

Rdeči bor, ruševje in munika

Pinus sylvestris, *P. mugo*, *P. heldreichii*

Slovenija

Marjana Westergren¹, Mitja Zupančič², Hojka Kraigher¹

¹Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija

²Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, Slovenija

Rdeči bor

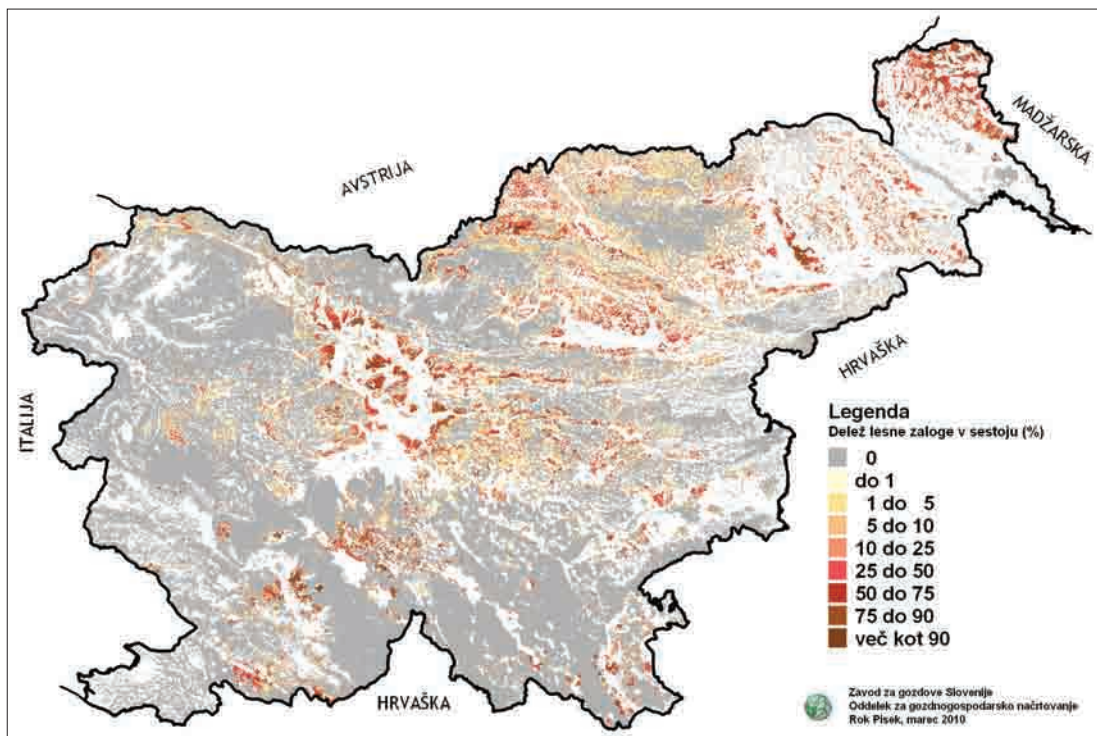
Rdeči bor je vrsta, za katero so raziskave pokazale, da lahko uspeva tudi v podnebju, ki ni optimalno za njegovo rast in razvoj. V Sloveniji rdeči bor predstavlja 4,3 % lesne zaloge. Gradi ali sogradi več združb. Na ekstremnih karbonatnih kamninah, kjer so gruščnate ali skalnate renzine ali zelo plitva rjava pokarbonatna (evtrična) tla, se v Polhograjskem in Škofje-loškem hribovju, Zasavju, na Kočevskem, Kozjanskem idr. pojavlja asociacija *Genisto januesis* – *Pinetum sylvestris*. Na nekarbonatnih plitvih kisljih (distričnih) tleh, ki so siromašna na hranilih, je v planarnem pasu asociacija *Vaccinio myrtilli* – *Pinetum sylvestris*. Razširjena je v Ljubljanski kotlini, Sorški dolini, Dravskem polju, Savinjski dolini, na Koroškem idr. Ekstremna rastišča predalpsko / alpskega območja (Gorenjska, Tolminsko, Koroška idr.) na karbonatni podlagi, kjer so plitva, zelo skeletna pokarbonatna tla, deloma renzine ali celo litosol, porašča asociacija *Fraxino ornii* – *Pine-*



tum nigrae. Na aluvialnih nanosih s prhninasto-sprsteninasto renzdino porečja bregov Save Dolinke in spodnjega toka Save Bohinjke sta inicialni asociaciji *Alno incanae* – *Pinetum sylvestris* in *Brachypodio* – *Pinetum sylvestris*, slednja se širi dolvodno po reki Savi. Kolinski pas Prekmurja, zlasti na Goričkem, uspeva drugotna asociacija *Galio rotundifolii* – *Pinetum sylvestris* na primarnih rastiščih kisljih bukovih gozdov, kjer so plitva do srednje globoka evtrična in deloma tudi distrična tla. Tu in tam je rdeči bor ali celo ruševje prisotno v asociaciji *Rhododendro hirsuti* – *Fagetum* v subalpinskem pasu zahodnih Dinaridov (npr. Trnovski gozd) ali Alpah (npr. zahodni Julijci) na karbonatni podlagi z renzdinami ali plitvimi pokarbonatnimi rjavimi (evtričnimi) tlemi.

Do danes slovenske populacije rdečega bora niso bile predmet mednarodnih ali domačih provenienčnih poskusov. Z izjemo populacije bora iz okolice Ilirske Bistrice tudi niso bile vključene v genetske

Lesna zaloga rdečega bora 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.)

analize z izoencimi, jedrno, kloroplastno in mitohondrijsko DNK. Genetska pestrost populacije iz okolice Ilirske Bistrice, preučevana z izoencimi, je bila med najvišjimi v raziskavi, v katero je bilo vključenih osem populacij iz Italije ter 13 populacij od Turčije na jugu do Norveške na severu. Na podlagi genetskih razdalj med populacijami je bila najbolj podobna populacijam iz Litve in Norveške in se je močno ločila od vseh osmih italijanskih populacij, tudi tiste iz Furlanije - Julijske krajine. Ugotovitve so v skladu z analizami mitohondrijske DNK, ki se pri borih

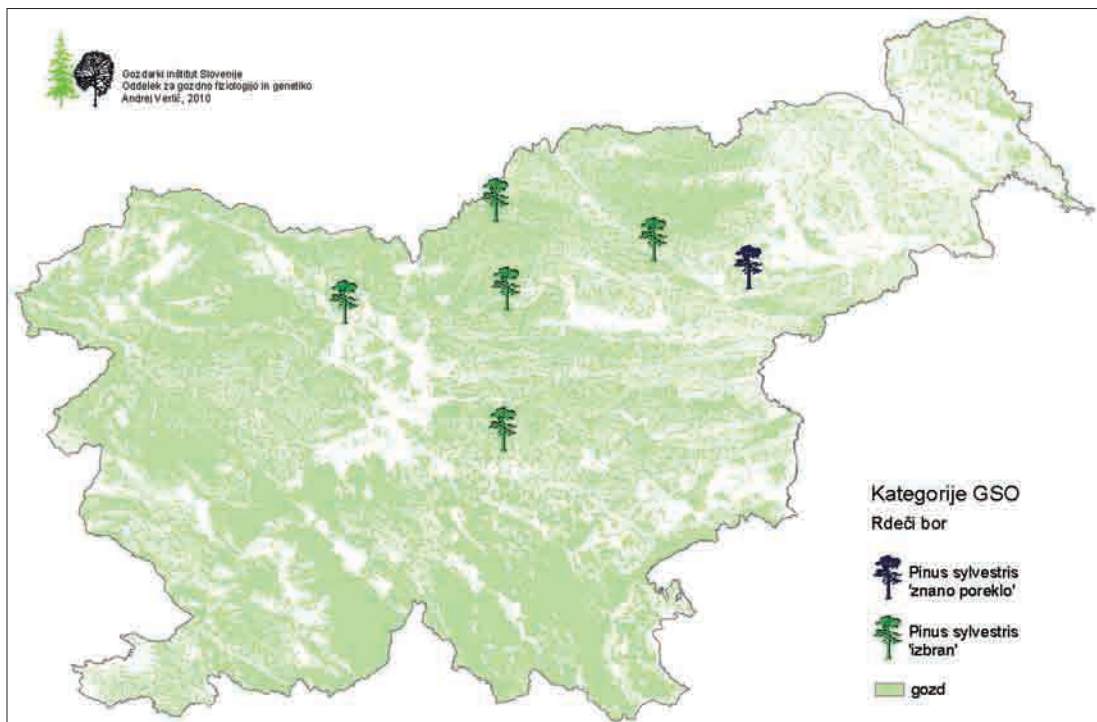
prenaša le po materini strani s semenom, saj imajo populacije z Balkanskega polotoka, srednje Evrope, Francije, Baltika in Skandinavije enak mitotip, ki se loči od mitotipa, opisanega v Italiji.

Ker potek meje med italijanskim in 'evropskim' mitotipom oziroma obstoj območja mešanja med mitotipoma ni poznan, priporočamo, da se za uporabo v gozdarstvu strogo držimo navodila, da uporabljamo za umetno obnovo le gozdni reprodukcijski material, ki prihaja iz istega provenienčnega območja, kot je mesto obnove. Uvoz gozdnega

reprodukcijskega materiala iz Italije ni priporočljiv.

Za uporabo v gozdarstvu je bilo na dan 31. 1. 2010 odobrenih šest semenskih objektov rdečega bora za uporabo v gozdarstvu, eden kategorije znano poreklo (12 ha) in pet kategorije izbran (71,46 ha) iz petih provenienčnih območij na nadmorskih višinah od 270 do 1130 m. Letne potrebe po semenu rdečega bora so majhne, zato je bila leta 1993 opuščena tudi semenska plantaža rdečega bora v Prekmurju. Zasnovana je bila leta 1982 s 43 kloni v ustreznem številu ponovitev na površini 4 ha za

Semenski sestoji in gozdni genski rezervati rdečega bora v Sloveniji



potrebe tedanje Jugoslavije. Plantaža še raste kot živi arhiv.

Možno je dolgotrajno shranjevanje na 8 % vlažnosti osušenega semena. V zadnjih desetih letih so bila za uporabo v gozdarstvu izdana tri spričevala, dve za seme rdečega bora, nabranega v okolici Pivke pred uveljavitvijo nove zakonodaje, in eno za seme, nabrano leta 2004 v Udinem borštu na Gorenjskem.

Dolgoletna uporaba semena iz nadmorskih višin 200 – 400 m iz zgolj dveh lokacij na območju cele Slovenije je problematična, čeprav so količine majhne. Seme se nabi-

ra spomladi s plezanjem, zato sta navadno število semenskih dreves, in s tem genetska pestrost naslednje generacije, omejeni. Poraja se vprašanje dolgotrajne ekonomičnosti uporabe semenskega materiala, pridobljenega iz manjšega števila semenskih dreves (potencialno vprašljive kakovosti), z na lokalne razmere ozko prilagojeno dedno zasnovo in potencialno omejeno prilagodljivostjo na drugačne rastiščne razmere in pogoje spreminjajočega se okolja. Seme iz semenske plantaže, načrtno zasajene s sorazmerno velikim številom klonov individualno

izbranih, fenotipsko superiornih dreves iz različnih območij, bi v primeru ustreznega vzdrževanja pocenilo ne samo pridobivanje in sistem nadzora izvora semena, ampak predvsem dolgoročno stabilnost genetsko bolj pestrega in prilagodljivega potomstva.



V izbranem sestoju Wangenbourg v vzhodni Franciji rastejo dvestoletna drevesa rdečega bora izjemne kvalitete lesa in dimenzij. Naši sestoji niso primerljivi, rdeči bor je v Sloveniji skorajda 'prezrta vrsta' (Kraigher, 2009)

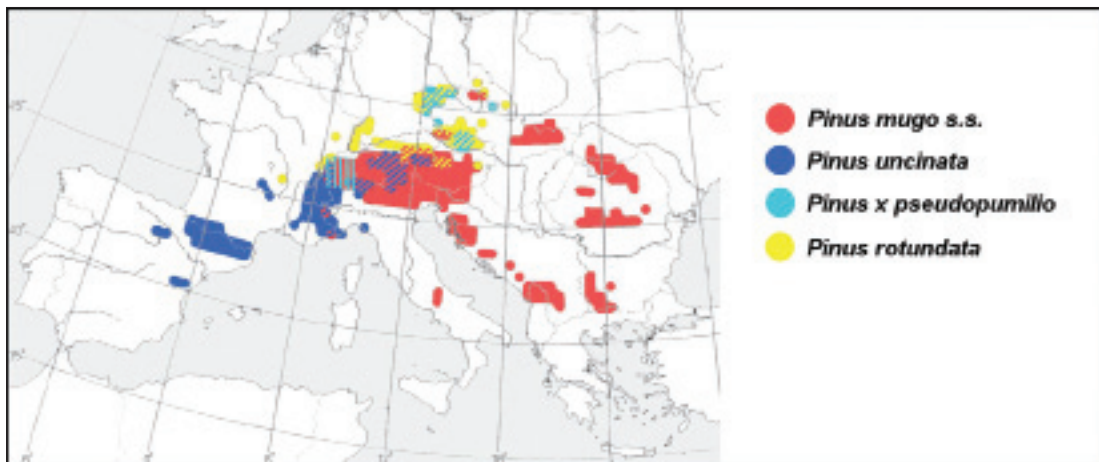
Ruševje

Rušje ali ruševje (*Pinus mugo* Turra) je morfološko zelo variabilna vrsta, razširjena v gorstvih srednje in južne Evrope, v Pirenejih in centralnih Apeninih. V Sloveniji raste na 13.276 ha. Taksonomija ruševja je zapletena in še ni določena. Poimenovanja in število (pod)vrst, varietet in form se med

med arborescentno obliko (*P. uncinata*, *P. rotundata*) in grmovno (*P. mugo* s. s.) predstavlja hibrid med *P. rotundata* in *P. mugo* s. s. *Pinus* × *pseudopumillo*. V Sloveniji je prisotna oblika *P. mugo* s. s. oz. *Pinus mugo* Turra *subsp. mugo*.

Ruševje v Sloveniji gradi tri združbe, prisotno pa je še v nekaterih združbah subalpskega

draga – Trnovski gozd), kjer so zelo kislja plitva do srednje globoka ombrogeno - soligena tla visokega barja, naseljuje asociacija *Sphagno – Pinetum mugo*. Ruševje je bolj ali manj prisotno še v naslednjih združbah: V asociaciji *Rhodothamno – Laricetum*, ki je razširjena na ekstremnih do srednje strmih karbonatnih kamninah s primesjo rožencev ali



Areal je prirejen na podlagi slik 4 in 5 v Hamernik in Musil (2007). Sliko priredil Marko Bajc.

različnimi avtorji razlikujejo. Probleme povzročajo predvsem velika količina v preteklosti opisanih taksonov nedoločljive vrednosti, ki se pogosto delno prekrivajo, in narave znakov, na podlagi katerih so bili taksoni določeni. Vidaković deli rušje na tri varietete: *P. mugo* var. *mughus* (Scop.), *P. mugo* var. *pumilio* (Haenke) Zenari in *P. mugo* var. *rostrata* (Ant) Hoopes (= *P. montana* var. *arborea* Tubuf = *P. uncinata* Ram.). Ena izmed novjših klasifikacij deli takson *Pinus mugo* Turra *sensu lato* na *Pinus uncinata* Ram., *Pinus rotundata* Link in *Pinus mugo* Turra *sensu stricto*. Prehodno obliko

pasu. Strma pobočja v subalpskem pasu alpskega območja na karbonatni podlagi, kjer so prhninate rendzine, porašča asociacija *Rhododendro hirsuti – Pinetum prostratae* (= *Rhodothamno – Rhododendretum*, *Rhodothamno – Pinetum mugo*). Na karbonatnem altimontanskem/subalpskem dinarskem območju (Snežnik, Trnovski gozd) je na rendzinah ali deloma na plitvih zelo skeletnih rjavih pokarbonatnih tleh asociacija *Hyperico grisebachii – Pinetum mugo*. Barja v predalpsko/alpskem območju (Pokljuka, Jelovica, Pohorje, Zadnje ledine – Koroška, Smrekova

laporjev od montanskega do subalpskega pasu alpskega območja. Dobimo ga tudi v alpski obliki asociacije *Polysticholonchitis – Fagetum* na karbonatnih strmih pobočjih altimontansko/subalpskega pasu, na rendzinah ali plitvih skeletnih rjavih pokarbonatnih (evtričnih) tleh. Pojavlja se tudi v asociaciji *Rhododendro hirsuti – Ostryetum* na karbonatnih ekstremnih rastiščih v montansko / subalpski stopnji alpskega (Karavanke, Bovško) in deloma dinarskega območja (Trebuša, Prešnica pri Borovnici), kjer so plitva, s humusom revna tla.



Ruševje pod snegom na Peci (Verlič, 2010)

Ruševje tolerira sušo, veter in pozebe. Njegov pomen je predvsem v varovanju pobočij in dolin pred plazovi in erozijo. Sestoji se največkrat obnavljajo po naravni poti. V izjemnih primerih je možno tudi vegetativno razmnoževanje s cepiči, setev ali sadnja.

Razlike med populacijami ruševja (*P. mugo* s. l.), preučevanimi s pomočjo kloroplastne DNK, so bile večje med geografskimi regijami Evrope kot med taksoni, identificiranimi na podlagi morfoloških znakov (*P. mugo* s. s., *P. uncinata* in *P. rotundata* / *P. × pseudopumilio*). Slovenske populacije ruševja do danes niso bile vključene v nobeno izmed populacijsko genetskih raziskav.

Trenutno semenskih sestojev ruševja z namenom uporabe v gozdarstvu v Sloveniji ni, saj je bila vrsta vključena med vrste, za katere velja Zakon o gozdnem reprodukcijskem materialu, šele leta 2010. Leta 1964 pa je dr. M. Brinar zaradi potreb po semenu v register semenskih objektov uvrstil en sestoj 'planinskega bora', prvotno z imenom *Pinus uncinata*, v naslednji izdaji Registra z imenom *Pinus mugo*, v bližini Ilirske Bistrice, na 950 m nadmorske višine in površini 1,23 ha.

Hibridizacija med rdečim borom in ruševjem

Pred kratkim je bila na Poljskem opisana hibridizacija ruševja z

rdečim borom v kontroliranih križanjih, kot tudi v spontana hibridizacija v naravi, na območjih, kjer sta vrsti simpatrični. Hibridi so bili na pogled podobni rdečemu boru. Na preučevanih območjih je več kot 50 % potomcev rdečega bora vsebovalo tip kloroplastne DNK ruševja. Potomci so preživeli le, če je bilo donor peloda ruševje. Le delna plodnost hibridov med rdečim borom in ruševjem je bila ugotovljena tudi na podlagi nižje kalivosti semena in tvorbe polnih semen iz populacij hibridov v primerjavi s kontrolnima populacijama na Slovaškem. Nekateri avtorji zagovarjajo pretok peloda v smeri od rdečega bora k ruševju.

Munika

Za muniko ali bosanski bor (*Pinus heldreichii* Christ, sin. *P. leucodermis* Ant.) sta značilni barva in tekstura lubja, ki je v mladosti belkasto sive barve in gladko, pri odraslih drevesih pa zelo debelo z rumeno-rjavimi do pepelnato-sivimi mnogokotnimi ploščami. Storži imajo v prvem letu značilno modrikasto oziroma temnovijoličasto barvo.

Areal munike, ki je terciarni relikv, je močno razdrobljen. Najdemo jo v Bosni in Hercegovini, Makedoniji, Črni Gori, Albaniji,

Grčiji in Bolgariji. Nekaj populacij je tudi na jugu Apeninskega polotoka. Večinoma raste na strmih in suhih pobočjih na apnenčasti podlagi na višinah med 1400 (1000) in 1800 (2500) m. Največkrat gradi čiste sestoje, skupaj z rušjem pa lahko gradi zgornjo drevesno mejo. Tu ima lahko tudi obliko grma.

Munika se dobro prilagaja ekstremnim okoljskim razmeram. Odporna je na onesnaženje z ozonom, žveplovim in dušikovim dioksidom. Uporablja se za obnovo degradiranih gozdov, predvsem na visokih nadmorskih

višinah, kjer rdeči ali črni bor ne moreta več uspevati. V Sloveniji jo sadimo kot okrasno drevo.

Munika je navedena v rdečem seznamu IUCN in sicer v kategoriji najmanj ogroženih vrst. Populacije munike se v veliki meri nahajajo v nacionalnih parkih. Genetske vire munike najbolj ogrožajo gozdni požari in prevelik obseg paše.



V bosanskih Dinaridih ruševje in munika ponekod gradita zgornjo gozdno mejo (Kraigher, 2008)

Izbrana bibliografija

- Brinar, M. 1971. Semenski objekti. Biotehniška fakulteta v Ljubljani. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo. 36 str.
- Brus, R. 2008. Dendrologija za gozdarje. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ljubljana, str 78-95.
- Cheddadi, R., G.G. Vendramin, T. Litt, L. François, M. Kageyama, S. Lorentz, J.-M. Laurent, J.-L. De Beaulieu, L. Sadori, A. Jost in D. Lunt. 2006. Imprints of glacial refugia in the modern genetic diversity of *Pinus sylvestris*. *Global Ecology and Biogeography* 15, 271-282.
- Christensen, K.I. 1987. Taxonomic revision of the *Pinus mugo* complex and *P. × rhaetica* (*P. mugo* × *sylyvestris*) (*Pinaceae*). *Nordic Journal of Botany*, 7: 383-408.
- Gravano, E. 2002. *Pinus mugo*. V: Pines of silvicultural importance. CABI Publishing, New York, ZDA, tr. 255-261
- Hamernik, J. in I. Musil. 2007. The *Pinus mugo* complex - its structuring and general overview of the used nomenclature. *Journal of Forest Science* 53, 6: 253-266
- Heuertz, M., J. Teufel, S.C. González-Martínez, A. Soto, B. Fady, R. Alía, G.G. Vendramin. 2010. Geography determines genetic relationships between species of mountain pine (*Pinus mugo* complex) in western Europe. *Journal of biogeography* 37, 541-556.
- Naydenov, K., S. Senneville, J. Beaulieu, F. Tremblay in J. Bousquet. 2007. Glacial vicariance in Eurasia: mitochondrial DNA evidence from Scots pine for a complex heritage involving genetically distinct refugia at mid-northern latitudes and in Asia Minor. *BMC Evol Biol* 7, 233.
- Puglisi, S., M. Lieggi, A. Lops in G. Rainaldi. 2009 - Diversità e differenziazione genetica nel pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.): confronto tra popolazioni italiane e straniere. Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura. Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 1259-1264.
- Schroeter, C. 1926. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich. Albert Raustein Verlag: 131-155.
- Vendramin G.G., S. Fineschi in B. Fady. 2008. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Bosnian pine (*Pinus heldreichii*). Bioersity International, Rim, Italija, 6 str.
- Vidaković, M. 1982. Četinjače-morfologija i variabilnost. Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 705 str.
- Wachowiak, W. In W. Prus-Głowacki. 2008. Hybridisation processes in sympatric populations of pines *Pinus sylvestris* L., *P. mugo* Turra and *P. uliginosa* Neumann. *Plant systematics and evolution* 271, 29-40.
- Zupančič, M. 2007. Syntaxonomic problems of the classes *Vaccinio – Piceetea* and *Erico – Pinetea* in Slovenia. *Fitosociologia* 44, 2: 3-13.

Citiranje: Westergren, M., Zupančič, M., Kraigher, H., 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: Rdeči bor, ruševje in munika (*Pinus sylvestris*, *Pinus mugo*, *Pinus heldreichii*) Slovenija. Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*, Ljubljana, Slovenija, 8 str.

ISSN 1855-8496

Ta publikacija je dodatek k prevodu: Mátyás, C., L. Ackzell and C.J.A. Samuel. 2010. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: rdeči bor (*Pinus sylvestris*). Prevod: Westergren, M. Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*. Ljubljana, Slovenija, 6 str.

Oblikovanje priredbe in karte GSO: Andrej Verlič, Gozdarski inštitut Slovenije

Karta razširjenosti ruševja: Marko Bajc Gozdarski inštitut Slovenije



Zveza gozdarskih društev Slovenije Gozdarski vestnik in

Silva Slovenica
Gozdarski inštitut Slovenije
Večna pot 2, Ljubljana, Slovenija
<http://www.gozdis.si>