

Črni bor, sredozemski bori: alepski bor, pinija in obmorski bor, ter petigličasti bori: cemprin, molika, zeleni bor

Pinus nigra, P. halepensis, P. pinea, P. pinaster, P. cembra, P. peuce, P. strobus

Slovenija

Mitja Zupančič¹, Marjana Westergren², Andrej Kotnik³, Gregor Božič²

¹Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, Slovenija

²Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija

³Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto, Slovenija

Črni bor

V Sloveniji je črni bor naravno razširjen le na nekaj bolj ali manj apnenčastih, skalovitih, težko dostopnih in ponekod prepadnih toplih rastiščih, kjer raste skupaj z nekaterimi termofilnimi ilirsko-mediteranskimi vrstami (črni gaber, mali jesen, blagajev volčin). Na karbonatni podlagi predalpsko/alpskega območja Slovenije v montanskem pasu na ekstremnih rastiščih, kjer so plitva zelo skeletna pokarbonatna tla, gradi skupaj z rdečim borom asociacijo *Fraxino ornii* – *Pinetum nigrae*. V dinarskem območju, na Kočevskem, zlasti v Kolpski dolini, se pojavljata dve asociaciji črnega bora na zelo ekstremnih karbonatnih rastiščih v montanskem pasu, kjer se prepletajo subpanonski, submediteranski in dinarski podnebni vplivi. Prva asociacija je *Carici sempervirentis* – *Pinetum nigrae*, ki zaseda strme skalne gre-

bene ali ostenja z rendzina-mi. Druga asociacija, *Daphno alpinae* – *Pinetum nigrae*, porašča težko dostopne, bolj ali manj široke police ostenij, kjer je mozaik litosola, rendzine in koluvialno-deluvialnih tal v žlebovih. Črni bor raste bolj ali manj na ekstremnih rastiščih v asociaciji *Genisto januensis* – *Pinetum sylvestris* v osrednji Sloveniji ter v bukovi asociaciji *Rhododendro hirsuti* – *Fagetum* v subalpinskem pasu zahodnih Dinaridov in v Alpah.

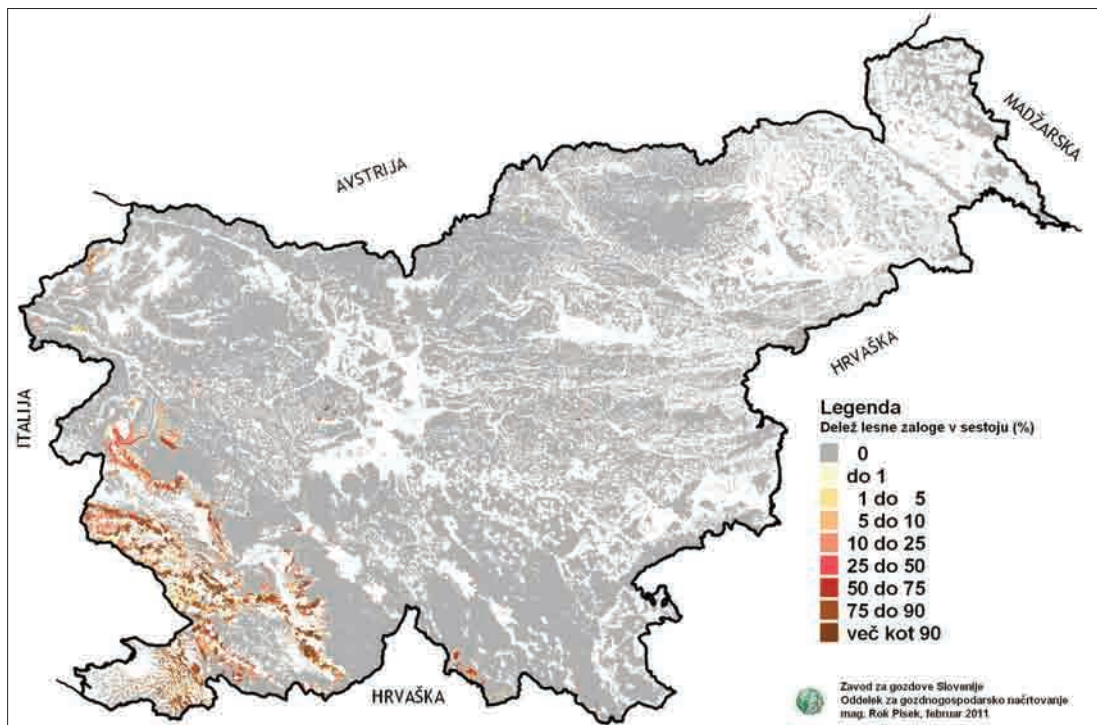
V submediteranskem območju (Slovensko Primorje, Kras), kjer ga je največ, ni samonikel. V drugi polovici 19. stoletja in začetku 20. so na omenjenem območju s sadikami črnega bora neznanege izvora (verjetno iz okolice Dunaja) pogozdili več kot 15.000 ha površin. Najstarejši načrt pogozditve je izdelal v Trstu službujoči gozdar Josef Ressel; prvi uspešen nasad je bil osnovan leta 1859

pri Bazovici. Tam črni bor na plitvih pokarbonatnih tleh ali rendzinah oziroma flišnih rjavih tleh sestavlja atopogeno fitocenozo – sekundarno asociacijo *Seslerio autumnalis* – *Pinetum nigrae* na primarnem rastišču puhastega hrasta ali gradna ali pa zarašča submediteranska travišča. Kljub veliki požarni ogroženosti nasadov in slabemu priraščanju se je izkazal kot zelo primerna vrsta za melioracijo kraških goličav. Zmanjšuje učinke burje in z odpadlimi iglicami bogati tla. Že nekaj desetletij se pod nasade črnega bora na Krasu vrača avtohtona listnata vegetacija.

V analize genetske pestrosti in filogenije je bilo vključenih kar nekaj populacij črnega bora iz Slovenije. V prvi izmed raziskav z izoencimi populacija iz okolice Kranja ni pokazala genetske variabilnosti, najverjetneje zaradi malo dreves, vključenih v analizo. V drugi analizi

Črni bor, alepski bor, pinija, obmorski bor, cemprin, molika, zeleni

Lesna zaloga črnega bora v Sloveniji



(Ponatis z dovoljenjem založnika iz publikacije: Prostorski in opisni podatki Zavoda za gozdove Slovenije. 2011. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota: baza podatkov.)

z izoencimi je bila genetska razdalja, ki opisuje razlike v frekvenci alelov med enajstimi populacijami, med slovensko in italijanskimi populacijami podobnega razpona kot genetske razdalje med desetimi italijanskimi populacijami podvrst *P. n. laricio* in *P. n. nigra*. Na podlagi vsebnosti terpenov je bila populacija iz okolice Trbovelj uvrščena v vzhodno skupino, skupaj s populacijami iz Avstrije, Romunije, Hrvaške, Srbije, BiH, Črne Gore, Grčije, Turčije in Krima, a je bila bolj podobna populacijam Balkanskega polotoka kot populacijam iz Avstrije. V raziskavi s kloro-

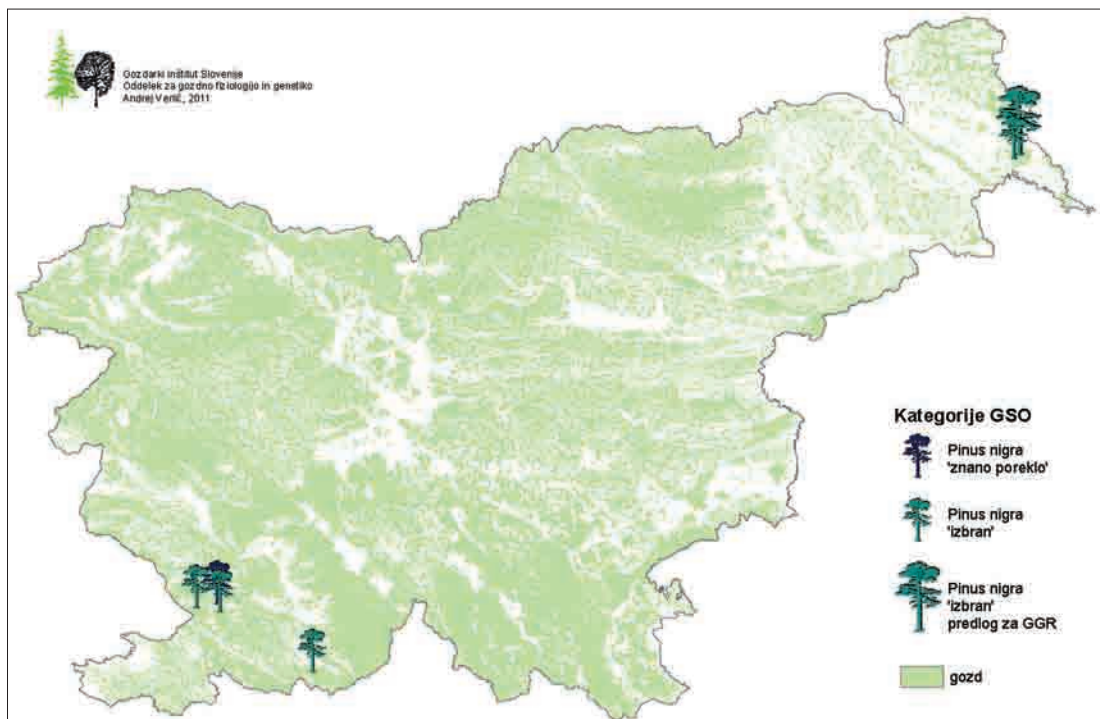
plastno DNK pa je bilo ugotovljeno, da so populacije iz Julijskih Alp (kamor je bila vključena tudi populacija črnega bora iz okolice Postojne) genetsko različne od populacij zahodno od Julijskih Alp (populacije z Balkanskega polotoka niso bile vključene v raziskavo). Na podlagi simulacij trdijo, da je ločitev med populacijami z Alp in populacijami s Korzike in J Italije nastala pred okoli 150.000 leti.

V 50. letih 20. stoletja je bil na severnem pobočju Storžiča nad Kokro opisan črni bor cretovec oz. ceder, ki naj bi se od drugih razlikoval

po vodoravni razporeditvi vej in zelo izraziti dežnikasti krošnji. Domneva o samostojni rasi še ni potrjena.

Za uporabo v gozdarstvu je bilo 15. 1. 2011 odobrenih šest semenskih objektov črnega bora za uporabo v gozdarstvu, eden kategorije »znano poreklo« (63 ha) in pet kategorije »izbran« (40 ha) iz predpanonskega in submediteranskega provenienčnega območja na nadmorskih višinah od 170 do 640 m. Dva od semenskih sestojev sta neznanega izvora, preostali štirje pa neavtohtonega; njihov izvor je v okolici Dunaja.

Semenski sestoji in gozdni genski rezervati črnega bora v Sloveniji



Črni bor se naravno pomlajuje na kraških travnikih, kjer je pionirska vrsta, ki uspešno kljubuje burji (Kraigher, 2010)

Mediteranski bori

Alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.) je naravno razširjen v Mediteranskem klimatskem območju v velikem delu Sredozemlja, najbližje nam v Hrvaškem Primorju, južno od Šibenika na otokih oz. južno od Splita na celini. V Sloveniji ga sadimo kot parkovno drevo v obmorskih krajih. Obstaja tudi nekaj gozdnih nasadov. Najbolje uspeva na bazičnih apnenčastih tleh, uspeva pa tudi na flišu. Ker dobro prenaša sušo, vročino in revna tla, je pogosto zadnja vrsta, ki jo najdemo pred začetkom step in puščav. Proti mrazu, snegu in pozebi ni odporen.

V preteklosti so bile značne poškodbe zaradi pozeb in vodnega stresa posledica prenosa slabo prilagojenega semena alepskega bora med ekološkimi regijami.

Za uporabo v obalno-kraškem območju v gozdarstvu imamo v Sloveniji pri Krkavčah na Primorskem odobren semenski sestoj alepskega bora kategorije izbran, sicer neznanega izvora.

Pinija (*Pinus pinea* L.) v Sloveniji ni samonikla. Pogosto jo sadimo na neapnenih tleh v sredozemskem svetu kot okrasno drevo.

Pinija je genetsko zelo uniformna vrsta; opisane niso ne geografske rase ne ekotipi. Tudi provenienčni poskusi niso odkrili močnih geografskih struktur za adaptivne lastnosti. Nizka stopnja genetske pestrosti je najverjetneje posledica majhne razširjenosti med kvartarjem in pozne-

je tradicionalnega kmetijstva in trgovine z zelo cenjenim semenom iz istih območij na dolge razdalje. Pinija kljub majhni genetski pestrosti ne velja za ogroženo, saj jo boleznin in škodljivci napadajo relativno poredko, proti ognju pa je precej odporna zaradi debelega lubja, visoke krošnje in dobre sposobnosti regeneracije iz semena po požarih. Njena majhna genetska pestrost povečuje možnost izumrtja ob nenadnih večjih spremembah v okolju.

Tudi **obmorski bor** (*Pinus pinaster* Ait.) v Sloveniji ni samonikel. Najdemo ga v nekaj nasadih ali pa kot okrasno drevo. Za rast potrebuje več vlage kot alepski bor in pinija.

Obmorski bor je ena izmed modelnih vrst za odkrivanje genov, povezanih z vodnim stresom in kakovostjo lesa. Genetska variacija med lastnostmi, pomembnimi za prilagajanje in uporabo vrste (odpornost proti suši, pozebi in insektom; rast, oblika debla, habitus), je velika. Njegove genetske vire ogrožajo podobni dejavniki kot druge mediteranske bore.

Petigličasti bori

Cemprin (*Pinus cembra* L.) uspeva v Centralnih Alpah, Visokih Tatrah, Karpatih in v Sibiriji. V višino lahko zraste do 25 m in doseže starost 500 do 1000 let. *Pinus cembra* se pogosto pojavlja skupaj s *Pinus mugo*, *Larix decidua* in/ali *Picea abies*. V Sloveniji je redek in obsega omejeno območje razširjenosti. Domnevno še prisoten samonikel cemprin uspeva v Mozirskih planinah (Krnes, Bela peč) ter v visokogorskem območju Smrekovca na grebenu Presečnikovega vrha in pobočju Konačnikovega vrha, ob zgornji gozdni

meji, na območjih zatočišč ogroženih vrst divjega petelina, ruševca in belke. Nahajališča cembrina so težko dostopna, med seboj oddaljena in razdrobljena. Različna debelinska struktura dreves nakazuje, da drevesa niso bila posajena. Zato lahko upravičeno predvidevamo, da so dandanes tod dejansko prisotni potomci samoniklih osebkov. Zanesljivo cemprin raste na avstrijski strani Pece. V altimontanskem/subalpinskem pasu gradi asociacijo *Pinetum cembrae* na karbonatni podlagi, kjer so tla protorendzine ali rendzine. Asociacija je le fragmen-

tarno razvita s podstojnim ruševjem. Pod Veliko Kopo na Pohorju, na Jezerskem vrhu, na mislinjskem delu Pohorja rastejo posajeni cembrini. Ali je cemprin v Sloveniji avtohtona ali le vnesena drevesna vrsta, doslej ni bilo mogoče zanesljivo ugotoviti. Domnevno o morebitni avtohtonosti cembrina v Sloveniji potrjuje tudi karta naravne razširjenosti cembrina v Alpah, povzeta po Myczkowskiem 1971 (Vidakovič, 1982), ki navaja prehod širšega naravnega areala vzhodnih Alp v območje med Savinjskimi Alpami in Koroško v Sloveniji.



Med obstoječa drevesa črnega bora na Podgorskem krasu se naseljujejo avtohtoni listavci (Kraigher 2010)

Molika ali balkanski bor (*Pinus peuce* Griseb.) je značilen balkanski endemit in terciarni relik. Njegov areal obsega nekaj več kot 20.000 ha na nadmorskih višinah od 600 do 2200 m in je sestavljen iz dveh delov, ki ju loči reka Vardar: JZ Bolgarija in Črna gora, Z Makedonija, JZ Srbija, Albanija in SZ Grčija. Raste skoraj izključno na silikatni matični podlagi. Oblikuje čiste in mešane sestoje s smreko, rdečim borom, ruševjem in jelko. V Sloveniji ga sadimo redko kot okrasno vrsto.

Zaradi odpornosti proti mehurjevki zelenega bora je zanimiv za križanja z drugimi, za to bolezen bolj občutljivimi vrstami petigličastih borov.

Molika je uvrščena v rdeči seznam IUCN, in sicer v kategorijo potencialno ogrožena vrsta. Vrsta kot sama pa je relativno odporna proti boleznim, škodljivcem in onesnaženemu zraku.

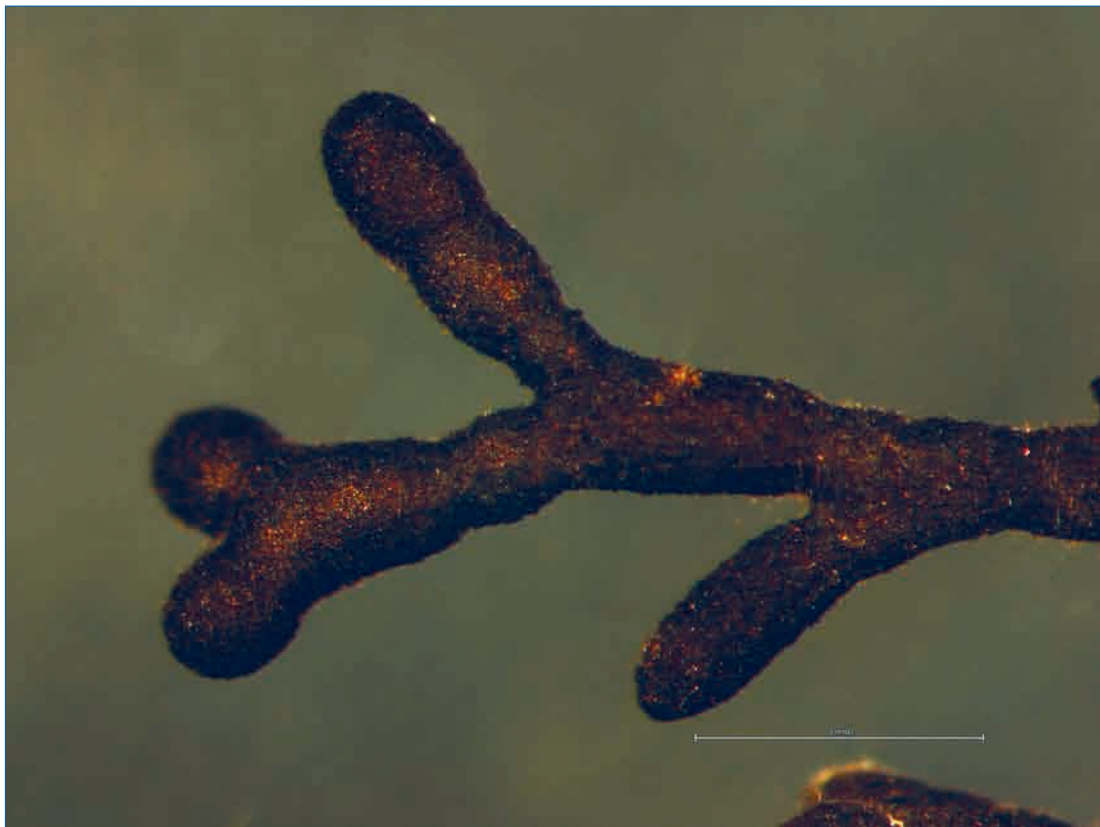
Zeleni bor (*Pinus strobus* L.) je naravno razširjen v SV Severni Ameriki. K nam so ga prvič zanesli konec 18. stoletja, obširneje pa so ga začeli saditi od konca 19. stoletja. Zdaj ga ne sadimo več, predvsem zaradi dovzetnosti za mehurjevko zelenega bora. Ponekod se je dobro vključil med naravno rastje in se tudi naravno pomlajuje. Je potencialno invazivna vrsta, ki bi se ob ustreznih razmerah lahko začela preveč razširati.

V Sloveniji so bili najobsežnejši nasadi osnovani v

novomeški kotlini (Žerjavinski boršt), v Beli krajini (Mlake in Lokve) in Suhi krajini (Smerjak) v letih 1962–1964. Sestoji, ki so v fazi debeljaka, so dandanes le še na redkih površinah z normalnim ali tesnim sklepom. Večina sestojev je zelo odprtih zaradi pojava mehurjevke, rdeče trohnobe in vetrolomov. V zadnjem desetletnem poseku zelenega bora na območju kar 1/3 skupnega poseka predstavljajo varstveno-sanacijske sečnje. Sestoji zelenega bora so na območju uvedeni v postopno obnovo s sajenjem listavcev (bukev, graden, češnja, g. javor). Zaradi intenzivnega naravnega pomlajevanja zelenega bora je razvoj preostalih drevesnih vrst mogoč le z redno in močnejšo nego. Brez redne in močne nege preostalim vrstam v boju z zelenim borom ne uspe.

O izrednem priraščanju zelenega bora pričajo naslednji podatki: sestoji na Mlakah, ki so obdržali sklenjen sklep, so v slabih 50 letih dosegli lesno zalogo 1.000 m³/ha. V tem predelu so zdaj sestoji v fazi debeljakov in sestoji v obnovi; sestoji na Lokvah, kjer niso bili nikoli redčeni, pa so na prehodu iz drogovnjakov v debeljake. Na stalnih vzorčnih ploskvah (SVP) smo izmerili, da ima na Mlakah povprečno drevo zelenega bora premer 41 cm (meritve opravljene leta 2007 pri starosti nasada okoli 47 let). V Žerjavinskem borštu so manjši prirastki. V 50 letih

debeljaki niso presegli 600 m³/ha. Na SVP smo izmerili, da ima povprečno drevo zelenega bora premer 31 cm (meritve opravljene leta 2001, kar pomeni, da so bila merjena drevesa stara okoli 40 let). V omenjenem predelu so zdaj sestoji v fazi mlajših debeljakov in sestoji v obnovi. Les zelenega bora je postal ekonomsko zanimiv zaradi izrednega povpraševanja za embalažni les in celulozo, pred 15 leti pa so bili stroški dela višji od prodajne cene lesa.



Bori imajo razvito ektomikorizo z značilno dihotomno razrastjo. Zabeležena je bila tudi ektendomikoriza, ki gotovo pripomore k njihovi uspešnosti zaraščanja opuščenih travnatih površin in revitalizaciji degradiranih tal. Na fotografiji je vidna ektomikoriza črnega bora iz semenskega sestoja Prenj - Konjic v Bosni in Hercegovini (Hrenko, 2009)

Izbrana bibliografija

- Afzal-Rafii, Z. in R. S. Dodd. 2007. Chloroplast DNA supports a hypothesis of glacial refugia over postglacial recolonisation in disjunct populations of black pine (*Pinus nigra*) in western Europe. *Molecular Ecology*, 16: 723–736
- Alexandrov, A. H. in V. Andonovski. 2010. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Macedonian pine (*Pinus peuce*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.
- Alia, R. in S. Martín. 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Maritime pine (*Pinus pinaster*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.
- Anonymous 2003. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Novo mesto - jug 2002-2011. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto, Novo mesto, 121 s.
- Anonymous 2008. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Žužemberk 2006-2015. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto, Novo mesto, 91 s.
- Anonymous 2008. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Metlika 2008-2017. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto, Novo mesto, 85 s.
- Anonymous 2010. Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Črnomelj 2010-2019. Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto, Novo mesto, 98 s.
- Brus, R. 2008. Dendrologija za gozdarje. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, str. 78–95.
- Fady, B., H. Semerci in G. G. Vendramin. 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Aleppo pine (*Pinus halepensis*) and Brutia pine (*Pinus brutia*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.
- Fady, B., S. Fineschi in G. G. Vendramin. 2004. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Italian stone pine (*Pinus pinea*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.
- Fineschi, S. 1984. Determination of the Origin of an Isolated Group of Trees of *Pinus nigra* through Enzyme gene Markers, *Silvae Genetica* 33, 4–5: 169–172
- Gerber, S., P. Baradat, A. Marpeau in M. Arbez. 1995. Geographic variation in Terpene composition of *Pinus nigra* Arn. *Forest Genetics*, 2, 1: 1–10
- Nikolić, D. in N. Tucić. 1983. Isoenzyme Variation within and among Populations of European Black Pine (*Pinus nigra* Arnold). *Silvae Genetica*, 32, 3–4: 80–89
- Ulber, M., F. Gugerli in G. Božič. 2004. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Swiss stone pine (*Pinus cembra*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.
- Vidaković, M. 1982. Četinjače-morfologija i variabilnost. Jugoslavenska akademija znanosti in umjetnosti, Zagreb, 705 str.
- Zupančič, M. 2007. Syntaxonomic problems of the classes *Vaccinio-Piceetea* and *Erico-Pinetea* in Slovenia. *Fitosociol.* (Pavia), 44, 2: 3-13
- Zupancic, M., Žagar, V. 2010. Association *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 in the south-eastern Alpine region. *Folia biologica et geologica*, 51, 4: 177-225
- Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Novo mesto – jug, 2002–2011. Novo mesto, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Novo mesto

Citiranje: Mitja Zupančič, Marjana Westergren, Andrej Kotnik, Gregor Božič., 2011. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: Črni bor, sredozemski bori: alepski bor, pinija in obmorski bor, ter petigličasti bori: cemprin, molika, zeleni bor (*Pinus nigra*, *P. halepensis*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. cembra*, *P. peuce*, *P. strobus*) Slovenija. Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*, Ljubljana, Slovenija, 8 str.

ISSN 1855-8496

Ta publikacija je dodatek k prevodu: 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.

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>