo med topole (rod *Populus*), ki spadajo v družino vrbovk (*Salicaceae*). V Sloveniji zraste v višino od 25 do 30 m. Razvije presvetljeno, pogosto nepravilno okroglasto krošnjo in plitev, a zelo široko razvejen koreninski sistem. Zaradi sploščenega peclja trepetlikini listi že ob rahlem vetru vztrepetajo, od tod tudi njeno ime. Sprva so listi svilnato dla-

kavi, pozneje zgoraj ogolijo in so bleščeče zelene barve. Spodnja stran listov je svetlo zelena in žilnata.



Trepetlikini listi (foto: R. Brus)

Trepetlika je dvodomna in vetrocvetna vrsta, ki razvije v mačice združene cvetove marca in aprila med olistanjem. Na posameznem drevesu je lahko do 40.000 mačic, v posamezni mačici pa od 1000 do 2000 semen. Poleg razmnoževanja s semeni se trepetlika zelo in intenzivno razširja tudi vegetativno s poganjki iz korenin. Brsti poganjajo iz korenin tudi do 40 m od debla, tako da se trepetlike velikokrat pojavljajo v skupinah. Rastlino lahko razmnožujemo tudi s potaknjenci, vendar težje kot npr. vrbe. Trepetlikine veje so krhke, zato jo ogroža sneg, zaradi plitvega koreninskega sistema pa stabilnost celotnega drevesa lahko ogroža tudi viharji veter.

Trepetlika je svetloljubna pionirska drevesna vrsta. Glede tal ni izbircna, raste na bazičnih in kislih tleh, najbolje pa uspeva na svežih, rahlih in bogatih peščenno-illovnatih tleh. Uspešno raste tudi na skoraj vseh drugih vrstah tal. Ne ustrezajo ji močvirna tla in dolgotrajnejše poplave. V ugodnih rastnih razmerah – svetlo rastišče in obilo vode – je trepet-

lika sposobna izjemno hitre rasti. Najbolj prirašča do približno 20. leta starosti, ko jo začne omejevati sklapljanje krošenj. Trepetlika je, podobno kot sorodne vrbe, kratkoživa drevesna vrsta.

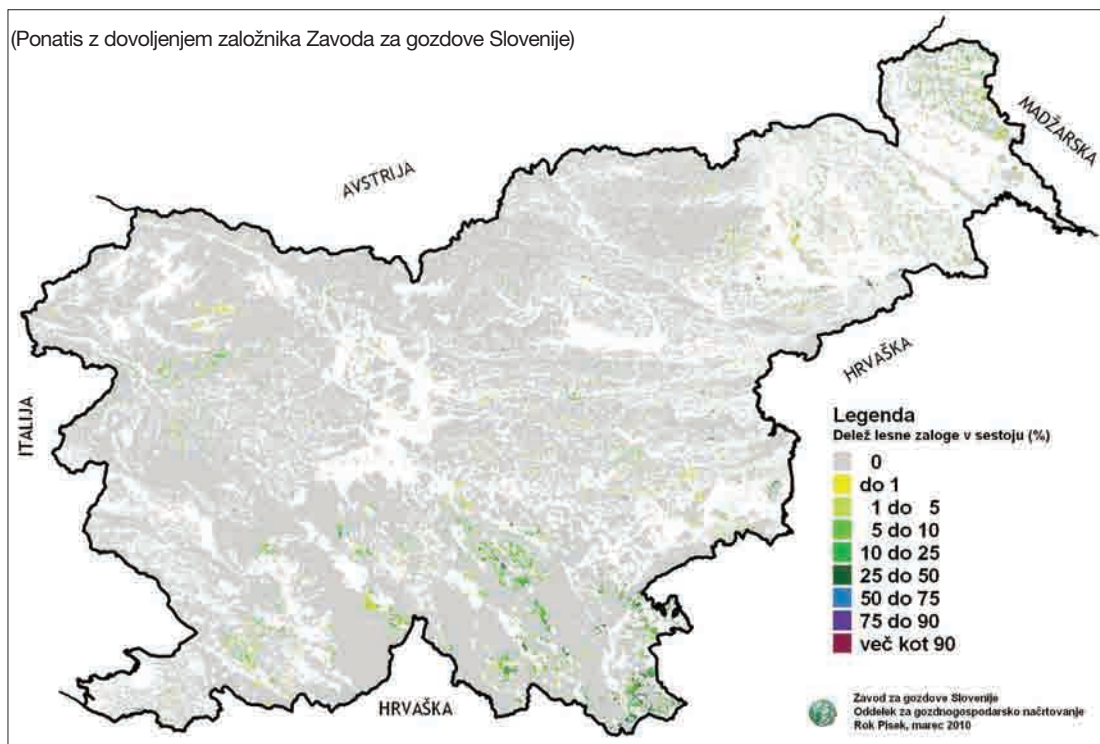
Trepetlika je naravno razširjena po vsej Sloveniji, redkeje jo najdemo le v submediteranskem svetu. Je skromna in prilagodljiva vrsta. Posamezno ali v skupinah raste v vseh gozdovih skupaj z glavnimi gospodarsko pomembnimi drevesnimi vrstami našega ozemlja. V lesni zalogi gozdov je najbolj zastopana v južni Sloveniji (Bela krajina, Kočevsko-Ribniško območje, Brkini), v zahodni Sloveniji (širše območje Tolmina), ter v vzhodni Sloveniji, kjer je najpogostejša v Pomurju in na Goričkem. Zaradi izrazitega pionir-

skega značaja je prisotna tudi v prvih fazah zaraščanja opuščeni kmetijskih površin, golosekov in površin prizadetih zaradi naravnih ujm.

Glede na podatke iz slovenske baze fitocenoloških popisov je trepetlika v grmovni in drevesni plasti prisotna v najrazličnejših gozdnih in grmiščnih združbah in sukcesijskih stadijih. Tako jo najdemo na vresavah (*Genisto pilosae-Callunetum*), v gozdnem robu (*Ligustro-Prunetum*, *Omphalodo-Coryletum*, *Ostryo-Cornetum*, *Rubo-Coryletum*, *Carpino-Prunetum*), v vlažnih gozdovih (*Alnetum incanae* s. lat., *Fraxino-Populetum*), v bukovih (predvsem kisljih in submediteranskih) gozdovih (*Blechno-Fagetum*, *Luzulo-Fagetum*, *Cast-*

*neo-Fagetum*, *Ornithogalo-Fagetum*, *Seslerio autumnalis-Fagetum*), v mezofilnih, predvsem pa kisloljubnih in toplih gabrovih gozdovih (*Carici albae-Carpinetum*, *Helleboro nigri-Carpinetum*, *Abio albae-Carpinetum*, *Vaccinio myrtilli-Carpinetum*, *Ornithogalo-Carpinetum*), v poplavnih gozdovih doba in belega gabra (*Piceo-Quercetum roboris*). Pojavlja se tudi v gradnovih gozdovih na degradiranih rastiščih bukovih gozdov (*Melampyro vulgati-Quercetum* in *Leucobryo-Quercetum*), v jelovih gozdovih (*Bazzanio-Abietetum*, *Calamagrostio-Abietetum*), v termofilnih združbah puhastega hrasta in črnega gabra (*Seslerio-Quercetum pubescentis*, *Quercu-Ostryetum*), v gozdovih rdečega bora (*Vaccinio myrtilli-Pinetum*, *Galio rotundifolii-Pinetum*). Trepetliko najdemo tudi v gozdnih združbah na najvišjih

## Lesna zaloga trepetlike v Sloveniji



nadmorskih višinah, na skrajni meji uspevanja gozda (*Rhododhamno-Laricetum decidua*, *Rhododhamno-Pinetum mugo*), pa tudi v združbah s plemenitimi listavci (*Hacquetio-Fraxinetum*, *Saxifrago petraeae-Tilietum*, *Ornithogalo pyrenaici-Fraxinetum*). V drevesni sestavi je zelo pogosta tudi v brezovih gozdovih (*Pteridio-Betuletum*, *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*). Glede na podatke, ki jih lahko dobimo iz baze fitocenoloških popisov Slovenije, lahko ugotovimo, da ima trepetlika širok ekološki in višinski razpon uspevanja, saj je razširjena od nižin pa vse do 1430 m nadmorske višine.

### Pomen in raba trepetlike

Trepetlika obrodi skoraj vsako leto. Drevesa, ki rastejo na samem ali v redkem sklepu, dajejo več semen kakor drevesa v gostem sestoju. Trepetlika je primerna drevesna vrsta za osnivanje pionirske vegetacije na degradiranih površinah, lahko prispeva k povečevanju stabilnosti presvetljenih čistih sestojih iglavcev in mešanih sestojev listavcev. Tudi pri gojenju gozda nam je trepetlika v dragoceno pomoč, saj varuje pomladek drugih, občutljivejših drevesnih vrst, ki se pod njenim zastorom razvijajo po naravni ali umetni poti.

### Genetska raznolikost in ohranjenost naravnih populacij trepetlike

Pri nas za trepetliko še niso bile narejene raziskave populacijsko-genetske variabilnosti. Za trepetliko je sicer značilna velika ge-



Nasad trepetlike na deponiji pepela Termoelektrarne Šoštanj, ki je nekaj let po sajenju imel bujno razvito ektomikorizo, se je izkazal kot uspešen sistem revitalizacije substratov z visoko vsebnostjo kovin (foto H. Kraigher)

netno pogojena adaptivna variabilnost na vrstnem in populacijskem nivoju.

### Nevarnosti za genetsko raznolikost in smernice za ohranjanje genskih virov trepetlike

Pomembna značilnost topolov je naravno križanje med skoraj vsemi simpatričnimi vrstami. Navadno se spontani križanci pojavljajo med vrstami v isti sekciji, čeprav so redki tudi križanci med vrstami iz različnih sekcij. Vrste iz različnih sekcij, čeprav simpatrične, so med seboj navadno ekološko izolirane in križanje se pojavlja samo v ozkih območjih, kjer se areali vrst ekološko prekrivajo. Med pogostejšimi križanci je sivi topol (*Populus × canescens* (Ait.) Sm.), spontani hibrid med trepetliko in belim topolom. Hibridizacija med njima lahko poteka v obeh smereh in pomeni stalno

potencialno grožnjo za ohranjanje genskih bazenov avtohtonih vrst.

Naravno pomlajevanje s trepetliko je primerno predvsem na opuščeni kmetijskih površinah, golosekih in površinah, ki so jih prizadele naravne ujme. V sestojih je treba trepetlike sproščati in tako pospeševati cvetenje njenih dreves. V celotnem območju njene naravne razširjenosti v Sloveniji je treba doseči njeno večjo pogostnost tudi na rastiščih, kjer je v primerjavi z drugimi vrstami slabše konkurenčna. Pri dinamičnem varstvu gozdnih genskih virov trepetlike je treba upoštevati tudi učinke in procese, ki lahko vplivajo na dinamiko spreminjanja genetske variabilnosti v populacijah.





Naravno rastišče belega topola ob Dravi pri Muretincih (foto: R. Brus)

## Opis in razširjenost belega topola

Beli topol (*Populus alba* L.) je evrazijska vrsta in spada v družino vrbovk (*Salicaceae*). Zraste do 30 metrov v višino in do 2 metra v debelino. Veje ima tanke in rastejo v vse smeri. Ime ima po lastnosti mladih listov, ki so belo-puhasti po obeh straneh listne ploskve. Starejši listi so takšni le še spodaj, medtem ko zgoraj po-



Beli topol v Logatcu (foto: R. Brus)

stanejo rahlo dlakavi, usnjati in bleščeči. Z zgornje ploskve dlačice zlahka obrišemo ali pa odpadajo same. Skorja na mladih drevesih je bledo siva, s številnimi rombičnimi razpokami. Pri starejših drevesih skorja v spodnjem delu potemni in globoko razpoka. Popki so čokati in belo volnato dlakavi. Koreninski sistem je dobro razvit, sestavljen iz glavne korenine in površinskih korenin, ki lahko rastejo daleč stran od drevesa.

Je vetrocvetna in dvodomna (zelo redko enodomna) vrsta, ki cveti marca in aprila med olistanjem. Cvetovi so enospolni in so združeni v viseče mačice. Plodovi so svetlo rjave pecljate semenke glavice, ki dozori maja in razpadejo na dva dela, v njih pa so drobna puhasta semena. Odrasla ženska drevesa nasemenijo velike količine majhnih in lahkih semen, ki se na dolge razdalje širijo s pomočjo vetra. Lokalno se beli topol razmnožuje tudi vegetativno s koreninskimi poganjki, iz panja pa skoraj ne odganja.

Beli topol je pionirska svetlo-ljubna drevesna vrsta, ki lahko uspeva na različnih tleh, vendar se zdi, da najbolje raste v oson-



Zoreči plodovi belega topola (foto: R. Brus)

čenih habitatih, kot so polja, svetli gozdovi, gozdni robovi in obrobja mokrišč. Najdemo ga tudi na obrečnih rastiščih in v urbanem okolju. Zelo mu ustrezajo vlažna, globoka in peščena obrečna tla, s podtalnico na globini 3 do 4 metre. Dobro prenaša sol v tleh, močan veter in tudi visoke tempera-



Listi belega topola (foto: R. Brus)

ture. Med našimi topoli beli potrebuje največ toplote in v hudem mrazu se po deblu včasih pojavijo mrazne razpoke. Dolgotrajnejših poplav ne prenaša dobro, zato najbolj mokra obrečna rastišča prepušča vrbam in se umika na bolj suha apnenčasta tla. Raste tudi na peščenih obmorskih sipinah. Čeprav mu kislota ne ustrežajo, ga lahko uvrščamo med močne tekmovalne vrste, saj raste na različnih vrstah tal, obilno semeni ter se na poškodbe odziva z močno vegetativno rastjo iz korenin. Včasih navajajo, da naj bi beli topol dočakal celo starost do 300 let.

V Sloveniji je beli topol samonikla vrsta in od vseh naših topolov najmanj pogost. Čeprav je redek, je razširjen skoraj po vsej Sloveniji. Najpogostejši je v Slovenskih goricah in submediteranskem območju. V gozdovih se pojavlja posamično ali v manjših skupinah ali sestojih skupaj s črnim topolom, črno jelšo, poljskim jesenom, dobom, vezom in vrbami ob rekah in potokih. Glede na podatke iz slovenske baze fitocenoloških popisov lahko ugotovimo, da so podatki pojavljanja belega topola v slovenskih gozdovih zelo skopi. Še največ podatkov je iz podravske regije (okolica Ptuja – Šturmovci). Tam je po podatkih mogoče najti posamezne osebkne in celo sestoj belega topola, ki jih uvrščamo v združbo *Fraxino-Populetum*. Nekaj vegetacijskih popisov gozdov, v katerih je v drevesni ali grmovni plasti beli topol, je zabeležen tudi v Pomurju in na Mariborskem otoku v združbi poplavnih gozdov doba in belega



Značilna skorja belega topola (foto: R. Brus)

gabra (*Piceo abietis-Quercetum roboris*). Zabeležen je tudi v vrbovih gozdovih (*Salicetum albae*) v Vrbinah (Obsotlje) in v obrečnih belogabrovih gozdovih v Posočju v združbi *Ornithogalo-Carpinetum*. Glede na zbrane vegetacijske podatke iz baze fitocenoloških popisov se večinoma pojavlja na nadmorskih višinah od 80 do 215 metrov.

### Pomen in raba belega topola

Pri nas je beli topol redek tudi kot okrasno drevo; sadijo ga v drevoredih, parkih in večjih vrtovih, manj je znanega o drugih možnostih uporabe. V slovenskem prostoru sta beli topol in trepetlika nosilca različnih oblik mikorize. V različnih razvojnih fazah se pojavljata arbuskularna ali ektomikoriza, kar drevesnima vrstama omogoča preživetje na pionirskih ali onesnaženih rastiščih in na rastiščih s spremenljivimi vodnimi razmerami. Med ektomikoriznimi

vrstami je zagotovo ekonomsko najpomembnejša vrsta bele gomoljike (*Tuber magnatum Pico*), ki jo najdemo na vseh vrstah topola v submediteranskem pasu in bi morala postati upoštevan dejavnik pri gospodarjenju z rastišči belega topola ali trepetlike. O biologiji omenjene vrste gomoljike je še relativno malo znanega, bistvena pa je prisotnost ustreznega drevesnega partnerja (tudi topolov), podnebja in zadostne količine talne vode. V submediteranu so najprimernejša rastišča za gomoljiko ob površinskih tekočih vodah ali na predelih, kjer se vsaj krajši čas v letu pojavlja nadstoječa ali dosegljiva podzemna voda. Največjo grožnjo za omenjeno kombinacijo glive in drevesne vrste je agromelioracija brežin potokov in pritokov ter pomanjkljivo poznavanje prisotnosti glive. Drugje po Sloveniji se topoli pojavljajo z drugimi, ekonomsko nepomembnimi vrstami ektomikoriznih gliv.



Naravno rastišče bele gomoljike na topolih, v dolini Dragonje (foto: T. Grebenc)



Bela gomoljika, pridelana v Sloveniji (foto: T. Grebenc)

### Genetska raznolikost in hrapenost naravnih populacij belega topola

Rod topolov je sistematsko tradicionalno razdeljen na pet sekcij: *Turanga*, *Leucoides*, *Aigeiros*, *Tacamahaca* in *Populus*. Sekcija *Populus* (trepetlike) se deli na dve podsekciji: sekcija *Trepidae* vsebuje trepetlike, vključno z evropsko vrsto *P. tremula*, podsekcija *Albidae* pa vsebuje bele topole; pomembna vrsta je beli topol (*Populus alba* L.). Znotraj belega topola je tradicionalno znanih več različnih klonov in sort, ki se med seboj razlikujejo po obliki krošnje, hitrosti rasti, obliki listov in drugih morfoloških znakih. Študije genetske raznolikosti naravnih populacij belega topola v srednji Evropi kažejo nekoliko manjšo skupno genetsko raznolikost kot pri trepetliki, po drugi strani pa je za beli topol značilno, da je diferenciacija med njegovimi populacijami (36,3 %) večja kot diferenciacija

med populacijami trepetlike (18,6 %). Raznolikost znotraj populacij je pri belem topolu na splošno nekoliko manjša kot pri trepetliki. Raziskave so pri belem topolu odkrile visoko značilno filogeografsko strukturo, pri kateri so precej pogosto našli sorodne haplotipe znotraj posameznih populacij. V italijanskih populacijah so tako prevladovali trije haplotipi, medtem ko sta bila še dva italijanska haplotipa v hrvaških, madžarskih, avstrijskih in čeških populacijah. Zanimivo je, da sta v populacijah belega topola vzdolž Donave prevladovala dva specifična haplotipa. Glede na opisane vzorce sklepajo, da je beli topol pleistocenske poledenitve preživel vsaj v dveh geografsko ločenih območjih. Prvo, za poledenodobno rekolonizacijo srednje Evrope verjetno pomembnejše, je bilo območje ledenodobnih zatočišč v južnem, toplejšem delu donavskega bazena, od koder se je beli topol širil proti srednji Evropi. Pozneje se mu je v srednji

Evropi pridružil še selitveni val z območja ledenodobnih zatočišč v Italiji. Posebnih raziskav, ki bi specifično obravnavale genetsko variabilnost belega topola v Sloveniji, ni, vendar se pri nas stanje verjetno ne razlikuje značilno od opisanega v srednji Evropi.

V Sloveniji je med križanci belega topola pričakovati predvsem sivi topol (*Populus × canescens* (Ait.) Sm.), ki je spontan hibrid med belim topolom in trepetliko. Sivi topol bi se lahko pojavljal v ozkih območjih ekološkega prekrivanja arealov belega topola in trepetlike. V preteklosti je že bilo nekaj poročil o njegovih nahajališčih, vendar je dejstvo, da je pri nas sivi topol še vedno zelo slabo raziskana vrsta.

### Nevarnosti za genetsko raznolikost in smernice za ohranjanje genskih virov

Pri obravnavi belega topola v Sloveniji ne moremo mimo dejstva, da pri nas še vedno spada med slabše raziskane drevesne vrste, in sicer glede naravne razširjenosti pa tudi glede genetske variabilnosti. Slabo poznavanje razširjenosti in redkosti vrste sta lahko vzrok, da bo tudi v prihodnje vrsta ostala prevečkrat spregledana. Ohranjene naravne populacije belega topola v Sloveniji ogroža več dejavnikov. Mednje zagotovo štejemo zmanjševanje številčnosti že tako majhnih in redkih populacij zaradi krčenja ali celo izgube ustreznih habitatov. Le-ti so pri nas specifični in površinsko majhni, krčenje populacij pa bi lahko vodilo v križanje znotraj bližnjega sorodstva ali celo v genetski zdrs v populacijah.





Krčenje ohranjenega in redkega habitata belega topola ob reki Soči zaradi oskrbe prebivalcev s pitno vodo (foto: G. Božič)

Naslednja potencialna nevarnost je uporaba nekaterih topolovih klonov v nasadih. Beli topol je med pogostejšimi vrstami, ki jih kot čiste vrste ali v obliki hibridov z drugimi vrstami uporabljajo za gensko spreminjanje dreves z različnimi nameni, med katere spadajo spreminjanje lastnosti lesa, rasti, odpornosti proti škodljivcem, biomeliorativnih lastnosti, časa cvetenja in drugih. V primeru uporabe takšnih klonov v nasadih bi bila možnost nekon-

trolirane in neželene hibridizacije vnesenih klonov z naravnimi populacijami.

Za dolgoročno ohranitev genskih virov belega topola v Sloveniji bi bilo najprej treba, tako kot smo že naredili za črni topol, opraviti temeljito raziskavo razširjenosti in genetske spremenljivosti v Sloveniji. Prav tako bi bila potrebna analiza habitatov, spolne strukture populacij, ekologije pomlajevanja in sedanjega stanja naravnega pomlajevanja.

Šele na temelju teh spoznanj bi lahko oblikovali konkretnije smernice za takšno gospodarjenje, ki bi zagotavljalo uspešno naravno pomlajevanje vrste in dolgoročno stabilnost populacij. Glede na trenutno znanje lahko priporočimo le sproščanje osebkov in pospeševanje osebkov belega topola na nahajališčih, kjer je v primerjavi z drugimi vrstami slabše konkurenčen. Tako bomo pospeševali cvetenje in spodbujali generativno razmnoževanje vrste ter posledično pripomogli k zmanjševanju deleža vegetativnega razmnoževanja s pomočjo koreninskih poganjkov, ki dolgoročno vodi v zmanjšanje genetske raznolikosti. Tam, kjer se bomo v prihodnosti odločili za aktivnejše *in situ* varovanje njegovih genskih virov, pa bo v primeru osnovanja topolovih plantaž treba vzpostaviti vsaj nekaj sto metrov široka tamponska območja, ki bodo kolikor mogoče preprečevala opraševanje naravnih sestojev belega topola s cvetnim prahom klonov iz nasadov.

## Izbrana bibliografija

- Božič, G., 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: črni topol : *Populus nigra* : Slovenija. Gozdarski vestnik, 68, 4, str. 235–238.
- Brus, R., 2004. Drevesne vrste na Slovenskem. Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Dimitri, L. in Halupa, L. 2001. *Populus alba*. V: Enzyklopädie der Holzgewächse - Handbuch und Atlas der Dendrologie. Schütt in sod. (ur.). Ecomed.
- Fussi, B., Lexer, C. in B. Heinze, 2010. Phylogeography of *Populus alba* (L.) and *Populus tremula* (L.) in Central Europe: secondary contact and hybridisation during recolonisation from disconnected refugia. Tree Genetics and Genomes, 6, 439–450.
- Hoenicke, H. in M. Fladung, 2006. Biosafety in *Populus* spp. and other forest trees: from non-native species to taxa derived from traditional breeding and genetic engineering. Trees-Structure and Function, 20, 2, 131–144.
- Johnson, O., 2010. Drevesa: najpopolnejši vodnik za prepoznavanje naravnih in gojenih dreves v Evropi. 464 s.
- Myking, T., Bohler, F., Austrheim, G. in E. J. Solberg, 2011. Life history strategies of aspen (*Populus tremula* L.) and browsing effects: a literature review. Forestry, doi: 10.1093/forestry/cpq044.
- Rafati, M., Khorasani, N., Moattar, F., Shirvany, A., Moraghebi, F. in S. Hoseinzadeh, 2011. Phytoremediation potential of *Populus alba* and *Morus alba* for Cadmium, Chromium and Nickel Absorption from Polluted Soil. International Journal of Environmental Research 5, 4, 961–970.
- Remaley, T. and J.M. Swearingen, 1998. Fact sheet - White poplar (*Populus alba*). Plant Conservation Alliance, Alien Plant Working Group (<http://www.nps.gov/plants/alien/fact/poal1.htm>)
- Šilc, U., 2006. Slovenska fitocenologija v podatkovni bazi: stanje, osnovna statistika in perspektive. Hladnikia 19: 27–34.
- Zsuffa, L., 1975. A summary review of interspecific breeding in the genus *Populus* L. V: Proceedings 14th meeting of the Canadian Tree Improvement Association, part 2. Dept. Environment, Canadian Forestry Service, Ottawa, 107–123.

Citiranje: Brus, R., Marinšek, A., Grebenc, T., Božič, G., 2012. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov - Trepetlika in beli topol. Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*, Ljubljana, Slovenija, 8 str.

ISSN 1855-8496

Ta publikacija je dodatek k prevodu: von Wühlisch, G., 2009. Tehnične smernice EUFORGEN za ohranjanje in rabo genskih virov: trepetlika (*Populus tremula*). 6 str.

Prevod: Bajc M., Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*.

Prvič objavil (v angleškem jeziku): International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.

Oblikovanje priredbe:

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>