

Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov

Trepetlika in beli topol

Populus tremula, Populus alba

Slovenija

Robert Brus¹, Aleksander Marinšek², Tine Grebenc³, Gregor Božič³

¹Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, Slovenija

²Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana, Slovenija

³Gozdarski 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 viharni 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.

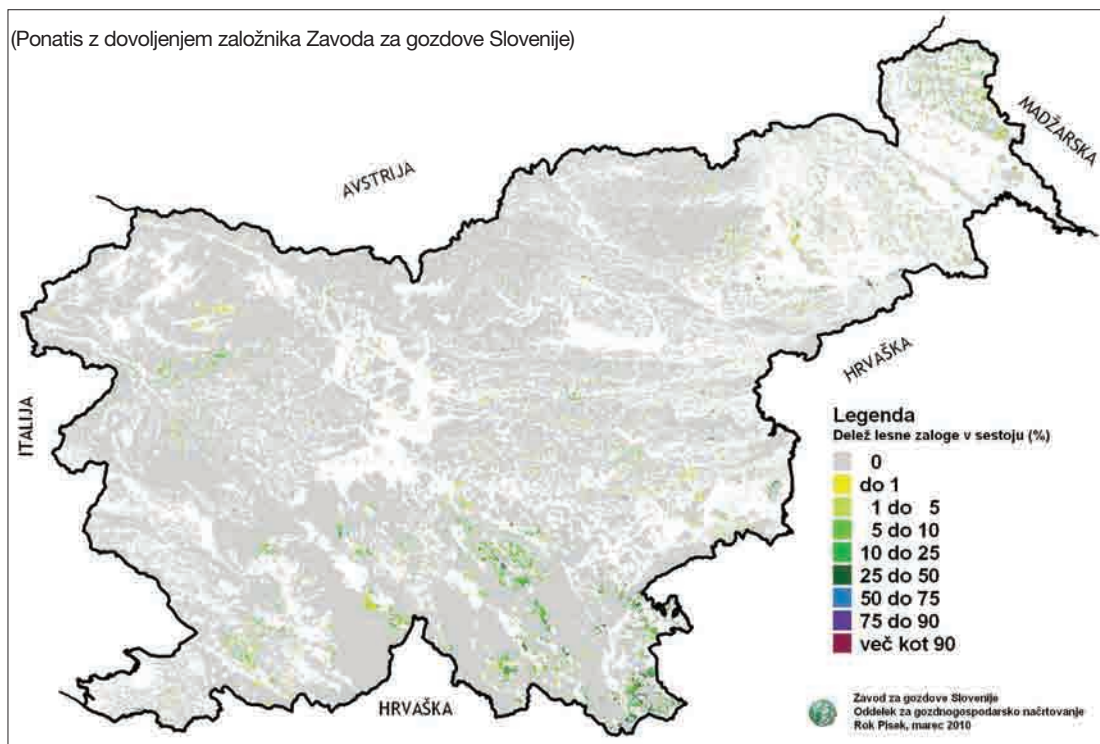
Trepetlika je naravno razširjena po vsej Sloveniji, redkeje jo najdemo le v submediteranskem svetu. Je skromna in prilagodljiva vrsta. Posamezno ali v skupinah raste v vseh gozdovih skupaj z glavnimi gospodarsko pomembnimi drevesnimi vrstami našega ozemlja. V lesni zalogi gozdov je najbolj zastopana 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 pogostost 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-

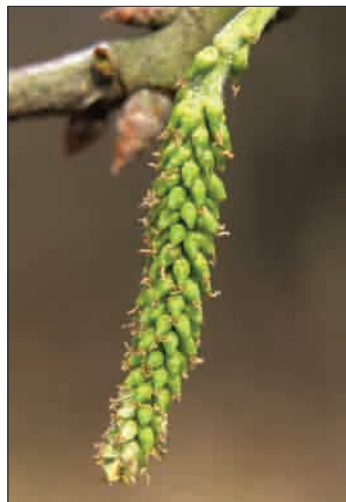


Beli topol v Logatcu (foto: R. Brus)

stanejo rahlo dlakavi, usnjati in bleščeči. Z zgornje ploskve dlačice zlahka obrišemo ali pa odpadejo same. Skorja na mladih drevesih je blede 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 dozoriijo 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 ustrezajo, 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 dočkal 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 vrbavih 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>