

Črni bor

Pinus nigra

V. Isajev¹, B. Fady², H. Semerci³ and V. Andonovski⁴

¹ Forestry Faculty of Belgrade University, Beograd, Srbija

² INRA, Mediterranean Forest Research Unit, Avignon, Francija

³ Forest Tree Seeds & Tree Breeding Research Directorate, Ankara, Turčija

⁴ Faculty of Forestry, Skopje, Makedonia FYR

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond črnega bora 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

Črni bor (*Pinus nigra* Arnold.) zraste do višine 30 m (redko do višine 40 do 50). Deblo je ponavadi ravno. Lubje je svetlo sive do temno sivo-rjave barve. Na starejših drevesih je vzdolžno zelo razbrazdano. Pri mlajših drevesih je krošnja stožčasta in široka, pri starejših pa ima obliko dežnika, še posebno, če rastejo na plitvih tleh na skalnatem terenu.

Pri mlajših drevesih se konice vej rahlo vzdigujejo, medtem ko se pri starejših drevesih vzdigujejo le na vejah v zgornjem delu krošnje. Igljice so precej trde, dolge 8 do 16 cm s premerom 1 do 2 mm. Lahko so ravne ali ukrivljene in so fino nazobčane. Smolni kanali v igljici so nameščeni medialno. Ovoj, ki v spodnjem delu obdaja šopek iglic, je dolg 10 do 12 mm in je trajen.



Črni bor je endomna vetrocvetka. Njegovo seme raznaša veter. Cveti vsako leto. Kljub temu pa se obilni obrodi ponavljajo na 2 do 4 leta. V naravnih habitatih dosežejo drevesa spolno zrelost v starosti 15 do 20 let. Cveti maja. Ženska socvetja so rdečkasta, moške mačice pa rumene. Oploditev nastane 13 mesecev po opraitvi. Storži rastejo v horizontalni smeri, dolgi so 4 do 8 cm in široki 2 do 4 cm. So rumeno-rjavi ali svetlo rumeni in sijoči. Dozorijo septembra in oktobra drugo leto; odprejo se v tretjem letu po opraitvi. Storži vsebujejo 30 do 40 semen, od katerih je polovica kalivih. Seme je sive barve, veliko 5 do 7 mm. Krilca so dolga od 19 do 26 mm. Kalitev je mogoča brez stratifikacije, čeprav je v drevesnicah leta pogosta (traja 30 do 60 dni pri zadostni količini vlage pri temperaturi 5 °C). V naravi se črni bor razmnožuje samo s semenom.

Večina podvrst črnega bora (glej razširjenost) raste v mediteranskem podnebnju, razen *P. n. nigra*, ki raste v bolj zmernem. Razpon bioklimatskih razmer

Pinus nigra Pinus nigra Pinus nigra Pinus nigra Pinus nigra Pinus nigra

obsega vlažna območja (800 do 1000 mm padavin na leto; *P. n. mauretanica* ali *P. n. laricio*), zmerno vlažna (600 do 800 mm; *P. n. pallasiana* na Cipru) in delno suha (400 do 600 mm; *P. n. pallasiana* v Anatoliji) območja.

Za črni bor je optimalna nadmorska višina od 800 do 1500 m. Kljub temu so opazna precejšnja odstopanja: črni bor raste na višinah od 350 do 1000 m v Italiji (*P. n. nigra*) in ob hrvaški obali (*P. n. dalmatica*), od 500 do 900 m v francoskih Pirinejih ter od 1600 do 2000 m v Španiji (*P. n. salzmannii*), od 1000 do 1600 m na Korziki (*P. n. laricio*), od 1000 do 2200 m v pogorju Taurus, od 1400 do 1800 m na Cipru (*P. n. pallasiana*) in od 1600 do 1800 m v severni Afriki (*P. n. mauretanica*).

Črni bor uspeva na različnih substratih: apnencu (npr. *P. n. mauretanica*, *P. n. dalmatica*, *P. n. pallasiana* v osrednji Grčiji), dolomitu (*P. n. nigra* v severni Italiji in Avstriji, *P. n. salzmannii* v Cevennesu, Francija), kisljih tleh (*P. n. laricio*, *P. n. pallasiana* v Anatoliji, *P. n. salzmannii* v francoskih Pirinejih) ali vulkanskih tleh (*P. n. laricio* na Siciliji).

Črni bor rabi za uspevanje veliko svetlobe. Dobro prenaša veter in sušo, sence ne prenaša. Raste v čistih sestojih, redkeje skupaj z drugimi bori, kot sta *P. sylvestris* in *P. uncinata*.

Razširjenost

Črni bor raste na več kot 3,5 milijona hektarjev v severozahodni Afriki, južni Evropi in Mali Aziji. Zaradi velikega nesklenjenega areala ter velike genetske in fenotipske raznolikosti ga obravnavamo kot kolektivno vrsto oz. skupek vrst. Čeprav ostaja taksonomija vrste nejasna, je na območju med severno Afriko in Krimom znanih šest glavnih podvrst:

Pinus nigra mauretanica (Maire et Peyerimh.) raste le na nekaj hektarih v gorovju Rif (Maroko) in gorovju Djurdjura (Alžirija).

Pinus nigra salzmannii (Dunal) Franco (sin: *P. n. clusiana*, *P. n. pyrenaica*) pokriva obširna območja v Španiji (več kot 350 000 ha od Andaluzije do Katalonije ter južnih pobočjih Pirenejev). Najdemo ga tudi v nekaj izoliranih populacijah v Franciji (Pireneji in Cevennes). Včasih ga imenujemo pirenejski bor.

Pinus nigra laricio (Poiret) raste na Korziki (korziški bor) na več kot 22 000 ha, v Kalabriji (kjer mu pravijo tudi *P. n. l. calabrica*, kalabrijski bor) in na Siciliji.

Pinus nigra nigra (sin: *P. n. austriaca* Höss, *P. n. nigricans* Host, avstrijski bor) je razširjen od Apeninov v Italiji, prek Julijskih Alp in gorovij balkanskega polotoka do severne Grčije. Raste na več kot 800 000 ha.

Pinus nigra dalmatica (Vis.) Franco, dalmatinski bor, raste na nekaterih dalmatinskih otokih in na južnih pobočjih Dinaridov.

Pinus nigra pallasiana (Lamb) Holmboe raste na obširnih območjih v Grčiji in Turčiji (na 2,5 milijona ha oz. 8 % gozda). Raste tudi v Bolgariji, na Cipru in Krimu. Včasih mu pravimo krimski bor.



Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor

Pomen in raba

Črni bor je eden izmed ekono-
msko najpomembnejših narav-
no razširjenih borov v Evropi.
Zgodnja rast je precej hitra.
V velikem obsegu je posajen
tudi zunaj območja naravne
razširjenosti. Les, ki vsebu-
je veliko smole, je zelo
trpežen in preprost za
obdelavo. Podvrsta *P.*

n. laricio je zaradi ravnih debel
in tankih vej cenjena v gradbe-
ništvu in za izdelavo ostrešij.
Zaradi majhnega obsega črn-
jave je zelo primeren za fino
tesarstvo in pohištveno mizar-
stvo. Za enake namene se kljub
nekoliko večji vejnatosti upora-
blja tudi kalabrijski bor. Les *P.*

n. nigra je manj kakovosten
in se zato uporablja kot
gradbeni les slab-
še kakovosti in za
izdelavo zabojev.
Povprečni prira-
stek črnega bora v
monokulturah na rodo-
vitnih tleh je od 8 do 20
m³/ha na leto. V naravnih
sestojih je prirastek od 6
do 10 m³/ha na leto, na naj-
bolj suhih rastiščih pa le do
3 m³/ha na leto.

Zaradi sposobnosti dobrega
uspevanja na odprtih območjih
in v ekološko zahtevnih raz-
merah, so avstrijski bor inten-
zivno uporabljali v programih
pogozdovanja v 19. stoletju in
na začetku 20., npr. v franco-

skih južnih Alpah za prepreče-
vanje plazov in obnovo območij
ter v Angliji in v ZDA za učvrsti-
tev peščenih sipin in kot vetrna
ograda. *P. n. laricio* je trenutno
najpomembnejša drevesna vr-
sta za pogozdovanje v južni An-
gliji in na nekaterih obmo-
čjih v Franciji (npr. dolina
reke Loare).

Črni bor je cenjen tudi v
krajinski arhitekturi, in sicer
v parkih (posamezna drevesa ali
skupine dreves) in v urbanem in
industrijskem okolju zaradi od-
pornosti proti onesnaževanju. V
ZDA je eno izmed najpogostej-
ših okrasnih dreves. Uporablja
se še za novoletna drevesca,
drva in kole.

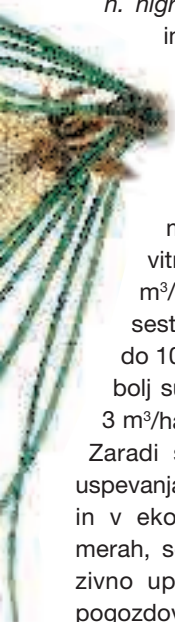
Črni bor je vključen v Direk-
tivo Sveta 1999/105/ES z
dne 22. decembra 1999
o trženju gozdnega re-
produkcijskega materi-
ala. Pred prodajo se-
mena za uporabo v
gozdarstvu je treba
zadovoljiti minimal-
nim zahtevam te
direktive.

Genetsko poznavanje

vrste

Najzgodnejši fosili tipa črnega
bora segajo v miocen, pred pri-
bližno 20 milijonov let. Zdajšnja
razdrobljena razširjenost črnega
bora je najverjetneje posledica cik-
lov ledenih dob v kvartarju. Ge-
ografska ločenost pa ni onemo-
gočila oplojevanja; vse podvrste
so v eksperimentalnih razmerah
sposobne medsebojne oploditve.
Raziskave na podlagi morfoloških
in genetskih označevalnikov so
potrdile skupen filogenetski izvor
vseh podvrst črnih borov. Najbolj
različni in genetsko izvirni evrop-
ski skupini sta *P. n. salzmanii* in
P. n. laricio, čeprav so jima precej
podobni *P. n. nigra*, *dalmatica* in
pallasiana. Genetska pestrost je
velika tudi znotraj populacij. Po-
skusi, v katerih so bili merjeni pri-
lagoditveni znaki, so razkrili veliko
znotraj- pa tudi medpopulacijsko
variabilnost za moč rasti, obliko
ter odpornost proti suši, pozebi
in boleznim. Ravno zaradi veli-
ke sposobnosti prilagajanja je
črni bor postal pomembna vrsta
za pogozdovanje v zelo različnih
okoljih.

V sredini 20. stoletja je bilo
neodvisno drug od drugega
osnovanih več provenienčnih po-
skusov v Evropi, ZDA in na Novi
Zelandiji. Provenience korziškega
in kalabrijskega črnega bora so
se na silikatnih tleh izkazale kot
najboljše za skoraj vse merje-
ne lastnosti. Dosledno so imele
odlično obliko debela in habitus,



Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra*

najvišji volumenski prirastek in so bile, razen v severnih delih osrednjih ZDA, odporne proti zimskim in poznim pozebam. Največja napaka provenienc je viličasta razvejanost, ki je dedna in soodnosna s sposobnostjo rastline, da odžene večkrat v isti rastni sezoni in s kotom, pod katerim izraščajo veje. Na apnenčastih tleh *P. n. laricio* ne uspeva najbolje. Tam ga zamenja počasneje rastoči, a do kalcija bolj toleranten *P. n. nigra*. V suhem podnebju (npr. osrednja Anatolija) raste črni bor počasi, zato se na takih območjih na podlagi selekcije znotraj populacij programi žlahtnjenja osredotočajo predvsem na izboljšanje hitrosti rasti ter na povečanje odpornosti proti suši in pozebi.

Znotrajvrstna hibridizacija med podvrstami črnega poteka brez težav (kar je dodaten dokaz o filogenetski sorodnosti), a doslej v programe žlahtnjenja ni prispevala izjemnih genotipov. Medvrstna križanja so mogoča z rdečim borom; preživi le malo potomcev.

Semenske plantaže črnega bora so bile osnovane v več evropskih državah, npr. v Franciji je ena semenska plantaža kalabrijskega bora in dve plantaži korziškega. Tekoči poskusi vegetativnega razmnoževanja vključujejo mikropropagacijo embrijev in kratkih poganjkov pa tudi somatsko embriogenezo. Razmnoževanje s cepljenjem je znano že od leta 1820; najpogostejše je lateralno cepljenje.

Nevarnosti za genetsko raznolikost

Črni bor ni prepoznan kot ogrožena vrsta. Kljub temu so nekatere submediteranske populacije črnega bora prednostni habitati v okviru Nature 2000 (Direktiva sveta 92/43/EGS z dne 21. maja 1992).

V zadnjih dveh stoletjih so v Evropi pogosto sadili črni bor neznanega in/ali geografsko oddaljenega izvora, o čemer ni zapisov. Posledica tega je mešanje lokalnih in vnesenih genskih virov na celotnem območju razširjenosti črnega bora.

Škodljivci črnega bora, posebno v toplem in suhem podnebju, so zavijač borovih poganjkov (*Rhyacionia buoliana*), pinijev sprevodni prelec (*Thaumtopoea pityocampa*)

in sušica najmanjših borovih poganjkov (*Sphaeropsis sapinea*). Slednja je povzročila veliko škodo v Franciji in Turčiji v 90. letih 20. stoletja. V Turčiji povzročajo škodo še *Acantholyda hieroglyphica*, *Diprion pini*, *Pissodes validirostis* in *Monophlebus helenicus*. Pred nedavnim je bil opazno povečanje rdeče pegavosti (obrobljenosti) borovih iglic (*Dothistroma septospora*).

Na območjih, kjer je črni bor zelo razširjen in je za gozdarstvo pomembna vrsta, lahko gozdni požari in nezakonita sečnja povzročijo veliko škodo. Na območjih, kjer ga najdemo v majhnih izoliranih populacijah, je vsak dejavnik, ki lahko privede do lokalnega izumrtja – pa



Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor



naj gre za nezakonito sečnjo, požare ali hibridizacijo ('genetsko polucijo') s sajenimi bori drugih podvrst –, veliko nevarnost. Enake nevarnosti ogrožajo izvirne in redke varietete, kot sta *P. nigra var. pyramidalis* ali *P. nigra var. sheneriana* v Turčiji.

Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

Ker je bil črni bor obsežno sajen, je pomembno, da identificiramo avtohtone populacije. To bi bilo najbolje narediti na mednarodnem nivoju. V vsaki državi bi bilo treba na podlagi inventure definirati območje razširjenosti, status varovanja, grožnje in potencialno uporabo. Z žlahtnjenjem lahko dobimo dragocene informacije, ki bi pomagale pri določanju con za sajenje, nabiranje semena in prenos semena. Varovanje in situ v obliki semenskih sestojev in gozdov, namenjenih varovanju genov, je potrebno spodbuja-

ti. Ker oblike varovanja nimajo vedno enakega cilja, naj ne bi bile identične, posebno za zagotavljanje varstva marginalnih populacij. Mreža 100 do 120 sestojev in situ bi na evropski ravni najverjetneje zadoščala za pokritje naravne ekološke in genetske variabilnosti črnih borov.

Zaradi preproste hibridizacije med podvrstami črnega bora sajenje eksotičnih in oplemenitenih črnih borov v bližini avtohtonih in 'udomačenih' sestojev črnega bora ni priporočljivo. To še posebno velja za razdrobljene podvrste, kot je *P. n. laricio*, in za ogrožene podvrste, kot sta *P. n. salzmanii* v Franciji in *P. n. mauretanica* v severni Afriki. Za

Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra* Črni bor *Pinus nigra*



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: Isajev, V., B. Fady, H. Semerci in V. Andonovski. 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: Črni bor (*Pinus nigra*). Prevod: Westergren, M. Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*. Ljubljana, Slovenija, 6 str.

Prvič objavil *Biodiversity International* v angleškem jeziku leta 2004.

Risbe: *Pinus nigra*, Claudio Giordano. © 2003 *Biodiversity International*. 2003.

naštete podvrste in redke varietete je nujno in hkrati primerno varovanje *ex situ*. Kot primer navajamo izločitev gozda z namenom varovanja genskih virov *P. nigra var. pyramidalis* v Turčiji leta 1999.

Podatke, zbrane v okviru provenienčnih poskusov in testov potomstva širom Evrope, bi bilo treba vnesti v bazo po-

datkov. Mreža poskusnih območij bi lahko služila kot oblika varovanja genskih virov črnega bora *ex situ*. Hkrati pa robna območja najverjetneje potrebujejo dodatno vzorčenje za izboljšavo mreže poskusov in testov pa tudi semenskih plantaž ter za ponovno vzpostavitev izčrpanih virov.

Izbrana bibliografija

Lauranson-Broyer, J. in Ph. Lebreton. 1995. Flavonic chemosystematics of the specific complex *Pinus nigra* Arn. Pp. 181-188 in *Population genetics and genetic conservation of forest trees* (P. Baradat, W.T. Adams and G. Müller-Starck, eds.). SPB Academic Publishing, Amsterdam.

Nikolic, D. in N. Tucik. 1983. Isoenzyme variation within and among populations of European black pines (*Pinus nigra* Arnold). *Silvae Genetica* 32(3-4):80-89.

Quézel, P. in F. Médail. 2003. *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Elsevier, Paris.

Tutin, T. G., V. H. Heywood, N. A. Burgess, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters in D. A. Webb, ur. 1983. *Flora Europaea*, Vol 1, 2nd edition, pp. 40-44. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Vidakovic, M. 1974. Genetics of European black pine (*Pinus nigra* Arn.). *Ann. Forest.* 6/3 JAZU Zagreb:57-86.



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

Več informacij
www.euforgen.org