

Navadna smreka

Picea abies

Tore Skrøppa

Norwegian Forest Research Institute, Ås, Norveška

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond navadne smreke 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

Navadna smreka (*Picea abies* (L.) Karst) je enodomna vrsta z moškimi in ženskimi cvetovi na istem

drevesu, a na različnih organih. Reprodukativni popki se razvijajo v času prejšnje rastne sezone. Temperatura zelo vpliva na tvorbo cvetov in razvoj reprodukativnih popkov, pa tudi na razvoj in zorenje semena. Neugodne temperature so najverjetnejši vzrok redkih in nerednih semenskih let na severu in na velikih nadmorskih višinah. Na semen-skih plantažah smreke je bilo cvetenje prisotno manj pogosto od pričakovanega.

Pri smreki se največji delež semena razvije kot posledica alogamije. Oploditev poteka med bližnjimi drevesi, pa tudi med bolj oddaljenimi iz istega ali sosednjih sestojev. Pelod lahko prepotuje velike razdalje, kar povzroča znaten pretok genov med populacijami. V naravnih populacijah se stopnja samooploditve med drevesi spreminja, vendar je samo majhen delež semena (manj kot 1 %) posledica le-te. Drevesa,



Navadna smreka *Picea abies* Navadna smreka *Picea abies* Navadna smreka *Picea*

ki so se razvila iz samooploditve, imajo zmanjšano prilagodljivost v primerjavi z drugimi.

Mladostna faza, med katero drevesa ne cvetijo in ne tvorijo semen, je relativno dolga. Drevesa, ki rastejo na prostem, spolno dozorejo v starosti 20 do 30 let. V sestojih drevesa pozneje dosežejo spolno zrelost.

Velik delež semen se raztrosi v okolici materinega drevesa, manjši delež tudi na daljših razdaljah. V primeru naravne obnove je dostop do talne vlage najpomembnejši dejavnik za kalitev. Naravna obnova je odvisna tudi od vrstne sestave talnega in zeliščnega sloja in jo je najtežje zagotoviti v najbolj produktivnih smrekovih gozdovih.

Smreka prenaša senco. Raste na različnih rastiščih, mokrih in suhih. Najraje ima globoka, s hranili bogata tla z dovolj vlage. Raste v čistih in mešanih sestojih.



Razširjenost

Naravna razširjenost navadne smreke obsega 31 stopinj zemljepisne širine. Od Balkanskega polotoka na jugu ($41^{\circ} 27'$ severne širine) do reke Khatanga v Sibiriji na severu ($72^{\circ} 15' S$). Na zahodu sega od francoskih Alp ($5^{\circ} 27'$ vzhodne dolžine), do Ohotskega morja v vzhodni Sibiriji ($154^{\circ} V$).

Vertikalni razpon obsega nadmorske višine od 0 do 2300 m v italijanskih Alpah. Izven naravnega areala so v preteklosti smreko sadili predvsem v srednji Evropi in Skandinaviji.

V Evropi naravni areal smreke lahko razdelimo na tri glavne regije, ki so posledica postglacialne rekolonizacije: nordijsko - baltsko-rusko, hercinsko-karpatsko in alpsko regijo.

Pomen in raba

Z ekonomskega vidika je smreka najpomembnejša evropska drevesna vrsta. Dolgo je bila zelo priljubljena zaradi dobrega prirastka in kakovosti na različnih rastiščih. V srednji Evropi so jo zelo pospeševali od sredine 19. stoletja, kar je spremenilo naravne gozdove v umetne in areal vrste razširilo prek naravnih mej v državah, kjer

je smreka že naravno razširjena (npr. Nemčija, Norveška), pa tudi v državah, kjer smreka naravno ne uspeva (npr. Danska, Belgija, Irska). Navadno smreko so sadili tudi v Severni Ameriki.

Smrekov les je zelo kakovosten. Dolga vlakna, ki so v lesu, so zlasti pomembna za papirno industrijo. Smreka je tudi ekološko zelo pomembna, saj je ključna vrsta severne Evrope.



Navadna smreka *Picea abies* Navadna smreka *Picea abies* Navadna smreka *Picea*

Genetsko poznavanje vrste

Genetsko variabilnost smreke so proučevali v provenienčnih testih in testih potomstva, ki so bili pogosto osnovani na več mestih, ter z genetskimi označevalci, kot so izoencimi in označevalci DNK. Nevtralni označevalci so razkrili veliko genetsko variabilnost znotraj populacij. Diferenciacija je prisotna med populacijami, ki izvirajo v različnih glacialnih refugijih, in razkriva zgodovino njihove evolucije po koncu ledenih dob. Provenience iz srednje Evrope imajo nekoliko manjšo genetsko variabilnost kot provenience iz vzhodne in Skandinavije.

Prilagoditveni vzorci, ki so bili odkriti s provenienčnimi testi, obsegajo predvsem reakcije populacij na podnebne razmere. V severni Evropi so vzorci variabilnosti največkrat povezani z zemljepisno širino in zemljepisno dolžino ter stopnjo kontinentalnosti in včasih variirajo klinarno. Prilagoditveni vzorci so izraženi kot razlika v začetku in trajanju letne rasti in ustreznem razvoju odpornosti na spomladansko in jesensko pozebo. Letni vzorci rasti vplivajo na odpornost proti pozebi, na rastni potencial in kakovost lesa. Zato so pomembni pri izboru gozdnega reprodukcijskega materiala za umetno obnovo. Hkrati pa je velik razpon omenjenih lastnosti znotraj naravnih populacij. V srednji Evropi so regionalni prilago-

ditveni vzorci manj izraženi zaradi dolgotrajnega sajenja in prenašanja provenienc.



Nevarnosti za genetsko raznolikost

Na nekaterih območjih, kjer so bile posajene neprilagojene provenience smreke, so se pojavile različne poškodbe in zmanjšan prirastek. V zadnjih dveh desetletjih 20. stoletja je bila smreka zelo prizadeta zaradi propadanja gozdov v srednji Evropi. Prizadetost se kaže v velikem deležu dreves z zmanjšanim številom iglic ter v velikem deležu popolnoma uničenih sestojev. Zdravstvene težave smrekovih gozdov srednje Evrope in neprimernost mladih gozdov smreke za rekreacijo so do neke mere zmanjšali njeno priljubljenost za umetno obnovo, predvsem zunaj naravnega areala. Tudi razdrobljenost некоč neprekinjenih gozdov je nevarnost za genetsko raznolikost vrste. Odgovor vrste na povišanje temperatur zaradi globalnega segrevanja je negotov. Najresnejši biotski grožnji smreke so podlubniki (*Ips typographus*) in smrekova rdeča trohnoba (*Heterobasidion annosum*).

Picea abies Picea abies Picea abies

Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

Genetsko variabilnost smreke varujemo s pravilno uporabo gozdnega reprodukcijskega materiala ter specifičnimi ukrepi *in situ* in *ex situ*. Pri umetni obnovi je najmanjša zahteva, ki jo moramo zagotoviti, poznavanje izvora gozdnega reprodukcijskega materiala ter njegova prilagojenost na ekološke dejavnike okolja, kjer ga bomo uporabili. Vzpostaviti je treba sistem kontrole gozdnega reprodukcijskega materiala in razviti priporočila za njegovo pravilno uporabo. Temeljne definicije različnih kategorij gozdnega reprodukcijskega materiala so navedene v shemi OECD in določilih EU. Smrekova semena naj bi nabirali v letih z velikim obrodod in jih v zadostnih količinah hranili v semenskih bankah.

In situ varstvo genetske variabilnosti smreke je pogosto uspešno že z obstojem varovanih območij narave. Kljub temu v nekaterih državah varovana območja ne izpolnjujejo zahtev za varstvo genetske variabilnosti dreves. Zato lahko nastane potreba po vzpostavitvi gozdnih genskih rezervatov v naravnih gospodarskih gozdovih, v katerih normalno izvajamo gozdnogojitvene ukrepe, s katerimi zagotovimo ohranjanje potenciala za uspešno obnovo. Cilj varstva gozdnih genskih virov je namreč ohranjanje naravne genetske variabilnosti in ohranjanje

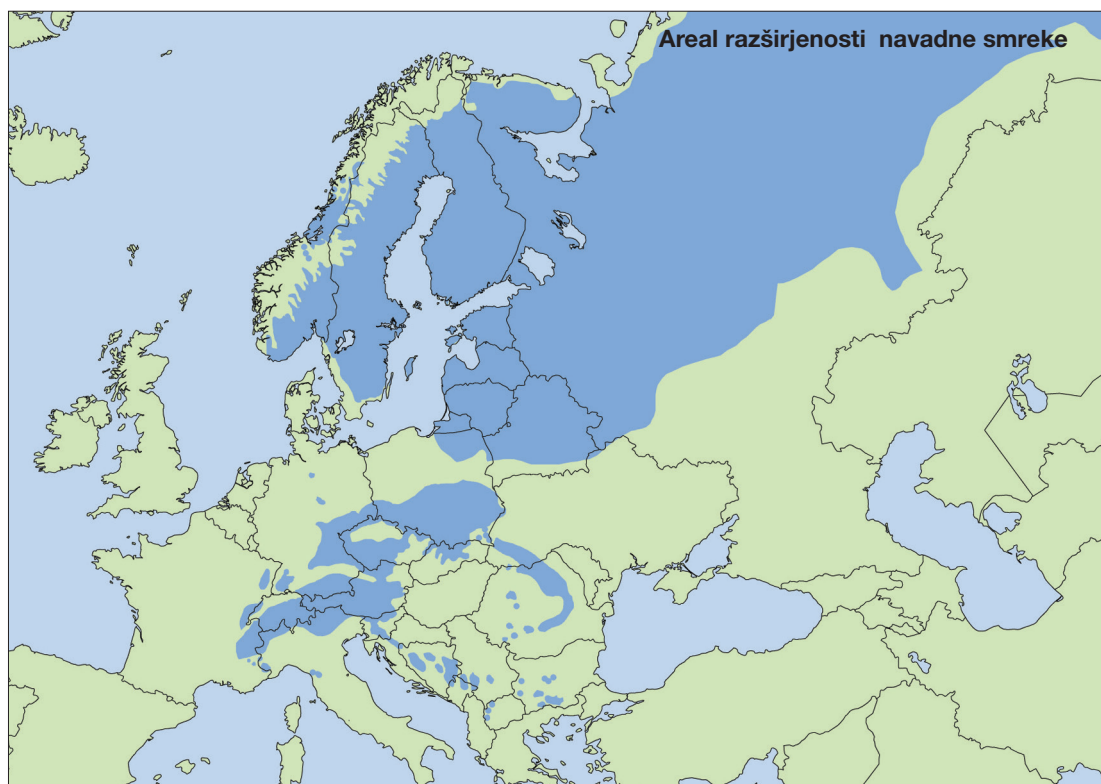
prilagoditvenega potenciala vrst za neprekinjen razvoj populacij v prihodnosti. Gozdni genski rezervati naj bi obsegali najmanj 100 ha, vendar lahko tudi na manjših območjih dosežemo enake cilje. Vrsta sestava je lahko mešana, če je tako naravno stanje obravnavanih gozdov. Kjer smreka ni naravno razširjena ali v primeru posebno pomembnih populacij, je v določenih primerih smiselno zagotoviti varstvo genetske variabilnosti dobro prilagojenih populacij – krajevnih ras ali ekotipov v gozdnih genskih rezervatih.

Vzpostavitev plantaž *ex situ* je potrebna za varstvo genetske variabilnosti ogroženih populacij smreke, ki jih ni mogoče ohraniti na izvornem mestu. Cilj takega ukrepa je vzpostavitev nove populacije, ki ohranja čim večji delež izvirne genetske variabilnosti in omogoča dolgotrajno prilagajanje lokalnim razmeram na mestu vzpostavitve plantaže. Take varstvene plantaže naj bi osnovali na površini 2 do 5 ha s sajenjem sadik, setvijo ali uporabo potaknjencev. Posebne genotipe smreke varujemo *ex situ* kot potaknjence ali kot cepiče v bankah klonov oziroma klonskih arhivih. Več ponovitev vsakega klona zmanjša tveganje izgube genotipa zaradi ognja in drugih nesreč. Klonski arhivi so statične enote varstva genskih virov, v katerih ni predvidena naravna regeneracija. Pogosto vsebujejo genetsko karakterizirane osebeke populacije, ki jih uporabljamo

kot cepiče na semenskih plantažah ali za kontrolirana križanja. Vse populacije, ki jih uporabljamo pri žlahtnenju (semenske plantaže, testi potomstva), so pomembne enote ohranjanja gozdnih genskih virov, saj vsebujejo material z znanimi genetskimi lastnostmi, ki ga lahko uporabimo za osnivanje novih populacij z znanimi prilagoditvami in lastnostmi za pridobivanje lesa. Populacije, namenjene za razmnoževanje, organizirane v sistemu gojenja multiplih populacij na različnih rastiščih, so posebno pomembne za ohranjanje genetske variabilnosti znotraj populacije pa tudi med populacijami.



Navadna smreka *Picea abies* Navadna smreka *Picea abies* Navadna smreka *Picea abies*



Terenski poskusi s provenien-
cami, družinami in kloni smreke so
prispevali genetske informacije za
žlahtnjenje in ohranjanje genetske
variabilnosti. Čeprav poskusi niso
nastali z namenom varstva goz-
dnih genskih virov, so pomemben
vir znane genetske variabilnosti.
Zato jih je treba vzdrževati in jih
štetiti za del nacionalne strategi-
je varstva gozdnih genskih virov.
Gozdni reprodukcijski material
smreke (semena, pelod, vegetativ-
ni deli) lahko shranimo v genskih
bankah, kar je dopolnitev plantaž
ex situ in *in situ*. Tudi na tak način
lahko ohranimo izvirno genetsko
strukturo, razen genetskih spre-
memb zaradi izgube viabilnosti.

Serijske Tehnične smernice in karte razširjenosti so pripravili člani mreže programa EUFORGEN. Njihov namen je podati minimalne zahteve za trajno ohranjanje genskih virov v Evropi, ob hkratnem zmanjšanju skupnih stroškov ohranjanja in izboljšanje kakovosti standardov v vsaki državi.

Citiranje: Skrøppa, T. 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: navadna smreka (*Picea abies*). Prevod: Westergren, M., Božič, G., Kraigher, H. Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*. Ljubljana, Slovenija, 6 str.

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

Risbe: *Picea abies*, Claudio Giordano. © Bioversity International, 2003.

ISSN 1855-8496



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

Izbrana bibliografija

- Koski, V., T. Skrøppa, L. Paule, H. Wolf and J. Turok. 1997. Technical guidelines for genetic conservation of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 42 str.
- Lower Saxony Forest Research Institute. 1979. Proceedings of the IUFRO Joint Working Parties on Norway Spruce Provenances and Norway Spruce Breeding, Bucharest. 486 str.
- Rhone, V. (ed.) 1993. Norway spruce provenances and breeding. Proceedings of the IUFRO S2.2-11 Symposium Latvia 1993. 263 str.
- Schmidt-Vogt, H. 1977. Die Fichte Band I. Taxonomie-Verbreitung-Morphologie-Ökologie-Waldgesellschaften. Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin. 647 str.
- Schmidt-Vogt, H. 1986. Die Fichte Band II/1. Wachstum-Züchtung-Boden-Umwelt-Holz. Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin. 563 str.
- Schmidt-Vogt, H. 1989. Die Fichte Band II/2. Krankheiten-Schäden-Fichtensterben. Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin. 607 str.
- Stener, L.-G. and M. Werner. (eds.) 1989. Norway spruce; Provenances, Breeding, and Genetic Conservation. Proceedings of the IUFRO working party meeting, S2.02-11, in Sweden 1988. Report No. 11. The Institute for Forest Improvement, Uppsala. 336 str.

Karto razširjenosti so sooblikovali člani EUFORGEN Conifers Network na osnovi predhodno objavljene karte H. Schmidt-Vogt leta 1977 (Die Fichte, Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin, 647 str.).

Več informacij

www.euforgen.org