

# EUFORGEN

## Mreža za gospodarjenje z gozdovi

*Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov*

### Slovenija

EUFORGEN, ki deluje z namenom izvajanja posameznih resolucij Ministrskih konferenc o varovanju gozdov v Evropi (MCPFE, oziroma FOREST EUROPE) v podporo ohranjanju in trajnostni rabi gozdnih genskih virov, je v svoji tretji fazi delovanja (2005-2009) poudaril naslednje prioritete:

- i) spodbujati izvedbeni nivo ohranjanja in ustrezne rabe genskih virov kot sestavni del trajnostnega gospodarjenja z gozdovi v praksi;
- ii) pomagati pri nadaljnjem razvoju metod ohranjanja genske pestrosti v evropskih gozdovih
- iii) primerjati in razširjati zanesljive informacije o gozdnih genskih virih v Evropi

V podporo združevanju ohranjanja genskih virov in trajnega gospodarjenja z gozdovi je bila v tej fazi delovanja ustanovljena EUFORGEN Mreža za gospodarjenje z gozdovi. Slovenski predstavnici v tej Mreži sta bili Katarina Celič (2005) in Ani Zavrl Bogataj (2006 – 2009).

Mreža je organizirala Seminar o gospodarjenju z gozdovi in gozdnih genskih virih, na katerem je pregledala dotedanje izsledke raziskav o vplivih gospodarjenja (t.j. različnih načinov redčenja, pomlajevanja, pridobivanja semena in proizvodnje sadik) na genetsko pestrost gozdov; vključenost genetskih vidikov v modeliranje gospodarjenja z gozdovi; vključevanje ohranjanja gozdnih genskih virov v gospodarjenje z gozdovi; podporo uporabi kakovostnega gozdnega reprodukcijskega materiala; ter primere o genetskih vidikih gospodarjenja z državnimi gozdovi in gospodarjenja z genetskimi viri v

dveh državah srednje Evrope. Na seminarju so bili predstavljeni vplivi gospodarjenja z jelko na Bavarskem, ki kažejo na primernost raznodobnega sistema gospodarjenja za ohranjanje genske pestrosti v majhnih sestojih ali v sestojih z majhno gostoto jelke. Enodoben sistem pa se je na Bavarskem izkazal za bolj primerne v večjih sestojih ali pri večjem deležu jelke v sestoju, kjer se jelka obnavlja naravno v manjših jedrih. Pomemben vpliv pri obnovi gozdov s sadnjo in setvijo ima način pridobivanja semena (priporočljivo v času močnega obroda in z velikega števila dreves) in način izbire sadik: izbira po velikosti lahko močno negativno vpliva na genetsko pestrost. Sama dodelava semena in vzgoja sadik v drevesnici na genetsko pestrost nista imeli vpliva. Simulacije v okviru genetike gozdov so dotlej obravnavale predvsem vplive poledenodobnih migracij na genetsko sestavo, prilagoditve populacij dreves na klimatske spremembe, vplive sečnje in fragmentacije gozdov na genetsko pestrost, simulacije interakcij znotraj vrste in simulacije na temo žlahtnjenja. Na primeru simulacije relativnega pomena števila semenjakov, fenologije cvetenja, sprememb plodnosti in razširjanja peloda za genetsko sestavo bodočih sestojev s programom Eco-gen, je bil ugotovljen pomen praktičnih naporov tudi za kompleksne gozdne ekosisteme.

Mreža je skupaj z Mednarodno zvezo gozdarskih raziskovalnih organizacij (IUFRO) pristopila k organizaciji delavnice o genetski pestrosti gozdov v kontekstu klimatskih sprememb, ki

je bila marca 2006 v Parizu. Sklepi delavnice so obsegali:

- i) priporočilo, da se gospodarjenje z gozdno genetsko pestrostjo ustrezno vključi v vse nacionalne gozdne programe in druge strategije, npr. nacionalne strategije prilagajanja na podnebne spremembe;
- ii) priporočilo, da se podpira predvsem tiste gozdnogospodarske prakse, ki ohranjajo evolucijske procese in podpirajo naravno obnovo, predvsem v gozdovih, kjer je naravna obnova trajno prisotna kljub klimatskim spremembam;
- iii) ugotovitev, da je mogoče prilaganje gozdnega drevja na klimatske spremembe pospešiti z žlahtnjenjem in prenosom potencialno ustreznega reprodukcijskega materiala;
- iv) pozvali so evropske znanstvenike s področja gozdarstva k več interdisciplinarnim študijam (ki naj vključujejo fiziologijo gozdnega drevja, gozdno genetiko, bolezni in škodljivce, gozdnogospodarsko načrtovanje, ekonomiko in modeliranje) o vplivih klimatskih sprememb na gozdove z namenom podpore razvoju nacionalnih politik.

Ta priporočila so bila vključena tudi v priprave na konference MCPFE in delavnice Pan-evropske strategije ohranjanja biološke in krajinske pestrosti (PEBLDS). Pripravljene so bile smernice za pogozdovanje in pomlajevanje gozdov.

Mreža je nadaljevala svoje delo do leta 2009; nadaljnje aktivnosti bodo prikazane v naslednjih uvodnikih TS.

Hojka Kraigher,  
nac. koord. EUFORGEN

### **Izveček:**

#### **Wolf, H., Westergren, M., Poljanec, A., Kraigher, H.: Bela jelka**

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond bele jelke 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 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. Slovenski dodatek vsebuje pregled genetskega poznavanja bele jelke v Sloveniji, pregled načinov in problematike gospodarjenja z njo ter pregled semenskih sestojev in uporabe sadik.

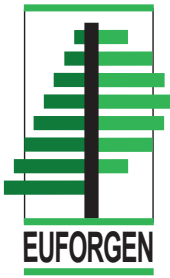
**Ključne besede: bela jelka, genski viri, gozdni reprodukcijski material, gospodarjenje, Slovenija**

### **Abstract:**

#### **Wolf, H., Westergren, M., Poljanec, A., Kraigher, H.: Silver fir**

These technical guidelines are intended to assist those who cherish the valuable silver fir genepool 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 insight into genetic knowledge of the species in Slovenia, silviculture and management problems as well as an overview of seed stands and seedling usage.

**Key words: silver fir, genepool, forest reproductive material, management, Slovenia**



# Bela jelka

*Abies alba*

Heino Wolf

State Board for Forestry (Saxony), Pirna, Germany

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond bele jelke 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

Bela jelka je najvišje drevo iz rodu *Abies* v Evropi.

V ugodnih razmerah lahko doseže starost od 500 do 600 let in višino do 60 (65) m. Pri odraslih drevesih meri prsni premer od 150 do 200 (380) cm. Pri mladih drevesih je krošnja stožčasta, pozneje postane parabolična do cilindrična s potlačenim vrhom.

V raznomernih gozdovih je dolžina krošnje ena polovica do dveh tretjin višine drevesa. Deblo je simetrično cilindrično.

Veje v vretencih izraščajo iz debela vodoravno.

Izolirana drevesa zunaj

gozda začnejo cveteti pri starosti 25 do 35 let, tista v gozdu pa pri starosti 60 do 70 let. V posameznih letih je cvetenje zelo neenakomerno. Bela jelka je enodomna. Moški in ženski cvetovi so ločeni, a na istem drevesu. Ženski cvetovi so tipično na koncu najvišjih vej v krošnji, moški so ponavadi nižje v krošnji. Bela jelka cveti med aprilom in junijem. Popolnoma razvito seme raznaša veter od septembra do oktobra istega leta. Za razliko od preostalih rodov iglavcev so storži pokončni in ob zrelosti razpadejo, tako da na veji ostane le os storža. Dormanca semena, shranjenega v semenskem ovoju, ki jo povzročajo eterična olja (vsebujejo, npr. terpene), traja po navadi eno zimo. Shranjeno seme potrebuje za kalitev šesttedensko mokro-hladno stratifikacijo. Ob setvi v jeseni je kaljivost zadovoljiva tudi brez poprejšnje stratifikacije.

Jelka prenaša širok razpon talnih razmer, vsebnosti in razpoložljivosti hranil, pa tudi pH vrednosti. Najbolj je odvisna od



# Abies alba

razpoložljivosti vlage in temperature. Najboljšo rast dosega na globokih, s hranili bogatih, dobro odcednih tleh s fino do srednjo teksturo. Bela jelka tvori čiste in mešane sestoje z bukvi-jo in smreko. Čeprav je odporna proti mrazu, je zelo občutljiva za sušo zaradi pozebe v milih zimah, ko so tla še zamrznjena, in na pozne pomladanske pozebe.

Bela jelka je zelo sencovzdržna in lahko kot »semenska banka« desetletja ostane pod zastorom dominantnih dreves. Razširja se samo s semenom. V naravnih razmerah se ne razmnožuje vegetativno. Učinkovit raztros semen beli jelki omogoča kolonizacijo, npr., pionirskih borovih gozdov in odprtih grmovnatih pokrajin.



## Razširjenost

Areal jelke je večinoma omejen na gorate predele vzhodne, zahodne, južne in srednje Evrope. Glavni areal sega od 52° S na severu (Poljska) do 40° S na jugu (severna meja Grčije) in od 5° V na zahodu (zahodne Alpe) do 27° V na vzhodu (Romunija, Bolgarija). Izolirano jo najdemo še v Franciji (Centralni masiv in Pirineji) in v severni Španiji (Pirineji), kjer zahodna meja jelke doseže 1° Z, pa tudi v srednji in južni Italiji (Kalabrija), kjer se na jugu meja spusti do 38° S.

Severovzhodno od Donave se bela jelka pojavlja na nadmorski višini od 135 m na Poljskem do 1350 m v vzhodnih Karpatih (Romunija). Jugovzhodno od Donave raste na višini od 325 m v Apeninih (Italija) do 2100 m v zahodnih Alpah in do 2900 m v Pirinskem pogorju (Bolgarija). Znotraj glavnega areala tvori jelka 500 do 600 (800) m širok pas, ki se pomika proti višjim nadmorskim višinam od severa poti jugu.

## Pomen in raba

Med različnimi naravno prisotnimi vrstami jelke v Evropi je bela jelka ekonomsko in ekološko najpomembnejša. Njena visoka ekološka in gozdnogojitvena vrednost sta posledici globokega in močnega koreninskega sistema, lahko razgradljivega opada in sencovzdržnosti, ki se najbolje izražajo pri osnovanju in gospodarjenju z rastišču primernimi in stabilnimi mešanimi sestoji. Ker se je in se večinoma pomlajuje naravno, v večini evropskih držav, kjer se pojavlja, ne velja za prednostno vrsto v programih žlahtnjenja.

Les bele jelke je močan, lahek, svetel, s fino teksturo in dolgimi vlakni. Beljave in jedrovine po barvi ni mogoče razlikovati. Jelka nima primarnih smolnih kanalov. Les se večinoma uporablja za gradnjo, pohištvo, vezan les in pridelavo celuloze. Zaradi dobre cepljivosti in trdnosti, predvsem v vlažnih razmerah, je les bele jelke primeren za izdelavo skodel in hidravlični inženiring. Mlada drevesa so priljubljena za božična drevesca.



# Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies*

## Genetsko poznavanje vrste

Bela jelka je vetrocvetna, na splošno alogamna vrsta. V gostih sestojih z dovolj odraslimi drevesi je več kot 80 % proizvedenega semena posledica oprasovanja med nesorodnimi osebkami, kar je podobno večini drugih iglavcev. V primeru majhnih populacij in v letih, ko je tvorba cvetov majhna, prihaja do samooploditev (do 95 % semena posameznih dreves).

Velikopovršinske analize z biokemičnimi in molekuskimi označevalci kažejo na obstoj različnih ledenodobnih zatočišč bele jelke v Pirinejih, srednji/vzhodni Franciji, južni in srednji Italiji ter na jugu Balkanskega polotoka. Obstajajo dokazi, da se je bela jelka na zdajšnji areal ponovno naselila iz ledenodobnih zatočišč v srednji Italiji in na jugu Balkanskega polotoka. Pri ponovnem naseljevanju je tako nastal pas introgresije na območju stika populacij iz različnih ledenodobnih zatočišč.

Bela jelka je dolgo veljala za manj variabilno od drugih iglavcev zaradi majhne variabilnosti morfoloških znakov.

Genetske analize in laboratorijski testi pa so pokazali pomembne raz-

like v umrljivosti, rasti, ekofizioloških in biokemičnih lastnostih med populacijami, ki izhajajo iz različnih delov areala bele jelke.

Relativno visoka diferenciacija med populacijami je lahko, npr., posledica ločenih nahajališč ali neobičajno velikih pelodnih zrn. Z različnimi genetskimi biokemičnimi in molekuskimi metodami lahko opazimo variacijo med populacijami znotraj celotnega areala, različice genov, specifične za določena območja, korelacijo med lokacijami populacij in frekvencami različic genov ter variiranje v genetski pestrosti. Ocenjena genetska pestrost znotraj populacij se manjša s povečevanjem razdalje od izhodnega ledenodobnega zatočišča.

## Nevarnosti za genetsko raznolikost



Kot drevesna vrsta bela jelka ni ogrožena, čeprav sta se površina jelovih gozdov in delež jelke v gozdovih v zadnjih 200 letih zmanjšala v večini evropskih držav. Vzroki temu so krčenje gozdov, preveliko izkoriščanje gozdov, pospeševanje hitrorastočih drevesnih vrst, golosečno gospodarjenje, neprimerno gospodarjenje, onesnaženje zraka in poškodbe zaradi divjadi.

V 19. in 20. stoletju je predvsem v osrednjem in severovzhodnem delu areala bele jelke dosegel velike razsežnosti kompleksni sindrom sušenja jelke. Propadanje jelke naj bi bilo posledica več biotskih in abiotskih dejavnikov, morda v kombinaciji s pomanjkanjem prilagodljivosti zaradi premajhne genetske pestrosti populacij na določenih območjih. V severovzhodnem delu areala se bela jelka pojavlja v majhnih, pogosto izoliranih skupinah dreves. Zaradi zmanjšanja onesnaženosti zraka v osrednjem





# Abies alba

in severovzhodnem delu areala bele jelke v 90. letih 20. stoletja je opazno izboljšanje njenega zdravstvenega stanja.

Dandanes se gozdarji zavedajo pomena bele jelke za stabilnost in ekologijo gozdnih sestojev. Zato jo pospešujejo s pomočjo naravne obnove in s sajenjem pa tudi s selektivnim izbiralnim redčenjem, kontrolo divjadi ...

Kljub temu genskimi virom bele jelke še vedno grozijo različni dejavniki. Poškodbe zaradi divjadi vplivajo na uspešnost naravne in umetne obnove. V sestojih z majhnim številom posameznikov lahko samoopraševanje, opráševanje med osebki z obema ali enim istim staršem zmanjšajo genetsko pestrost. Tudi podnebne spremembe predstavljajo grožnjo. Povišanje temperature ob hkratni višji evapotranspiraciji in manjši količini padavin lahko zelo spremeni habitate bele jelke kot tudi dovzetnost za bolezni in škodljivce.

V nekaterih regijah v bližini sestojev bele jelke kot njeno zamenjavo v ostrejših ekoloških razmerah sadijo mediteranske jelke. Obe skupini jelk se križata brez težav. Medvrstni pretok genov bi lahko povzročil resno genetsko grožnjo na območjih, kjer je treba varovati prvotne genotipe ali kjer njihova prilagojenost omogoča dolgoletno preživetje.

## Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

Genetska struktura in pestrost sestojev bele jelke sta se najverjetneje dobro ohranili, saj njihova obnova poteka večinoma po naravni poti. Kljub temu sta prilagajanje populacij in/ali genetski zdrski lahko vplivala na genetsko sestavo populacij bele jelke. Jasno je, da se je v nekaterih delih areala genetska pestrost zmanjšala zaradi omejenega sušenja jelke. Zmanjšanje velikosti populacij je lahko privedlo do točke, ko prihodnje preživetje preostanka lokalnih populacij ni več zagotovljeno.

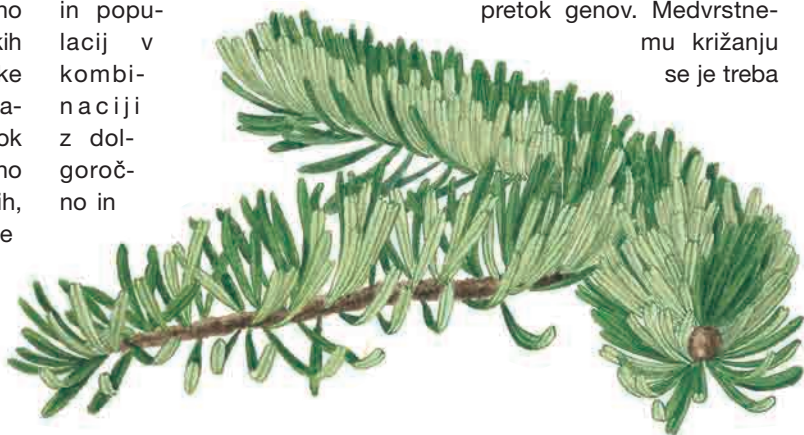
Za ohranjanje populacijsko specifičnih genetskih struktur, t. j. lokalno pogostih alelov in za območje specifičnih porazdelitev frekvenc alelov, je treba sistematično izbrati več populacij iz različnih delov areala. Najboljši način za ohranitev sestojev bele jelke in njenih genetskih virov je *in situ* varovanje sestojev in populacij v kombinaciji z dolgoč-

malopovršinsko naravno obnovo. Dodatne aktivnosti so pospeševanje posameznih dreves bele jelke z nego in redčenjem ter strog nadzor nad divjadjo. V primeru umetne obnove se je treba pri sadikah v drevesnici izogibati izbiranju sadik jelke na podlagi njihove višine, saj ne moremo izključiti genetskih posledic takega postopka. V sestojih z malo osebki

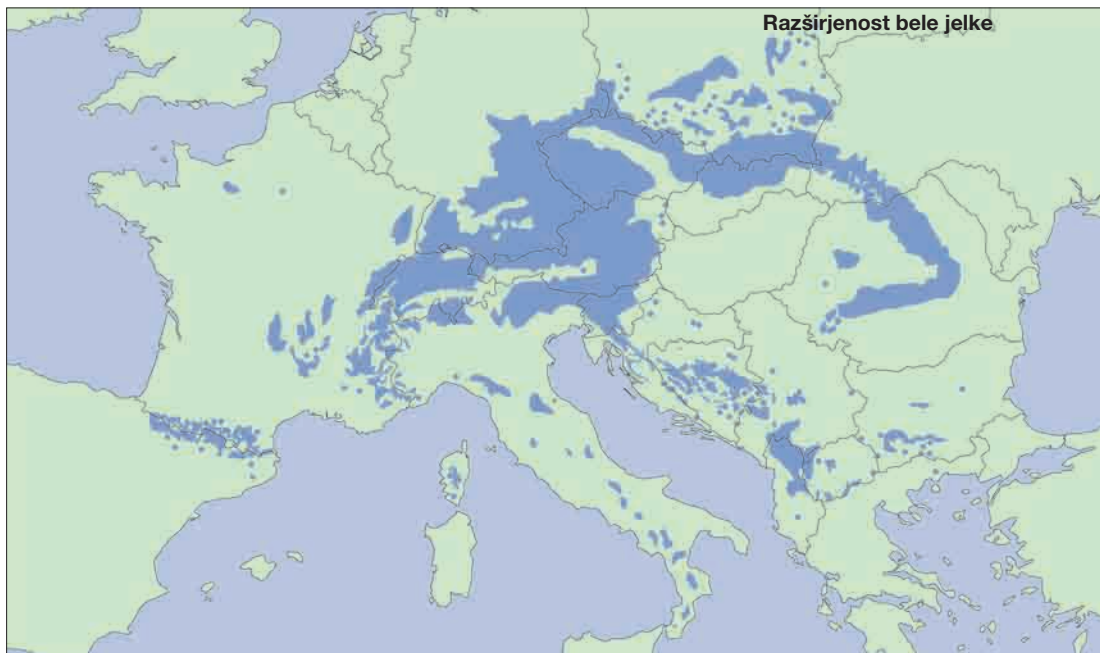
bele jelke je poleg naravne obnove priporočljivo tudi dodatno sajenje sadik, ki imajo izvor v sestojih z osebki znotraj iste regije. Tako se izognemo višji frekvenci potomcev iz pol-sestrskih družin

in posledičnemu parjenju med sorodnimi osebki v naslednjem ciklu regeneracije.

Pogozdovanje z eksotičnimi vrstami iz rodu *Abies* v bližini sestojev bele jelke je treba skrbno spremljati zaradi nevarnosti, ki jih prinaša medvrstni pretok genov. Medvrstnemu križanju se je treba



# Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies*



izogibati, razen pri populacijah z obrobni območij z zelo izčrpanim genskim fondom in kjer so ekološke razmere zelo degradirane. Tu lahko z medvrstnim opraševanjem pomagamo pri tvorbi novih prilagojenih genotipov.

Poleg varovanja *in situ* je v primeru majhnih populacij z zmanjšanim številom posameznih dreves zaradi premagovanja izolacije med posameznimi drevesi in pospeševanja opraševanja med nesrodnimi osebki priporočljivo osnovanje semenskih plantaž za varovanje genov *ex situ*. Izbor posameznih dreves za plantažo ne vpliva na genetsko strukturo, če

le vsebuje dovolj veliko število le-teh. Vzorčenje dreves za plantaže *ex situ* naj bi potekalo izključno v avtohtonih populacijah, naključno glede na fenotip drevesa, vendar tako, da predstavlja reprezentativen vzorec glede na ekološko variacijo. Kadar je mogoče, naj bi genotip vzorčenih dreves določili in proučili npr. z uporabo genskih označevalcev, da bi se izognili izgubi genetske variacije in zmanjšanju pestrosti, ..

Ob opisanih ukrepih *in situ* in *ex situ* lahko seme bele jelke hranimo v semenskih bankah za obdobje 3 do pet let pod pogojem, da je seme posledica opraševanja med naj-

manj dvajsetimi nesrodnimi drevesi. Učinkovit, a drag ukrep h kratkoročnemu premagovanju negativnih posledic izolacije ostankov populacij bele jelke je nabiranje in shranjevanje peloda v kombinaciji z umetnim opraševanjem odraslih dreves.

V Evropski uniji je bela jelka vključena v direktivo EU o trženju gozdnega reprodukcijskega materiala. Za pogodovanje in vnašanje bele jelke mora biti gozdni reprodukcijski material uporabljen v skladu s predpisi in prilagojen rastiščnim razmeram. V državah, v katerih zakonodaja EU ne velja, mora oskrba z gozdnim reprodukcijskim materialom slediti načelom odobritve,

# Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba*



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: Wolf, H. 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: bela jelka (*Abies alba*). Prevod: Westergren, M. Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*. Ljubljana, Slovenija, 6 str.

Prvič objavil "Bioversity International" v angleškem jeziku leta 2003.

Risbe: *Abies alba*, Claudio Giordano. © 2003 Bioversity International. 2003.

ISSN 1855-8496

identifikacije in kontrole. V obeh primerih pa je treba razviti priporočila za pravilno rabo gozdnega reprodukcijskega materiala.

## Izbrana bibliografija

Bucher, H.U. 1999. *Abies alba* Miller, 1768. In Enzyklopädie der Holzgewächse (P. Schütt, H. Weisgerber, H.J. Schuck, U. Lang and A. Roloff, eds.). 16<sup>th</sup> volume, ecomed-Verlag, Landsberg/Lech, 18 p.

Konnert, M. in F. Bergmann. 1995. The geographical distribution of genetic variation of silver fir (*Abies alba*, Pinaceae) in relation to its migration history. *Plant Systematics and Evolution* 196:19–30.

Korpel, St., L. Paule in A. Lafférs. 1982. Genetics and breeding of the silver fir (*Abies alba* Mill.). *Annales Forestales* 9/5:151–184.

Liepelt, S., R. Bialozyt in B. Ziegenhagen. 2002. Wind-dispersed pollen mediates postglacial gene flow among refugia. *PNAS* 99:14590–14594.

Sagnard, F., C. Barberot in B. Fady. 2002. Structure of genetic diversity in *Abies alba* Mill. from southwestern Alps: multivariate analysis of adaptive and non-adaptive traits for conservation in France. *Forest Ecology and Management* 157:175–189.

Vendramin, G.G., B. Degen, R.J. Petit, M. Anzidei, A. Madaghiele in B. Ziegenhagen. 1999. High level of variation at *Abies alba* chloroplast microsatellite loci in Europe. *Molecular Ecology* 8:1117–1126.

Wolf, H. (ed.) 1994. Weißtannen-Herkünfte—Neue Resultate zur Provenienzforschung bei *Abies alba* Mill. [Silver fir-provenances—recent results related to provenance research of *Abies alba* Mill.]. ecomed-Verlag, Landsberg/Lech, 150 p.



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)



# Bela jelka

*Abies alba*

## Slovenija

Marjana Westergren<sup>1</sup>, Aleš Poljanec<sup>2</sup>, Hojka Kraigher<sup>1</sup><sup>1</sup>Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija<sup>2</sup>Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF, Ljubljana, Slovenija

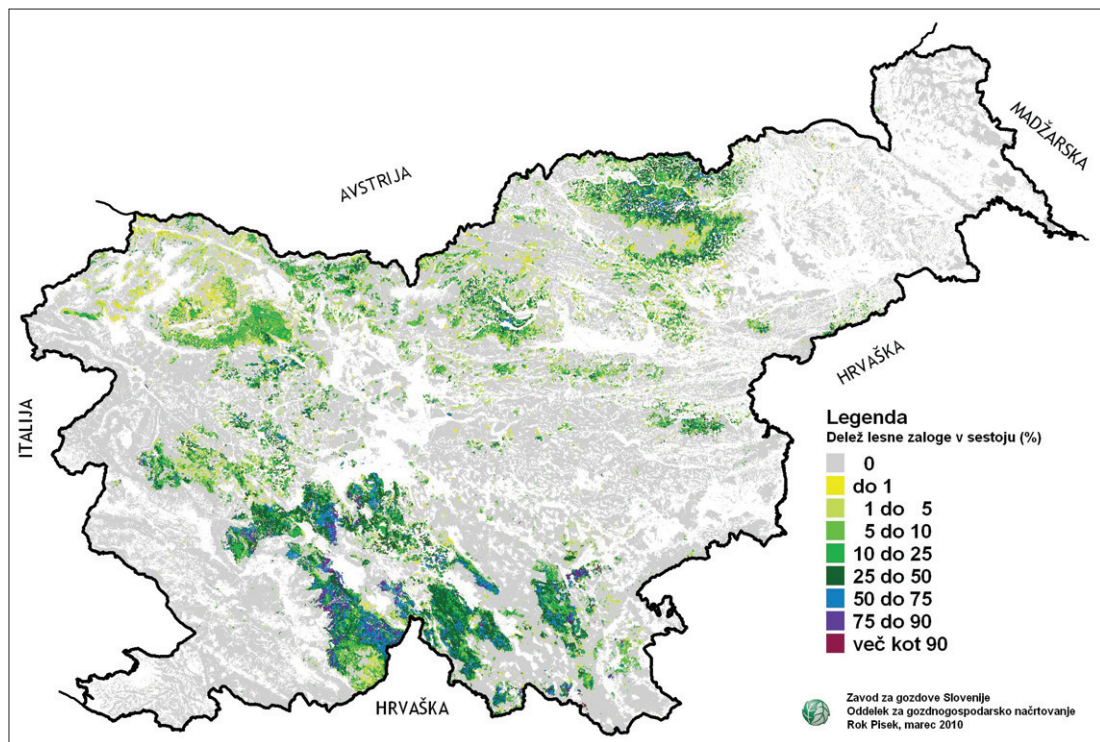
Bela jelka (*Abies alba* Mill.) je za smreko in bukviyo tretja najpogostejša drevesna vrsta v Sloveniji in se pojavlja na približno 30 % površine gozdov. V lesni zalogi ima 7,4 % delež. Gozdovi jelke so – gledano relativno – površinsko najbolj razširjeni v nadmorskem pasu od 1000 do 1200 m. Bela jelka se obilneje pojavlja v dinarskem in pohorskem provenienčnem območju.

V Sloveniji soobstajajo populacije z visoko in nizko genetsko pestrostjo, kot je bilo ugotovljeno z analizo izoencimov. Visoke vrednosti genetske pestrosti lahko pojasnimo z mešanjem populacij/alelov iz vsaj dveh različnih ledenodobnih zatočišč na Balkanskem in Apeninskem polotoku, medtem ko so nizke vrednosti najverjetneje posledica genetskega zdrsa. Mogoče je tudi, da je visoka genetska pestrost posledica lokalnega razvoja populacij v ledenodobnih zatočiščih, saj je bila v Sloveniji jelka razširjena že pred pleistocenskimi polednitvami in med njimi, na kar kažejo najdbe peloda pa tudi oglja jelke. Analize mitohondrijske DNK so odkrile, da se v Sloveniji mešata zahodna in vzhodna genetska linija, ki se prenaša po materini strani.

V spremenjenih podnebnih razmerah bo bela jelka najverjetneje med bolj ogroženimi drevesnimi vrstami v Sloveniji, posebno zaradi težav pri naravni pa tudi umetni obnovi, ki jo povzročata objedanje parkljaste divjadi in za pomlajevanje težavna oz. neprimerna debelinska struktura. Zaskrbljujoče je tudi dejstvo, da se delež jelke in s tem število populacij in/ali gostota dreves jelke zmanjšujeta že nekaj desetletij. Majhne ali pa populacije z na redko posejanimi drevesi so namreč podvržene genetskemu zdrsu ter samooplojevanju in posledičnemu zmanjšanju fitnesa populacije. Težnja zmanjševanja deleža jelke je hitrejša na jelovo-bukovih kot na jelovo-smrekovih in čistih jelovih rastiščih, kjer je pomlajevanje pogosto uspešnejše, poškodbe zaradi jelenjadi manjše, trenutna debelinska struktura pa obeta uspešnejše ohranjanje jelke v gozdovih. Zaskrbljujoče so tudi napovedi o zmanjšanju areala jelovo-bukovih gozdov (*Omphalodo-Fagetum*) v primeru predvidenega povišanja temperatur in zmanjšanja količine padavin, posebno v kombinaciji s težavami pri pomlajevanju jelke.

Za jelko sta primerna gozdnogojitvena sistema predvsem prebiralni gozdnogojitveni sistem in malopovršinsko skupinsko postopno gospodarjenje. V takšnih razmerah jelka lahko konkurira bukvi, smreki in drugim drevesnim vrstam. Pri prebiralnem gospodarjenju s stalnimi sečnjami v razmiku od 5 do 15 let vzdržujemo optimalne lesne zaloge in s tem tudi sestojne razmere, ugodne za pomladitev in preraščanje jelke. V takšnih gozdovih je višina poseka približno enaka prirastku. Pri skupinsko postopnem gospodarjenju je za uspešno pomladitev in preraščanje jelke pomembna daljša parcialna pomladitvena doba (>30 let). To pomeni, da na mestih, kjer želimo pospeševati jelko, pomlajujemo in uravnavamo svetlobne razmere postopno in na daljši rok s postopnim odstranjevanjem nadstojnega drevja. Na mestih, kjer so pomladitveni cilji drugačni, je mogoča obnova v krajšem času in tudi na večji površini. Tak način terja skrbno in diferencirano gozdnogojitveno načrtovanje. Tudi pri skupinsko postopnem gospodarjenju so pomembne stalne sečnje in stalno, a prostorsko omejeno pomlajevanje. S tega vidika go-

## Lesna zaloga bele jelke v Sloveniji



(Ponatis z dovoljenjem založnika iz publikacije: Prostorski in opisni podatki Zavoda za gozdove Slovenije. 2010. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota: baza podatkov.)

spodarjenje z izrazitim povečevanjem lesnih zalog gozdnih sestojev kot tudi z izrazito intenzivnim pomlajevanjem gozdov na velikih površinah ni ustrezno za uveljavljanje jelke. K ohranjanju in preraščanju jelke je mogoče prispevati z ohranjanjem vitalne (mlajše) nadstojne jelke na površinah, pomlajenih z bukvijo.

Zaradi znatnih razlik v rasti jelke, pa tudi v ekologiji pomlajevanja, ne moremo podajati enotnih smernic glede gojitvenih sistemov ali proizvodnih dob jelke in ciljnih dimenzij, so pa zaradi dinamike rasti proizvodne dobe in ciljne dimenzije praviloma višje od ciljnih

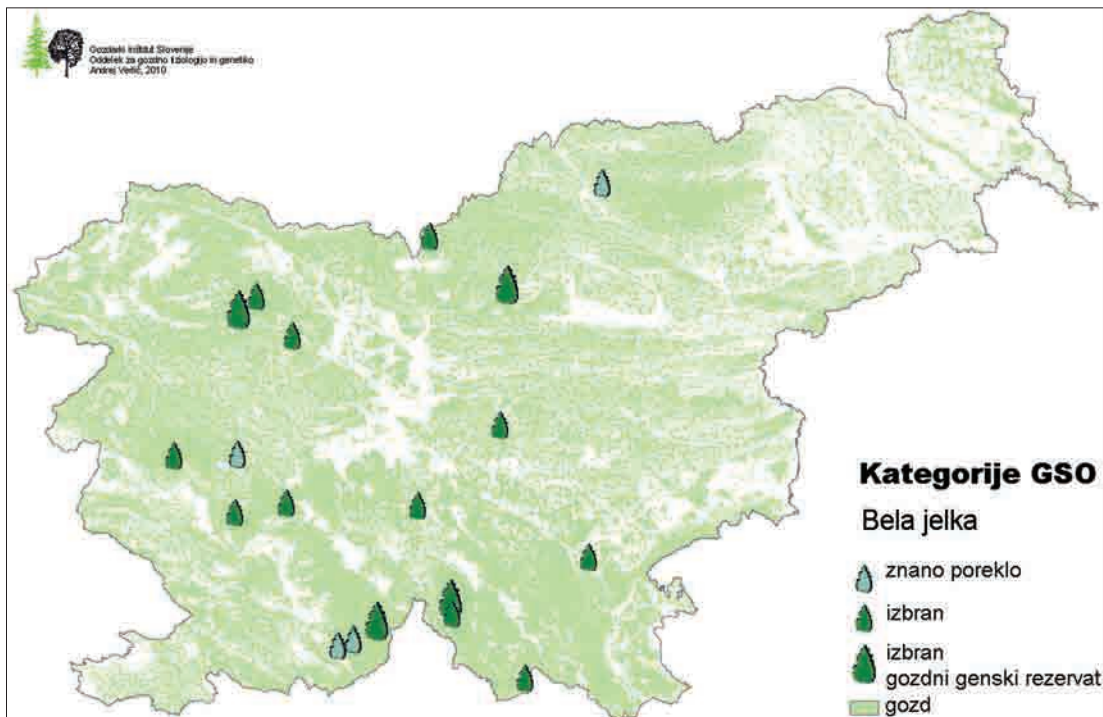
dimenzij bukve. Zaradi dolgih pomladitvenih dob je treba začeti z obnovo prej kot v primeru kratkih pomladitvenih dob. Velike razlike v rasti enako debelih dreves opozarjajo, da se je treba o poseku odločati na ravni posameznih dreves.

K ukrepom, s katerimi lahko prispevamo k ohranjanju jelke, sodijo prebiralno redčenje, s katerim lahko omogočimo socialni vzpon jelk v dozrajšjih enomernih sestojih, nega mlajših sestojev, v katerih lahko z uravnavanjem zmesi in pozneje s pozitivno izbiro povečujemo delež jelke v sestojih in sajenje jelk pod zastorom (npr. v smrekove kulture). Od varstvenih ukrepov

sta pomembna predvsem individualno varstvo jelovih mladice (premaži, zaščita z mrežo) in kolektivno varstvo podmladka z jelko (ograjene površine) pred objedanjem divjadi, pri katerem je treba ograje zaradi dolgih pomladitvenih dob obnavljati ali postavljati na novo.

V Sloveniji varovanje genskih virov bele jelke zagotavljamo z dinamičnim *in situ* ohranjanjem populacij prek naravne obnove. Kjer to ni mogoče, pa z uporabo semenskega materiala, pridobljenega iz odobrenih semenskih sestojev, ki jih je bilo januarja 2010 skupaj 19. V kategoriji »znano poreklo« so bili štirje; po eden iz pohorskega in

## Semenski sestoji in gozdni genski rezervati bele jelke v Sloveniji



trije iz dinarskega provenienčnega območja na skupni površini 145 ha. V kategoriji »izbran« jih je bilo 15; iz alpskega, predalpskega, dinarskega in preddinarskega provenienčnega območja in vseh štirih višinskih pasov na skupni površini 296 ha.

Na silikatnih rastiščih, kjer je jelka dominantna vrsta, ni težav z obnavljanjem. Tod le ohranjamo njen naravni delež v drevesni sestavi. Na karbonatnih rastiščih visokega krasa, v gozdovih jelke in bukve, ki poraščajo eno sedmino gozdnih površin Slovenije, pa se v antropogeno spremenjeni drevesni strukturi v ciklični sukcesiji ponovno uveljavlja bukev. Tu med vsemi drevesnimi vrstami rastlinojeda divjad najbolj ogro-

ža prav jelko. V svetlobnih razmerah, v katerih je jelka konkurenčna drugim vrstam, pa raste relativno počasi in je zato dolgo izpostavljena objedanju. V takih razmerah brez posebne pozornosti jelki ne moremo pričakovati ponovnega povečevanja njenega deleža, ki se v zadnjih desetletjih vztrajno zmanjšuje. Na takih rastiščih usmerjamo razvoj gozda z naravno obnovo gozda, kjer se jelka v ograjenih površinah uspešno pomlajuje in/ali s sajenjem jelke. Sadike tudi individualno ščitimo pred objedanjem rastlinojede divjadi.

Število uporabljenih sadike za obnovo s sajenjem se zmanjšuje in je leta 2001 znašalo 14.370, leta 2009 pa le še 4.385 sadike. Konec leta 2009 je zaloga semena jelke v semen-

ski hranilnici znašala 5 kg (dinarsko provenienčno območje). Seme pridobivamo s plezanjem na drevesa ali s podrhtenimi dreves v času dozorevanja, vendar še pred razpadanjem storžev, torej v naših razmerah od druge polovice septembra do začetka oktobra. Pomembno je pridobivati seme v času močnega semenjenja in s čim več dreves. Doslej smo seme uspešno shranjevali največ tri leta. Tudi v prihodnje v načrtu ni predvidena poraba veliko večjega števila sadike, kar je zaradi staranja jelovih gozdov in opisanih težav zaskrbljujoče.

## Izbrana bibliografija

- Bončina, A. in T. Devjak. 2002. Obravnavanje prebiralnih gozdov v gozdno-gospodarskem načrtovanju. *Gozdarski vestnik*, 60(7–9): 317–334.
- Bončina, A., A. Ficko, M. Klopčič, D. Matijašič in A. Poljanec. 2009. Gospodarjenje z jelko v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 90: 43–56.
- Brus, R. 2009. Poledenodobni razvoj navadne jelke (*Abies alba* Mill.) na ozemlju današnje Slovenije. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 89: 17–23
- Brus, R. in R. Longauer. 1995. Nekatere genetske značilnosti jelke (*Abies alba* Mill.) v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 46: 45–74.
- Brus, R. in K. Jarni. 2009. Razvoj, genetska variabilnost in proizvodnja gozdnega reprodukcijskega materiala navadne jelke (*Abies alba* Mill.) v Sloveniji. V: J. Diaci (ur.):
- Ohranitveno gospodarjenje z jelko. *Zbornik razširjenih povzetkov predavanj*. 27. gozdarski študijski dnevi, Dolenjske Toplice, 2.–3. 4. 2009. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, str. 13–15.
- Diaci, J. 2006. Gojenje gozdov: pragozdovi, sestoji, zvrsti, načrtovanje, izbrana poglavja. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 348 s.
- Ficko, A. in A. Bončina. 2006. Silver Fir (*Abies alba* Mill.) distribution in Slovenian forests. *Zbornik gozdarstva in lesarstva* 79: 19–35
- Gömöry, D., R. Longauer, S. Liepelt, D. Ballian, R. Brus, H. Kraigher, V. Parpan, T. Parpan, L. Paule, V. Stupar in B. Ziehehagen. 2004. Variation patterns of mitochondrial DNA of *Abies Alba* Mill. in structure zones of postglacial migration in Europe.- *Acta societatis botanicorum Poloniae* 73, 3: 203–206
- Kutnar, L. in A. Kobler. 2007. Potencialni vpliv podnebnih sprememb na gozdno vegetacijo v Sloveniji. v Jurc, M. (ur.). *Podnebne spremembe : vpliv na gozd in gozdarstvo*, Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire. *Studia forestalia Slovenica* 130:289–304.
- Liepelt S., R. Cheddadi, J.-L. de Beaulieu, B. Fady, D. Gömöry, E. Hussen-dörfer, M. Konnert, T. Litt., R. Longauer, R. Terhürne-Berson in B. Ziehehagen. 2009. Postglacial range expansion and its genetic imprints in *Abies alba* (Mill.) -- A synthesis from palaeobotanic and genetic data, *Review of Palaeobotany and Palynology* 153: 139–149
- Poljanec A., D. Matijašič, A. Ficko, R. Pisek in A. Bončina. 2009. Spreminjanje razširjenosti jelke in strukture gozdnih sestojev z jelko v Sloveniji. V: J. Diaci (ur.): *Ohranitveno gospodarjenje z jelko*. *Zbornik razširjenih povzetkov predavanj*. 27. gozdarski študijski dnevi, Dolenjske Toplice, 2.–3. 4. 2009. Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, str. 66–69.
- Poročila ZGS za leta 2001–2009
- Šercelj, A. 1996. Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji. SAZU, Razred za naravoslovne vede, Dela 35: 142 str.

*Citiranje: Westergren, M., Poljanec, A., Kraigher, H., 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: bela jelka (Abies alba) Slovenija. Zveza gozdarskih društev Slovenije in Silva Slovenica, Ljubljana, Slovenija, 4 str.*

ISSN 1855-8496

*Ta publikacija je dodatek k prevodu: Wolf H. 2003. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: bela jelka (Abies alba). Prevod: Westergren, M. Zveza gozdarskih društev Slovenije in Silva Slovenica. Ljubljana, Slovenija, 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>