

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 parabolna 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 debla 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



Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *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 Pirinškem 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 molekulskimi 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 molekulskimi 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

Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *Abies alba* Bela jelka *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 zdrsi 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.

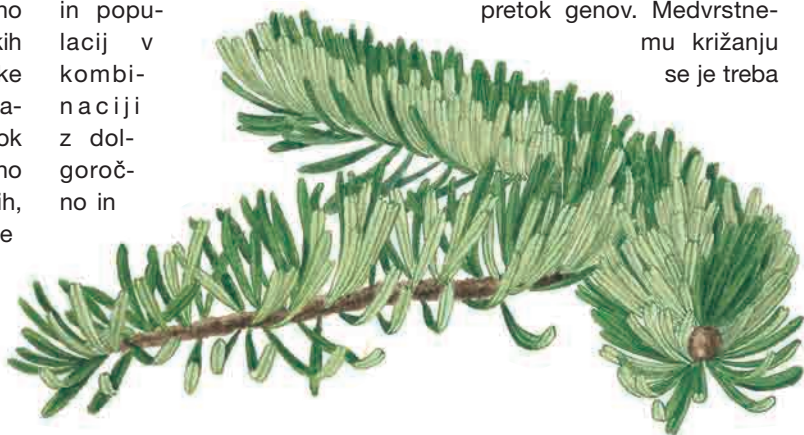
Za ohranjanje populacijsko specifičnih genetskih struktur, t. j. lokalno pogostih alelov in za območje specifičnih porazdelitev frekvenc alelov, je treba sistematično izbrati več populacij iz različnih delov areala. Najboljši način za ohranitev sestojev bele jelke in njenih genetskih virov je *in situ*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

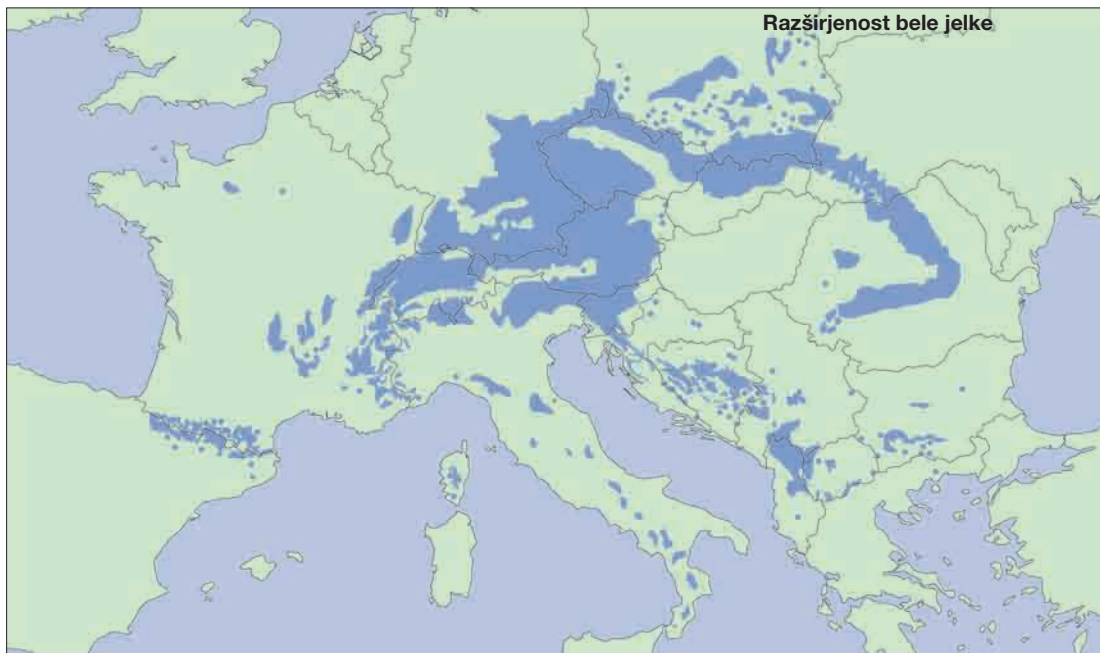
bele jelke je poleg naravne obnove priporočljivo tudi dodatno sajenje sadik, ki imajo izvor v sestojih z osebki znotraj iste regije. Tako se izognemo višji frekvenci potomcev iz pol-sestrskih družin

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*



EUFORGEN

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.). 16th 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