

Današnja razširjenost in stanje cemprina (*Pinus cembra* L.) v Sloveniji

Present Distribution and Condition of Swiss Stone Pine (Pinus cembra L.) in Slovenia

Uroš MAROLT¹, Gregor BOŽIČ², Andreja FERREIRA³, Robert BRUS⁴

Izvleček:

Marolt, U., Božič, G., Ferreira, A., Brus, R.: Današnja razširjenost in stanje cemprina (*Pinus cembra* L.) v Sloveniji. Gozdarski vestnik, 74/2016, št. 4. V slovenščini z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 43. Prevod avtorji, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Cemprin (*Pinus cembra* L.) je visokogorska drevesna vrsta iz rodu borov. V obliki majhnih in fragmentiranih populacij uspeva v Alpah in Karpatih, kjer gradi čiste sestoje in mešane sestoje z macesnom in smreko. Pri razširjanju njegovih semen ima velik pomen ptič krekovt (*Nucifraga caryocatactes*). Njegov les je cenjen, uporabna so tudi semena. V Sloveniji cemprin večkrat obravnavamo kot avtohtono drevesno vrsto, čeprav za to nimamo jasnih dokazov. V prispevku je narejen pregled raziskav in zapisov o cemprinu v Sloveniji in Evropi. Predstavljeno je nekdanje in današnje pojavljanje cemprina, dejavniki, ki ga ogrožajo, strategije za njegovo ohranjanje in osnovna izhodišča za njegovo nadaljnje raziskovanje v Sloveniji.

Ključne besede: cemprin (*Pinus cembra* L.), krekovt (*Nucifraga caryocatactes*), Smrekovec, ohranjevanje genskega sklada, redke vrste

Abstract:

Marolt, U., Božič, G., Ferreira, A., Brus, R.: Present Distribution and Condition of Swiss Stone Pine (*Pinus cembra* L.) in Slovenia. Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 74/2016, vol. 4. In Slovenian, abstract in English, lit. quot. 43. Translated by authors, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic, proofreading of the English text BredaMisja.

Swiss stone pine (*Pinus cembra* L.) is a mountain tree species of the pine genus. Small and fragmented populations are found in the Alps and Carpathians with Swiss stone pine forming pure stands and mixed stands with larch and spruce. Spotted nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*) plays an important role in its seed dispersal. The timber is appreciated and the seeds are useful. In Slovenia, Swiss stone pine is repeatedly treated as a native tree species, although we do not have a clear evidence for it. In the article an overview of studies and records about Swiss stone pine in Slovenia and Europe is made. Past and present distribution of Swiss stone pine, threats to the species, strategies for its conservation and basic points for the future research of Swiss stone pine in Slovenia are represented.

Key words: Swiss stone pine (*Pinus cembra* L.), spotted nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*), Smrekovec, conservation of gene pool, rare species

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Zaradi razgibanosti reliefa, klimatskih značilnosti, naravne odprtosti in prehodnosti se v Sloveniji na majhnem prostoru srečujejo številne rastlinske vrste. Med drevesnimi vrstami jih 71 velja za avtohtone slovenske vrste (Brus, 2012). Mednje pogosto štejemo tudi cemprin (*Pinus cembra* L.). Med samoniklimi slovenskimi bori imajo rdeči bor, črni bor in rušje na kratkem poganjku po dve iglici, cemprin jih ima po pet. V Evropi ima po pet iglic poleg cemprina le še molika (*Pinus peuce*), ki raste na nekaterih gorovjih Balkanskega polotoka (Wraber, 1990).

Cemprin je visokogorska drevesna vrsta. Najdemo ga v Alpah in Karpatih, pogosto v obliki majhnih populacij (Ulber in sod., 2004) na rastiščih z bolj kislimi tlemi. Takšnih rastišč je v slovenskem visokogorju, kjer prevladuje karbonatna matična podlaga, zelo malo. Nekoč je bil cemprin pri nas

¹ U. M., univ. dipl. inž. gozd., OŠ Danile Kumar, Godeževa ulica 11, 1113 Ljubljana

² dr. G. B., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

³ dr. A. F., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

⁴ prof. dr. R. B., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana

bolj razširjen, danes najdemo le še dve skupini cemprinov v pogorju Smrekovca: pod vrhom Krnesa in pri Beli peči (Kotar in Brus, 1999; Zupančič in sod., 2011). Ti skupini veljata za domnevno avtohtoni, vendar sta slabo raziskani in o avtohtonosti cemprina v Sloveniji za zdaj nimamo trdnih dokazov. Najbližje zanesljivo avtohtono ratišče cemprina je na severni, avstrijski strani Pece. Pred stoletjem so cemprine sadili tudi na Pohorju, kjer nasadi niso najboljše uspeli (Wraber, 1990; Brus, 2012).

Namen našega prispevka je predstaviti morfološke in biološke značilnosti cemprina s posebnim poudarkom na mutualističnih povezavah s ptičem krekovtom (*Nucifraga caryocatactes*). V prispevku predstavljamo nekdanje in noveše podatke o naravni razširjenosti cemprina, opišemo rastišča, na katerih se pojavlja, in se dotaknemo vprašanja avtohtonosti cemprina v Sloveniji, nakažemo, v kateri smeri bi ga bilo še potrebno raziskovati ter predstavimo dejavnike, ki cemprin ogrožajo, in strategije za ohranitev vrste.

2 PREDSTAVITEV VRSTE

2 PRESENTATION OF THE SPECIES

2.1 Morfološki opis

2.1 Morphological description

Cemprin (*Pinus cembra* L.) je vednozeleno, do 25 (35) m visoko in 1,7 m debelo drevo z ozko valjasto krošnjo. Kratke veje rastejo v izrazitih vejnih vencih in so ukrivljene navzgor. Poganjki so prvo leto pokriti z gostimi oranžnimi dlačicami, v drugem letu postanejo rjavi ali črno rjavi. Skorja je najprej gladka in sivozelena, kasneje porjavi in razpoka, na dnu razpok je rdečkasta. Listi so iglice, ki rastejo v šopkih po pet. So 5–10 cm dolge, 1 mm debele, zašiljene, prilegle k poganjku in v prečnem prerezu trikotne. Na drevesu ostanejo 3–5 let (Brus, 2012).

Storži cemprina so v nasprotju s storži drugih petigličastih borov jajčasti in ne podolgovati. Stojijo pokončno na vejici. Dolgi so 5–8 cm, debeli 4–8 cm in prvo leto zeleno vijolični, ko dozori, so rjavi. Imajo debele in na vrhu nazaj zavihane plodne luske. Zorijo 3 leta in se ne odprejo na drevesu, temveč odpadejo in razpadejo na tleh. Semena so



Sliki 1 in 2: Levo: cemprin (Foto: G. Božič), desno skorja cemprina (Foto: U. Marolt)

Figures 1 and 2: Left: Swiss stone pine (Photo: G. Božič), right: bark of the Swiss stone pine (Photo: U. Marolt)



Sliki 3 in 4: Levo: iglice cemprina rastejo v šopkih po pet (Foto: U. Marolt), desno storž cemprina (Foto: R. Brus)
 Figures 3 and 4: Left: needles of Swiss stone pine grow in groups of five (Photo: U. Marolt), right: cone of the Swiss stone pine (Photo: R. Brus)

do 12 mm velika, brez krilca in užitna, podobna pinjolam, iz storžev jih rade luščijo ptice (Kotar in Brus, 1999; Brus, 2012; Earle, 2012). Ni jasno, ali je pojav zelenih storžev namesto vijoličastih genetsko pogojen. Oblike krošenj, ki so jih v preteklosti opisovali kot značilnosti ras, so bolj verjetno posledica prilagoditev okolju (Ulber in sod., 2004).

2.2 Biologija cemprina

2.2 Biology of the Swiss stone pine

Cvetovi golosemenk so enospolni in brez cvetnega odevala. Kot je za bore značilno, so moški cvetovi sestavljeni iz spiralasto nameščenih prašnikov in se v številnih skupinah razvijajo na dnu letošnjih poganjkov. Ženski cvetovi se v obliki storžkastih socvetij pojavijo na vrhu letošnjega poganjka. Prašniki so ovalni in vijoličaste barve (Brus, 2012). Cemprin je enodomna in vetrocvetna vrsta. V naravnih sestojih spolno dozori med 40. in 60. letom, cvetenje in semenenje se pojavita vsake 2 do 3 leta. Polni obrod se pojavi enkrat na 4 do 10 let. Možna je samooprašitev. Cemprin se v naravi razmnožuje izključno s semeni. Semena dozoriyo leto po oprasitvi, a storži ostanejo zaprti. Seme je veliko, težko in brez krilc, kar kaže, da njegovo širjenje ni odvisno od vetra, kar je sicer značilno za vrste iz družine borovk (*Pinaceae*). V storžih ostane, dokler ti ne odpadejo ali jih ne izprazniyo ptice oz. druge živali (glodavci). Semena večinoma raznese krekovt oz. lešnikar (*Nucifraga caryocatactes*) (Ulber in sod., 2004; Brus, 2012; Earle, 2012). V naravi seme preleži 1 do 2 leti, preden

vzkali. Najbolje kali v tleh, bogatih z organskimi snovmi, s plastjo opada in mahom. Uspe tudi v mineralnih ali skalnatih tleh. V mladosti cemprin prenese precej zasenčenja. Ne glede na rastišče v mladosti raste še posebej počasi. Desetletno drevesce je lahko visoko 12–21 cm, dvajsetletno pa 45–63 cm. Ker raste izredno počasi, je dlje časa izpostavljen objedanju divjadi in napadom gliv pod snegom. Zaradi slednjega ga ne najdemo v mikrolegah, kjer snežna odeja ostane dlje časa (Kotar in Brus, 1999; Ulber in sod., 2004). Cemprin najprej razvije glavno korenino. Kasneje jo nadomestijo močne stranske korenine, ki poženejo navzdol. Ima bogat sistem koreninskih laskov z dobro razvito mikorizo z mušnico, mlečnico in drugimi glivami (Kotar in Brus, 1999). Pri izdelavi 9111-letne kronologije iglavcev v Alpah, ki v največji meri temelji na cemprinu, so ugotovili, da cemprin doseže starost do 800 let, najpogosteje je njegova življenjska doba okrog 400 let (Nicolussi in sod., 2009). Na zgornji gozdni meji izjemoma lahko doseže tudi 1200 let (Kotar in Brus, 1999).

2.3 Pomen krekovta (*Nucifraga caryocatactes*) pri razširjanju semen cemprina

2.3 Importance of spotted nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*) for the seed dispersal of the Swiss stone pine

Za sedem vrst borov, med njimi tudi za cemprin, so dokazane mutualistične povezave med drevesi in pticami (*Nucifraga caryocatactes* v Evropi ter

Nucifraga columbiana v Severni Ameriki). Jeseni ptice poberejo zrelo in s hranili bogato seme in ga zakopljejo nekaj centimetrov pod zemljo, pogosteje na strmih južnih pobočjih. Ta skrivališča predstavljajo zaloge hrane pozimi in spomladi. Krekovt oz. lešnikar (*N. caryocatactes*) vsako leto shrani do 25.000 semen. Razdalje prenašanja semen so lahko do 15 km horizontalno in 700 m vertikalno (Ulber in sod., 2004). Mattes (1982) je ugotovil, da lahko *N. caryocatactes* naenkrat nosi do 134 semen. Zong in sod. (2012) pa so ugotovili, da ima storž cemprina v povprečju 82 semen, kar pomeni, da lahko ptica teoretično z enim letom prenese več kot en storž. Krekovt loči kakovostno seme od slabega. Med 500 semeni, ki jih je prenesel preučevani ptič, so bila le 3 nekaljiva oz. poškodovana zaradi insektov (Remers, 1959). Največ slabega semena je v vrhu storža, ki pogosto ostane nedotaknjen (Zong in sod., 2012). V raziskavi večdebelnih borov, katerih seme v veliki meri prenaša *N. columbiana*, Linhart in Tomback (1985) ugotavljata, da je večdebelnost mnogokrat posledica odlaganja semen v skupinah.

Debla v šopu so se namreč v večini primerov genetsko razlikovala med seboj, kar pomeni, da so zrastle iz različnih semen. To kaže tudi na visoko prilagojenost osebkov na veliko gostoto. Dejavnost ptic v tem primeru močno vpliva na porazdelitev dreves v populaciji in na sam videz drevesa. Šopasta rast na gozdni meji omogoča boljše stabilnost sestojev in velja za prilagoditev tudi pri drugih drevesnih vrstah.

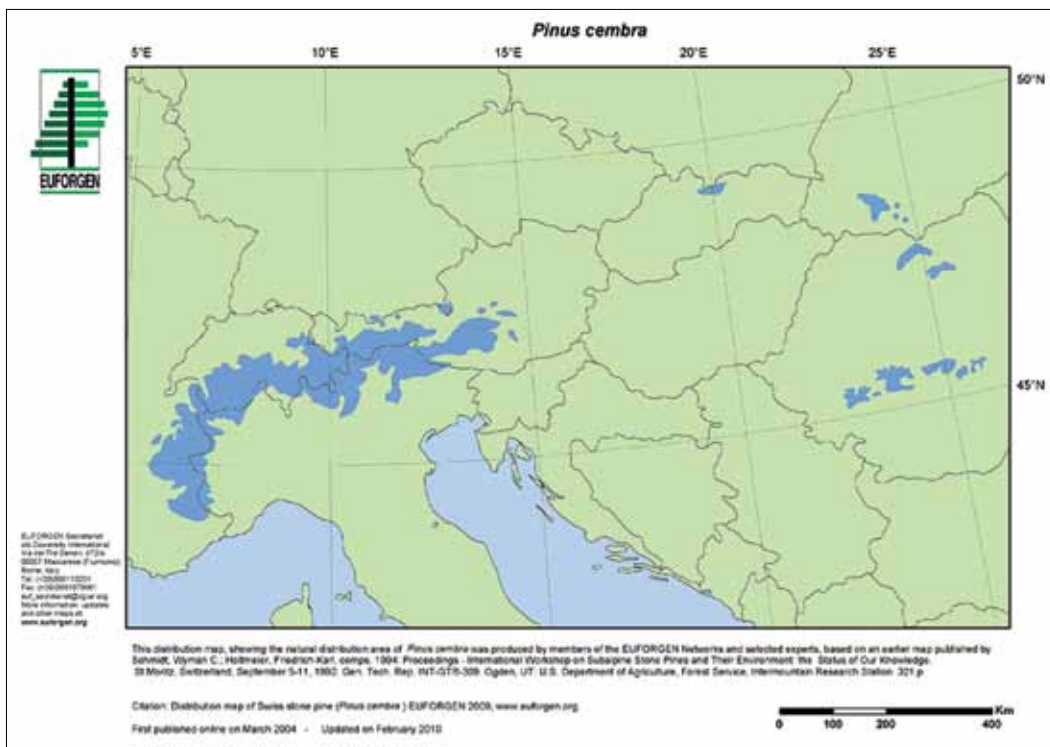
3 RAZŠIRJENOST CEMPRINA

3 DISTRIBUTION OF SWISS STONE PINE

3.1 Razširjenost cemprina v Evropi

3.1 Distribution of Swiss stone pine in Europe

Naravni areal cemprina sestavljajo Centralne Alpe (Švica, Avstrija, Italija, Francija) in Karpati (Poljska, Slovaška, Ukrajina, Romunija) (Lungu Apetrei in sod., 2013), pogosto v obliki majhnih populacij (Ulber in sod., 2004) na rastiščih z bolj kislimi tlemi. V Alpah ga zasledimo v pasu med



Slika 5: Razširjenost cemprina v Evropi (EUFORGEN, 2014)

Figure 5: Distribution of Swiss stone pine in Europe (EUFORGEN, 2014)

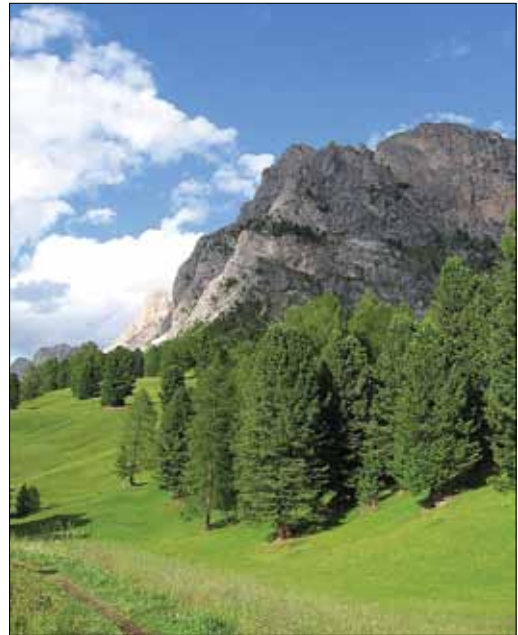
(1200) 1500 in 2000 (2750) m n. v. (Brus, 2012), v Karpatih tudi niže (800 m). Spodnja meja razširjenosti je določena s konkurenčnostjo z drugimi drevesnimi vrstami (večinoma s smreko), zgornja pa s fiziološkimi (klimatskimi) omejitvami (Ulber in sod., 2004). Za ta območja je značilno bolj ali manj izrazito celinsko podnebje (Wraber, 1990). Poleg vpliva podnebnih sprememb je imel velik vpliv na današnjo razširjenost in fragmentacijo cemprina človek s svojimi dejavnostmi, predvsem pašo v višjih legah. Pri zaraščanju nekdanjih pašnih površin se je kot konkurenčnejša vrsta izkazala smreka (*Picea abies* L.), cemprin se pomika na ekstremnejše lege z višjo nadmorsko višino (Casalegno in sod., 2010). V primerjavi z drugimi bori je areal cemprina majhen.

Danes obstoječe populacije cemprina v Evropi veljajo za ostanke predledonodobne populacije. Glede na genetske raziskave cemprini v Alpah izvirajo iz refugija v jugovzhodnih Alpah (Gugerli in sod., 2009). V holocenu, pred 7200 leti, se je cemprin pojavljal v gozdnih združbah z javorjem (*Acer* sp.), sivo jelšo (*Alnus incana* L.) in brezo (*Betula* sp.). Razširjen je bil tudi v pasu 300–500 m nad današnjo zgornjo mejo in na območjih, kjer je danes redek (Genries in sod., 2009).

3.2 Rastišča cemprina

3.2 Swiss stone pine habitats

V Centralnih Alpah uspeva cemprin v združbi *Larici-Pinetum cembrae* (Ellenberg, 1963). Gradi sestoje na silikatnih tleh na gozdni meji (do 2700 m n. v.). Lahko se zgodi, da macesna (*Larix decidua*) v sestojih sploh ni, pojavi pa se smreka (*Picea abies*). Podrast je podobna kot v subalpinskih smrekovih gozdovih na silikatu: z obiljem mahov, bekice (*Luzula* sp.) in trav (vijugava masnica (*Deschampsia flexuosa*), dlakava šašulica (*Calamagrostis villosa*)) ali z nizkim grmičevjem (vakcinij (*Vaccinium* sp.), sibirski brin (*Juniperus alpina*)). Gozdovi, ki so bili pod vplivom človeka in živali, so odprti, v njih prevladujeta rjasti sleč (*Rhododendron ferrugineum*) ali dlakava šašulica (*Calamagrostis villosa*) (Wiese in Tausz, 2007). Na južnih skalnih pobočjih na silikatu v Zahodnih Alpah je opisan kserofilni tip združbe *Larici-Pinetum cembrae* s sibirskim brinom (*Juniperus*



Sliki 6 in 7: Cemprini v italijanskih Dolomitih (Foto: U. Marolt)

Figures 6 and 7: Swiss stone pines in Italian Dolomites (Photo: U. Marolt)



alpina), navadno panešpljo (*Cotoneaster integerrimus*) in vednozelenim gornikom (*Arctostaphylos uva-ursi*) (*Cotoneastro-Pinetum cembrae*; Beguin in Theurillat, 1982, cit. po Wiese in Tausz, 2007).

Na karbonatni podlagi uspeva tip združbe z velikim deležem macesna. Grmovno plast gradita pritlikava jerebika (*Sorbus chamaemespilus*) in modro kosteničevje (*Lonicera caerulea*). Prisotne so lahko vse tri vrste sleča (dlakavi sleč (*Rhododendron hirsutum*), rjasti sleč (*R. ferrugineum*) in njun hibrid (*R. intermedium*)). Pojavljata se lahko rušje (*Pinus mugo*) in navadni slečnik (*Rhodotamnus chamaecistus*). Na karbonatnih tleh v italijanskih in švicarskih Alpah je opisan kserofilni tip združbe s spomladansko reso (*Erica carnea*) in pisano vilovino (*Sesleria albicans*) (Wiese in Tausz, 2007).

Čisti sestoji cemprina se nahajajo zlasti v pasu gozdne meje severno od osrednje verige Alp, medtem ko na jugu prevladujejo macesnovi sestoji (Nicolussi in sod., 2009). Nad gozdno mejo, na nadmorskih višinah, kamor druge drevesne vrste ne sežejo, se pojavljajo posamezna drevesa cemprina (Šivic, 1946).

3.3 Razširjenost cemprina v Sloveniji nekoč in danes

3.3 Past and present distribution of Swiss stone pine in Slovenia

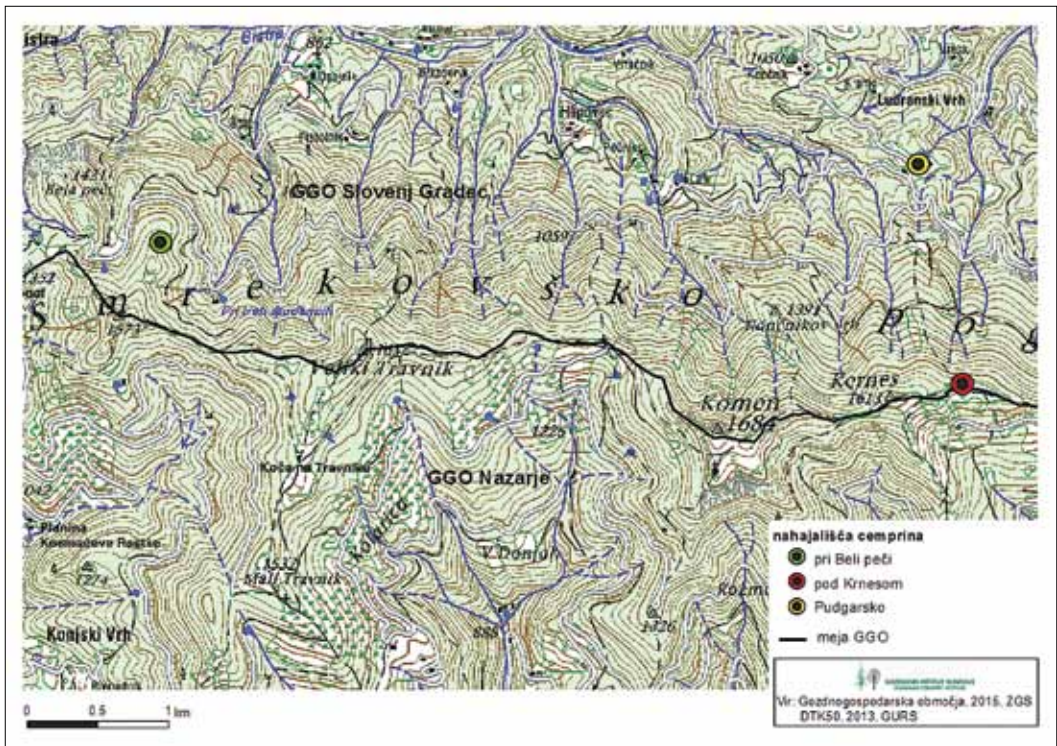
V preteklosti je bil cemprin mnogo bolj razširjen tudi v Sloveniji. Kvartarolog Srečko Brodar je v Potočki Zijalki ob vznožju Olševe na kurišču mladokamenodobnih lovcev odkril ostanke oglja, ki domnevno veljajo za cemprinove (Wraber, 1990). Ostanke cemprina so našli na kurišču v Ovčji jami, verjetno so cemprinovi ostanke oglja v jami Divje babe (Culiberg, 2004, 2007). Plasti, v katerih so jih našli, so iz zadnje, würmske ledene dobe. Razširjenost cemprina v tem času in vse do poledenodobnega obdobja potrjujejo raziskave Alojzija Šerclja, raziskovalca cvetnega prahu in slovenske vegetacijske zgodovine, ki je cemprinov pelod našel v poznawürmskih usedlinah na Zadnjih travnikih pod Olševo (Šerclj v Kral, 1979; Šerclj, 1996). Wraber (1990) zaključil z zanimivo trditvijo: »Zanimiv, a nepotrjen je podatek, da cemprin na Olševi še vedno raste.« Šivic (1946) piše, da se cemprin južno od Drave pojavlja avtohtono le na severni (avstrijski) strani Pece. Starejši botaniki, kot so Scopoli, Wulfen in Hladnik, cemprina v naših krajih ne omenjajo (Šivic, 1946).

V Sloveniji je cemprin danes izjemno redek, saj je pri nas zelo malo visokogorskih rastišč na nekarbonatni podlagi. Majhni skupini najdemo le še v alpskem svetu pri Beli peči med Raduho in Smrekovcem ter pod vrhom Krnesa v pogorju Smrekovca (Kotar in Brus, 1999; Zupančič in sod., 2011; Brus, 2012; Marolt, 2015).

Zupančič in sod. (2011) v tehničnih smernicah za ohranjanje in rabo genskih virov za bore v Sloveniji navajajo štiri domnevno avtohtona slovenska nahajališča: »Domnevno 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 cemprina so težko dostopna, med seboj oddaljena in razdrobljena. Različna debelinska struktura dreves nakazuje, da drevesa niso bila posajena.« Omenjene so štiri lokacije, vendar gre v resnici za dve, vsaka je namreč navedena pod dvema imenoma (Krnes oz. Končnikov vrh (in ne Konačnikov) in Bela peč oz. Presečnikov vrh).

Kotar in Brus (1999) pišeta, da ne moremo zanesljivo ugotoviti, ali je cemprin v Sloveniji samonikla vrsta. V Sloveniji je gozdna meja zaradi vpliva človeka (paša) znižana za 100–200 m, ravno v tem pasu ob zgornji gozdni meji bi lahko samoniklo uspeval cemprin. Kot domnevno avtohtoni nahajališči navajata rastišči v pogorju Smrekovca, pri tem zabeležita število osebkov in razpon prsnih premerov. Pri Beli peči na nadmorski višini 1460–1485 m raste po njunih podatkih 6 cemprinov s premeri 4–43 cm. Nahajališče je manj dostopno in zato je malo verjetno, da je bil cemprin posajen. Pod Krnesom na višini 1600 m raste 13 cemprinov s prsnimi premeri 2–25 cm. O njih menita: »Ta drevesa zagotovo niso bila posajena, zato domnevamo, da so potomci samonikli osebki.« Avtorja predlagata, da bi poskusili s saditvijo cemprina v predelih, kjer se je morda pojavljal kot samonikla drevesna vrsta (Koroška). Vnesena drevesa bi služila kot osnova pri naravnem vračanju gozdne meje na nekdanjo nadmorsko višino. Cemprin je namreč izrazito pionirska drevesna vrsta.

Obe nahajališči v pogorju Smrekovca sta zabeleženi v gozdnogospodarskih načrtih Krajevne



Slika 8: Topografska karta nahajališč cemprina v pogorju Smrekovca (Gozdnogospodarska območja, 2007; Državna topografska ..., 2013)

Figure 8: Topographic map of the Swiss stone pine sites in the mountains of Smrekovec (Gozdnogospodarska območja, 2007; Državna topografska ..., 2013)

enote Črna na Koroškem (Gozdnogospodarski načrt ..., 2012). Predpisani so ukrepi za ohranjanje cemprina kot naravne vrednote. Podrobneje cemprin v pogorju Smrekovca obravnavajo Naravovarstvene smernice za območje občine Črna na Koroškem (Naravovarstvene smernice ..., 2001), ki so del gozdnogospodarskega načrta. V njih so zabeležene koordinate, nahajališči sta vrisani na topografsko karto 1:50.000. Navedeno je število osebkov in obseg najdebelejšega cemprina v vsaki skupini. Na obeh nahajališčih naj bi takrat uspevali po štirje cemprini, največji prsni obseg cemprina pri Beli peči naj bi znašal 150 cm, pod Krnesom pa 116 cm. Podatki o številu dreves in največjih premerih se precej razlikujejo od podatkov, ki jih predstavljata Kotar in Brus (1999).

Po naših raziskavah (Marolt, 2015) pri Beli peči danes rastejo štirje cemprini, pod Krnesom enajst (eden, dvanajsti, se je pozimi 2013/14

prelomil in odmril). V Sloveniji cemprin vrednotimo kot avtohtono drevesno vrsto, vendar bi bilo potrebno za potrditev avtohtonosti opraviti dodatne raziskave, npr. genetske, dendrokronološke, fitocenološke, palinološke, pedološke. Ugotovili smo, da se devet osebkov pod Krnesom nahaja na grebenu ob deželni meji med Koroško in Štajersko, ki je hkrati meja med gozdom in frato (travnikom). Na dveh osebkih smo opazili storže in našli en osebek mladja, ki je v višino meril 21 cm (Marolt, 2015). Na Puđgarskem (1060 m), prav tako v pogorju Smrekovca, je bil osebek cemprina posajen (Mlinšek, 2013). V letu 2014 se je dokončno posušil (Marolt, 2015).

V prvi polovici 20. stoletja so zasadili več nasadov cemprina na Pohorju, npr. na Kladjeku pod Črnim vrhom, na Ribniški planini, na Klopnem vrhu, na Kraguljišču in kasneje na Rogli, toda nikjer ni prav dobro uspel (Brus, 2012). Nekaj cemprinov so posadili v Gornji Kokri (na zahodnih



Sliki 9 in 10: Cemprina pri Beli peči v pogorju Smrekovca (Foto: G. Božič (levo) in U. Marolt (desno))

Figures 9 and 10: Swiss stone pines at Bela peč in the mountains of Smrekovec (Photo: G. Božič (left) and U. Marolt (right))



Slika 11: Cemprini pod Krnesom v pogorju Smrekovca (Foto: G. Božič)

Figure 11: Swiss stone pines near Krnes in the mountains of Smrekovec (Photo: G. Božič)



Sliki 12 in 13: Levo: posajeni cemprin na Pudgarskem l. 2004 (Foto: G. Božič), desno posajeni cemprin na Klopnem vrhu na Pohorju (Foto: R. Brus)

Figures 12 and 13: Left: planted Swiss stone pine at Pudgarsko in 2004 (Photo: G. Božič), right: planted Swiss stone pine at Klopni vrh, Pohorje (Photo: R. Brus)



Slika 14: Krnica Križa pod Peco (Foto: U. Marolt)

Figure 14: Križa basin under Peca mountain (Photo: U. Marolt)



Slika 15: Cemprin v krnici Križa pod Peco (foto: U. Marolt)

Figure 15: Swiss stone pine in Križa basin under Peca mountain (Photo: U. Marolt)

pobočjih Kočne) in na Mežakli. Leta 1888 so imeli v drevesnici pod Kopiščem v Kamniški Bistrici 1700 sadik cemprina (Šivic, 1946). Najdebelejši cemprin v Sloveniji, s prsnim obsegom 222 cm, raste v skupini sedmih istovrstnih dreves pri spomeniku na Klopnem vrhu v bližini Lovrenca na Pohorju (Habič, 2006). Cemprinov nasad na Kladjeku pod Črnim vrhom (posajen 1911–1912), v katerem je le še 5–10 % vitalnih dreves, večinoma podstojnih in večvrhatih, je izgubil status naravne vrednote (Obrazložitev ..., 2011).

Najbližji naravni sestoji cemprina rastejo na severni strani Pece v Avstriji, v krnici Križa. Tam cemprin gradi združbo *Pinetum cembrae* na karbonatni podlagi, tla so protorendzine ali rendzine. Ko trdi, »da raste cemprin na Slovenskem tudi divje«, Wraber (1990) verjetno misli sestoji v krnici Križa na severni, avstrijski strani Pece. Nahajajo se na slovenskem etničnem ozemlju in ne na območju Slovenije. Asociacija je razvita le fragmentarno s podstojnim ruševjem (Zupančič in sod., 2011). Wraber (1990) je poleg nekaj deset cemprinov zabeležil največ macesna, manj smreke kot cemprina, v podrasti pa precej rušja. Dosti je slečja (*Rhododendron* sp.), pritlikave jerebike (*Sorbus chamaemespilus*) in jerebike (*Sorbus aucuparia*), pogosta je borovnica (*Vac-*

cinium myrtillus), manj je brusnice (*Vaccinium vitis-idaea*), gozdne bekice (*Luzula sylvatica*), klinolistnega kamnokreča (*Saxifraga cuneifolia*), deveterolistne konopnice (*Cardamine enneaphyllos*), dlakave šašulice (*Calamagrostis villosa*), gozdnega (*Homogyne sylvestris*) in alpskega planinščka (*Homogyne alpina*), golega lepna (*Adenostyles glabra*), zelenega sršaja (*Asplenium viride*), dvocvetne vijolice (*Viola biflora*), najde se tudi kortuzovka (*Cortusa* sp.) in še več deset drugih semenk, praprotnic in mahov. Wraber v svojih zapisih cemprinov v pogorju Smrekovca ne omenja.

4 POMEN IN UPORABA CEMPRINA

4 IMPORTANCE AND USE OF SWISS STONE PINE

Na območju gozdne meje je pomembna cemprinova varovalna vloga, kot pionirska drevna vrsta počasi zarašča opuščene pašnike, kjer so nekoč že bila njegova rastišča. Pri zaraščanju je zaradi težkega semena v primerjavi s smreko in macesnom slabo konkurenčen. Uporablja se ga za pogozdovanje visokogorskih predelov, saj varuje pred snežnimi plazovi in erozijo.

Les cemprina je srednje težek, mehok, dobro se obdeluje in je zato cenjen v mizarstvu in rez-

barstvu, še posebej grčav (Brus, 2012). Ima ozko rumenkasto beljavo ter rdečkasto oz. rdečerjavo močno dišečo jedrovino. Širina branik je zelo enakomerna. V lesu so vidni številni smolni kanali. Les je mehak, se lahko obdeluje in je srednje težek. Njegova gostota je 450 kg/m³. Drevesa dosežejo dimenzije, primerne za nadaljnjo predelavo lesa, pri starosti 300–400 let (Kotar in Brus, 1999). Cemprinov les uporabljajo za notranjo opremo gorskih koč, skodle, igrače, sode in pohištvo (npr. postelje, skrinje), včasih so iz njega izdelovali leseno posodo (Brus, 2012). Na planinah in v solnih rudnikih (Avstrija) so ga uporabljali za kurjavo (Šivic, 1946). Znane so grozljive maske iz cemprina na Tirolskem (Podbevšek Adamič, 2015).

Užitna semena cemprina imajo okus podoben mandljevemu, uporabljajo jih za pripravo jedi in pridobivanje jedilnega olja. Zaradi mehkih in smolnatih storžev je seme težko nabirati in luščiti. Z destilacijo iglic pridobivajo terpentin (t. i. karpatski balzam) (Brus, 2012). Zunaj naravnega areala sadijo cemprin kot okrasno drevo po parkih in arboretumih. občutljiv je za pozne pozebe. Znanih je več okrasnih sort, nekatere se razlikujejo v barvi iglic. Zaradi počasne rasti je primeren za manjše vrtove, uporabljajo ga za bonsai (Brus, 2012; Farjon, 2013).

5 DEJAVNIKI OGROŽANJA CEMPRINA

5 THREATS TO SWISS STONE PINE

Petigličasti bori so vmesni (haplontski) gostitelj mehurjevke zelenega bora oz. ribezove rje (*Cronartium ribicola* J.C. Fisch.). Gliva naravnih populacij cemprina ne prizadene (Blada in Popescu, 2004). V Švici so ugotovili, da največjo mortaliteto cemprina povzročata glivi *Gremmeniella abietina* (odmiranje poganjkov črnega bora) in *Phacidium infestans* (borova snežna plesen). Prva se pojavlja pri poznem, druga pri zgodnjem taljenju snežne odeje (Barbeito in sod., 2013).

Veliko nevarnost za cemprin predstavlja prevelika gostota srnjadi, gamsa in jelenjadi, ki objedajo mlade poganjke ter uničijo mladike z drgnjenjem rogovja (Kotar in Brus, 1999). Na cemprinu se pojavljata veliki macesnov lubadar (*Ips cembrae*

Heer, 1836) in mali osmerozobi smrekov lubadar (*Ips amitinus* Eichhoff, 1871), oba sta sekundarna parazita (Varstvo gozdov ..., 2014). Majhno število vrst žuželk, ki ogrožajo cemprinove storže, bi lahko bilo posledica omejene razširjenosti cemprina, kemične sestave storžev in simbioze s ptičem krekovtom, ki semena poje, preden se larve v storžih razvijejo (Dormont in Roques, 1999).

Človek je v preteklosti predvsem s pašništvom in požiganjem močno vplival na izginjanje cemprina. Danes širjenje cemprina lahko ogroža turizem (npr. smučišča), hkrati je cenjena njegova estetska funkcija in je zato dobrodošel v bližini turističnih objektov (Kotar in Brus, 1999).

Cemprin je občutljiv na sušo. V višjih legah ga prizadeneta veter in sneg, zato ima pogosto več vrhov (Šivic, 1946). Genries in sod. (2009) so pokazali, da na območjih, kjer je ohranjen cemprin, motnje zaradi požarov niso bile pogoste. S podnebnimi spremembami postajajo motnje vse pogostejše. Pri frekvenci požarov 80 let je cemprin zelo ogrožen, saj potrebuje približno 60 let, da sploh dozori in je sposoben za reprodukcijo. Mnogi procesi, povezani s klimatskimi spremembami v okolju, kjer se pojavlja cemprin, so za zdaj še slabo raziskani. Boden in sod. (2010) domnevajo, da bo v prihodnosti razširjenost cemprina močno odvisna tudi od krekovtove (*Nucifraga caryocatactes*) prilagodljivosti na spremembe.

6 STRATEGIJE ZA OHRANITEV POPULACIJ CEMPRINA

6 STRATEGIES FOR THE MAINTAINING OF SWISS STONE PINE POPULATIONS

Glavna strategija varovanja genskega sklada cemprina je dinamično varovanje njegovih populacij. Zasnovano je na gospodarjenju s populacijami na njihovih naravnih rastiščih v okolju, na katerega so prilagojene (*in situ*), ali na umetnih, vendar dinamično se razvijajočih populacijah gozdnega drevja zunaj njihovih naravnih rastišč (*ex situ*). Pri dinamičnem *in situ* varovanju genskega sklada je ključna obnova sestoja. Najboljša je naravna obnova, ki je zagotovljena, če so prisotna semenska drevesa, če so tla primerna za klitje in če je območje v dosegu krekovta (Ulber in sod., 2004).

Za krekovta velja, da je na območju Slovenije stalno prisoten, tu tudi prezimi (Varstvo gozdov ..., 2014). V popisu ptic iz leta 2007 na območju Mozirskih planin je med najbolj pogostimi in stalnimi vrstami ptičev, značilnimi za gorske smrekove sestoje, naveden tudi krekovt (Mljač, 2014). Zanimivo je, da imajo nekateri osebki cemprina pod Krnesom v pogorju Smrekovca več debel, kar bi bilo lahko posledica raznašanja semen s ptiči (Marolt, 2015).

Najprimernejši za varovanje genskega sklada na dolgi rok so veliki in rodovitni sestoji avtohtonih cemprinov. Če se sestoji ne obnavljajo, obstaja veliko tveganje za izgubo genskih informacij populacij, dolgoročno pa vodi v izumrtje populacije (Ulber in sod., 2004). Majhne populacije so lahko zanimive, če se pri njih pojavljajo posebne prilagoditve (Holzer, 1975).

Semenski nasadi lahko služijo za dinamično *ex situ* varovanje genov, če je število osebkov v nasadu primerno veliko, še posebej v primeru ogrožene ali reliktno populacije. Takšen način ohranjanja je najboljše izvajati v bližini izvorne populacije in pri tem uporabljati lokalni material. Podobno deluje tudi krekovt, ko prenaša seme z dostopnih območij na skalovje, kjer bo morda preživel (Ulber in sod., 2004).

Domnevamo, da na nahajališčih v pogorju Smrekovca predstavlja veliko oviro pri pomlajevanju cemprina močna zaraščenost tal s travami in borovnico. Najdba osebkov mlajša pomeni, da je naravno pomlajevanje možno. Potrebno je zagotoviti tla, primerna za klitje, in sicer z odstranitvijo zarasti. To lahko najprej storimo v obliki manjših raziskovalnih ploskev (npr. 1 m²). V primeru, da bi se cemprin na njih uspešneje pomlajeval, bi lahko število zaplat ali velikost posamezne zaplate povečali. Zaplate bi bilo najbolje osnovati v semenskih letih (Marolt, 2015).

7 ZAKLJUČEK

7 CONCLUSION

Cemprin se danes pojavlja v majhnih, fragmentiranih populacijah, kar je posledica delovanja številnih dejavnikov, predvsem paše v visokogorju in s tem zniževanja gozdne meje, v območju katere

je najbolj konkurenčen. V času poledenitev je bil zaradi nižjih temperatur, na katere je prilagojen, mnogo bolj razširjen tudi v Sloveniji. Njegovo razširjanje je močno povezano s ptičem krekovtom (*Nucifraga caryocatactes*), ki prenaša težka semena. Cemprin gradi čiste sestoje in sestoje, mešane z macesnom in smreko. Osrednji del njegovega areala je v Centralnih Alpah in Karpatih.

V Sloveniji najdemo le dve domnevno avtohtoni skupini cemprinov na nekarbonatnih tleh v pogorju Smrekovca. Domnevamo, da njegovo pomlajevanje otežuje močna zarast tal s travami in borovnico, vendar bodo za to potrebne dodatne raziskave. Za zanesljivejšo presojo avtohtonosti cemprina v Sloveniji bodo poleg natančnega opisa trenutnega stanja potrebne še genetske, dendrokronološke, fitocenološke, palinološke in pedološke raziskave.

Na osnovi navedenih raziskav predlagamo, da se ob obnovi gozdnogospodarskega načrta za območje Črna na Koroškem v naravovarstvenih smernicah ustrezno dopolni podatke o stanju cemprinov pod Krnesom, saj se število osebkov in obseg najdebelejšega cemprina ne ujemajo (Marolt, 2015).

Ne glede na ne dokončno razrešeno vprašanje avtohtonosti menimo, da je preučevane cemprine smiselno ohranjati in s tem zagotavljati večjo vrstno pestrost, kar je samo po sebi vrednota. Cemprini v pogorju Smrekovca naj tudi v prihodnje obdržijo status dendrološke naravne vrednote. Če bi se izkazalo, da so vendarle avtohtoni, jih je nujno treba zavarovati kot dendrološki naravni spomenik (Marolt, 2015).

8 ZAHVALA

8 ACKNOWLEDGMENT

Raziskavo sta delno financirala Agencija za raziskovalno dejavnost RS in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS v okviru raziskovalnih programov P4-0107, P4-0059, Javne gozdarske službe na Gozdarskem inštitutu Slovenije (Naloga 3) in ciljnega raziskovalnega projekta V4-1438.

Zahvaljujemo se zaposlenim na Zavodu za gozdove Slovenije, OE Slovenj Gradec in KE

Črna na Koroškem: Gorazdu Mlinšku, Milanu Golobu in Mariji Rožen, ki so nas popeljali na teren v pogorju Smrekovca in delili z nami svoje poznavanje lokalnih razmer.

Hvala akademiku dr. Mitji Zupančiču in dr. Metki Culiberg z Biološkega inštituta Jovana Hadžija, ZRC SAZU, za strokovne nasvete in pomoč, usmerjeno v jedro problematike.

9 VIRI

9 REFERENCES

- Barbeito I., Brücker R. L., Rixen C., Bebi P. 2013. Snow Fungi-Induced Mortality of *Pinus cembra* at the Alpine Treeline: Evidence from Plantations. Arctic, Antarctic & Alpine Research, 45, 4: 455–470.
- Blada I., Popescu F. 2004. Genetic research and development of Five-Needle Pines (*Pinus* subgenus *Strobus*) in Europe: an overview. USDA Forest Service Proceedings, 32: 51–60.
- Boden S., Pyttel P., Eastaugh C. S. 2010. Impacts of climate change on the establishment, distribution, growth and mortality of Swiss stone pine (*Pinus cembra* L.). iForest 3: 82–85.
- Brus R. 2012. Drevesne vrste na Slovenskem. 2. dopolnjena izdaja. Ljubljana, samozal.: 406 str.
- Casalegno S., Amatulli G., Camia A., Nelson A., Pekkarinen A. 2010. Vulnerability of *Pinus cembra* L. in the Alps and the Carpathian mountains under present and future climates. Forest Ecology and Management, 259: 750–761.
- Culiberg M. 2004. Charcoal and pollen analyses of sediments from Potočka Zijalka (Slovenia). V: Potočka Zijalka: palaeontological and archaeological results of the campaigns 1997–2000. Pacher, M., Pohar, V., Rabeder, G. (eds.). Wien, Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: 43–45.
- Culiberg M. 2007. Paleobotanične raziskave v Divjih babah I. V: Divje babe I.: paleolitsko najdišče mlajšega pleistocena v Sloveniji. Geologija in paleontologija. 1. del. Turk, I. (ur.). Ljubljana, Inštitut za arheologijo ZRC SAZU, Založba ZRC: 167–184
- Distribution map of Swiss stone pine (*Pinus cembra*). 2009. Rome, European Forest Genetic Resources Programme.
<http://www.euforgen.org/distribution-maps/> (15. avg., 2014)
- Dormont L., Roques, A. 1999. A survey of insects attacking seed cones of *Pinus cembra* in the Alps, the Pyrenees and Massif Central. Journal of Applied Entomology, 123: 65–72.
- Državna topografska karta 1:50000. 2013. Ljubljana, Geodetska uprava republike Slovenije [CD]
- Earle C. J. 2012. *Pinus cembra*. The Gymnosperm Database.
http://www.conifers.org/pi/Pinus_cembra.php (14. avg., 2014)
- Ellenberg H, 1963. *Larici-Pinetum cembrae*. Floraweb, Bundesamt für Naturschutz.
http://www.floraweb.de/vegetation/PflGesHomepageLayout.php3?taxon_id=7565 (3. 2. 2015)
- Farjon A. 2013. *Pinus cembra*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <http://www.iucnredlist.org/details/42349/0> (18. avg., 2014)
- Genies A., Mercier L., Lavoie M., Muller S. D., Radakovitch O., Carcaillet C. 2009. The Effect of Fire Frequency on Local Cembra Pine Populations. Ecology, 90, 2: 476–486.
- Gozdnogospodarska območja s pripadajočimi občinami 1:1000000. 2007. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije [CD]
- Gozdnogospodarski načrt gozdnogospodarske enote Črna-Smrekovec 2012–2021, 2012. Slovenj Gradec, Zavod za gozdove Slovenije, območna enota Slovenj Gradec: 176 str.
- Gugerli F., Rüegg M., Vendramin G. G. 2009. Gradual decline in genetic diversity in Swiss stone pine populations (*Pinus cembra*) across Switzerland suggests postglacial re-colonization into the Alps from a common eastern glacial refugium. Botanica Helvetica 119: 13–22.
- Habič E. 2006. Sistem vrednotenja, ohranjanja in varstva izjemnih dreves v Sloveniji: magistrsko delo. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta) Ljubljana, samozal.: 231 str.
- Holzer K. 1975. Genetics of *Pinus cembra* L. Annales Forestales 6/5: 139–158.
- Kral F. 1979. Spät- und postglaziale Waldgeschichte der Alpen auf Grund der bisherigen Pollenanalysen. Wien, Ostereich Agrarverlag: 175 str.
- Kotar M., Brus R. 1999. Naše drevesne vrste. Ljubljana, Slovenska matica: 320 str.
- Linhart Y. B., Tomback D. F. 1985. Seed dispersal by nutcrackers causes multi-trunk growth form in pines. Oecologia, 67: 107–110.
- Lungu Apetrei C., Spac A., Brebu M., Tuchilus C., Miron A. 2013. Composition and antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils of a full-grown *Pinus cembra* L. tree from the Calimani Mountains (Romania). Journal of the Serbian Chemical Society, 78: 27–37.
- Marolt U. 2015. Razširjenost cemprina (*Pinus cembra* L.) in ogroženost njegovega genofonda v Sloveniji:

- diplomsko delo (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta). Ljubljana, samozal.: 50 str.
- Mattes H. 1982. The co-adaptive system of the Nutcracker and *Pinus cembra*, and its importance for forestry in the upper montane forest zone. Berichte, Eidgenossische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, Switzerland.
- Mlinšek G. 2013. Cemprin na Puđgarskem. Črna na Koroškem, Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Slovenj Gradec (osebni vir, september 2013).
- Mljač L. 2014. Dodatek za varovana območja (v skladu s Pravilnikom o presoji sprejemljivosti izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja) za šestsežnico Kladje in nove smučarske proge. Velenje, ERICo, Inštitut za ekološke raziskave: 70 str.
- Naravovarstvene smernice za območje občine Črna na Koroškem. 2001. Maribor, Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine Maribor: 87 str.
- Nicolussi K., Kaufmann M., Melvin T. M., van der Plicht J., Schliessling P., Thurner A. 2009. A 9111 year long conifer tree-ring chronology for the European Alps: a base for environmental and climatic investigations. *The Holocene* 19, 6: 909–920.
- Obrazložitev prenehanja veljavnosti Odločbe o zavarovanju cemprinovega nasada na Kladjaku pod Črnim vrhom na Pohorju. 2011. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor.
http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/ohranjanje_narave/cemprinov_nasad_prenehanje_obrazlozitev.pdf (22. sep., 2014)
- Podbevšek Adamič A. 2015. Grozljive maske, cemprin in sviščev golaž so blagovne znamke Vzhodne Tirolske. Ventilator besed (5. 2. 2015).
http://www.ventilatorbesed.com/?opcija=komp_lanki&oce=77&id=6684(feb., 2016)
- Remers N. F. 1959. The Nutcracker. *Trudy Biology* 5: 137-154.
- Šerclj A. 1996. Začetki in razvoj gozdov v Sloveniji. Ljubljana, Slovenska akademija znanosti in umetnosti: 142 str.
- Šivic A. 1946. Cemprin ali limba. *Gozdarski vestnik* 1946: 85-96.
- Ulber M., Gugerli F., Božič G. 2004. Technical guidelines for genetic conservation and use for Swiss stone pine (*Pinus cembra*). Rome, International Plant Genetic Resources Institute: 6 str.
http://www.biodiversityinternational.org/uploads/tx_news/Swiss_stone_pine__Pinus_cembra__92_8.pdf (30. sep., 2013)
- Varstvo gozdov Slovenije: priručnik za določevanje vzrokov poškodb drevja. 2014. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 831 str.
http://www.zdravgozd.si/prirocnik/meni_prirocnik.aspx (25. avg., 2014)
- Wiese G., Tausz M. 2007. Trees at their Upper Limit: treelife limitation at the Alpine Timberline. Dordrecht, Springer: 77 str.
- Wraber T. 1990. Sto znamenitih rastlin na Slovenskem. Ljubljana, Prešernova družba: 239 str.
- Zong C., Wauters L. A., Rong K., Martinoli A., Preatoni D., Tosi G. 2012. Nutcrackers become choosy seed harvesters in a mast-crop year. *Ethology Ecology & Evolution*, 24: 54–61.
- Zupančič M., Westergren M., Kotnik A., Božič G. 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*). *Gozdarski vestnik*, 69, 2: 107-114.