

Kakovostno seme omogoča prilagajanje na spremembe v okolju

Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov

Slovenija

Gozdno seme je živ organizem, ki vsebuje vse podatke o drevesu, ki bo v ustreznih pogojih okolja iz nje ga zraslo. V semenu je shranjena zasnova bodočih gozdov. Z naravno obnovo procesi selekcije izločijo osebkke, ki niso zadosti vitalni in prilagojeni za preživetje v danem okolju. Tako naravna selekcija poskrbi za kvalitetno genetsko zasnovo bodočega sestoja. Kjer naravna obnova ni možna, ali je genetski material staršev omejen na le nekaj semenskih dreves, pa je nujno, da za umetno obnovo uporabimo kakovosten in okolju prilagojen gozdni reprodukcijski material.

Pri visokih vložkih v umetno obnovo je potrebno objektivno preveriti, ali je seme zares kakovostno. Kakovost vključuje standardizirane postopke od testiranja kalivosti do ocene zdravstvenega stanja semena. Ob vse bolj pogostih naravnih ujmah, ekstremnih vremenskih pojavih, prenamnožitvah in vnosih novih boleznih in škodljivcev, pa je postala genetska pestrost znotraj semenskega sestoja in genetska pestrost semena ključni kriterij za oceno kakovosti reprodukcijskega materiala.

Genetska pestrost je nujna za ohranjanje vitalnosti gozdov in njihove odpornosti proti boleznim in škodljivcem. Pri posameznih vrstah, ki so bile v preteklih letih že skoraj odpisane iz gozdnogojitvenih načrtov in ukrepov, se je medtem že pokazala genetsko pogoje-

na odpornost nekaterih osebkov v sestojih na boleznih. Zato je ob pojavu novih boleznih pomembno za posamezno vrsto pospešeno iskati neokužene ali manj okužene sestoje in pospešeno vzgajati in saditi čim bolj genetsko pester reprodukcijski material. Zaradi zagotavljanja preživetja vrste ima genetska pestrost tudi veliko vlogo pri ohranjanju biotske pestrosti na nivoju vrste in ekosistemov.

V semenskih sestojih naj bi bila genetska pestrost višja ali vsaj enaka povprečni genetski pestrosti ostalih sestojev iste drevesne vrste. V sestojih z visoko genetsko pestrostjo se namreč skriva potencial, ki v spreminjajočem se okolju omogoča preživetje, prilagajanje in uspevanje populacij, ki bodo zrastle iz gozdnega reprodukcijskega materiala, pridobljenega iz ustreznega števila dreves v takem genetsko pestrem semenskem sestoju.

Gozdno drevje doseže reproduktivno fazo, v kateri začne cveteti in semeniti, v relativno visoki starosti, večinoma ima takrat več deset let. Vsaka vrsta cveti in semeni različno, nekatere vrste vsako, druge le vsakih nekaj let. Tudi seme se zasnuje in dozoreva skozi eno ali več let, zato na obrod poleg vrste gozdnega drevja vplivajo tudi vremenski pogoji v času zasnovanja cvetnih brstov, cvetenja in dozorevanja semena. Hitreje cvetijo drevesa, ki rastejo izven gozda in drevesa, ki so bila v času rasti iz-

postavljena zmernemu stresu. Bolj obilna sta cvetenje in semenitev dreves, ki imajo sproščene krošnje, zato so tudi ukrepi nege v podporo semenitvi usmerjeni v sproščanje krošenj izbranih semenskih dreves. Seme nekaterih vrst gozdnega drevja je mogoče po pridobivanju osušiti na določeno vlažnost in shranjevati več let ali tudi desetletij. Pri takem semenu ekonomika pridobivanja semena povsem sovpada z veliko genetsko pestrostjo. Ekonomika namreč narekuje pridobivanje semena ob močnem obrodu, iz velikega števila dreves, ter shranjevanje semena in rabo za setev in sadnjo skozi naslednjih 20 ali 30 let. Močan obrod pomeni, da je pri opravljanju sodelovalo veliko število dreves, izmenjava genetskega materiala je velika; pridobivanje iz velikega števila dreves pa je prav tako pogoj za veliko genetsko pestrost pridobljenega semena.

Gozdno semenarstvo je pomemben dejavnik pri ohranjanju ali povečanju genetske pestrosti bodočih sestojev. Zato je pomembno vzpostaviti strokovno ustrezen in fleksibilen sistem pridobivanja, zagotavljanja in uporabe gozdnega reprodukcijskega materiala.

Marjana Westergren,
Nac. kontaktna oseba EUFGIS
in
Hojka Kraigher,
Nac. koord. EUFORGEN

Izvleček:

Matras, J., Pâques, L., Westergren M. (prevod), Dakskobler, I., Božič, G., Kraigher H.: Evropski macesen

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond evropskega macesna 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 še naprej razvijati ob upoštevanju lokalnih, nacionalnih ali regionalnih razmer. Navodila temeljijo na razpoložljivem znanju o vrsti in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov. Slovenski dodatek vsebuje pregled asociacij z naravno razširjenostjo evropskega macesna v Sloveniji ter problematiko macesna v okviru semenarstva in ohranjanja gozdnih genskih virov v Sloveniji.

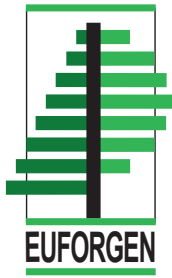
Ključne besede: evropski macesen, genski viri, gozdni reprodukcijski material, rastlinska združba, Slovenija

Abstract:

Matras, J., Pâques, L., Westergren M. (translation), Dakskobler, I., Božič, G., Kraigher, H.: European larch

These technical guidelines are intended to assist those who cherish the valuable European larch genepool and its inheritance, through conserving valuable seed sources or use in practical forestry. The focus is on conserving the genetic diversity of the species at the European scale. The recommendations provided in this module should be regarded as a common agreed basis to be complemented and further developed in local, national or regional conditions. The Guidelines are based on available knowledge of the species and on widely accepted methods for the conservation of forest genetic resources. The Slovenian annex provides an overview of European larch associations with its natural distribution area in Slovenia as well as insight into larch seed production and conservation of forest genetic resources in Slovenia.

Key words: European larch, genepool, forest reproductive material, plant association, Slovenia



Macesen

Larix decidua

Jan Matras¹ and Luc E. Pâques²

¹ Forest Research Institute, Varšava, Poljska

² INRA, Research Unit AGPF, Olivet Cedex Francija

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond evropskega macesna 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

Evropski macesen (*Larix decidua* Mill.) je eden izmed redkih evropskih listopadnih iglavcev. Je enodomna in vetrocvetna vrsta. Pelod je majhen in okrogel brez zračnih žepkov (*air bags*).

Zaradi slednjega ga veter prenaša le na kratke razdalje do 300 m.

Drevesa evropskega macesna dosežejo spolno zrelost pri starosti 15 let v odprtih sestojih oz. pri starosti 35 – 40 let v zaprtih sestojih. Evropski macesen v povprečju semeni vsake 3 – 4 leta, več kot 50 % semen pa je lahko praznih. Evropski macesen se brez težav križa z nekaterimi drugimi vrstami macesna, kot npr. z japonskim macesnom (*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.), s katerim tvorita dragocene hibride.

Macesen je tipična pionirska vrsta, ki kolonizira odprta

območja na erozijskih žariščih. Kot vrsta, ki potrebuje veliko svetlobe, v tekmi z ostalimi drevesi ni uspešen. Trajne in goste sestoje tvori le, če klimatske razmere onemogočijo njegove tekmece, npr. v gorah. V Alpah raste macesen najbolje na višini med 1400 in 1500 m, kjer pa ga omejuje vrste, ki tudi dobro uspevajo v tem pasu, npr. bela jelka (*Abies alba* Mill.) in smreka (*Picea abies* (L.) Karst). Na višjih nadmorskih višinah je njegova moč rasti manjša, a ga hkrati manj omejuje kompeticija z ostalimi vrstami. Na nadmorskih višinah med 1500 in čez 2000 m tvori čiste sestoje. V Tatrah čistih sestojev ne tvori. Tu raste v skupinah dreves na območjih, kjer lokalne razmere niso naklonjene rasti smreke.

Evropski macesen raste na širokem razponu tal. Najbolj mu ustrezajo globoka, dobro strukturirana in zračna tla. Raste tudi na plitkih kamnitih tleh, tudi apnenčastih z zmernim nivojem talne vode.



Larix decidua Larix decidua Larix decidua Larix decidua Larix decidua

Razširjenost

Evropski macesen je srednje-evropska vrsta, ki se pojavlja zlasti v gorskem svetu (Alpe, Sudeti, Karpati). V nižinah ga najdemo le na jugu Poljske (Świętokrzyskie gore). Naravni areal, ki je razdrobljen, obsega okoli 500.000 ha.

Macesen je bil pogosto sajen izven naravnega areala, posebej v zahodni Evropi. Skupaj z japonskim in hibridnim macesnom obsegajo plantaže evropskega macesna več kot 500.000 ha.



Pomen in raba

Evropski macesen je na regionalni ravni, posebej v goratih območjih kot so Alpe, ekonomsko pomembna vrsta. Zaradi svojega lesa in smole je bil cenjen že v preteklosti. Kot gradbeni les so ga uporabljali že v antičnem Rimu.

Macesen je z letnimi prirastki višjimi od 10 m³ na hektar v optimalnih pogojih eden izmed najhitreje rastočih iglavcev zahodne in srednje Evrope. Zaradi hitre juvenilne rasti in pionirskih lastnosti se veliko uporablja v gozdarstvu in agro-gozdarstvu.

Kot »pripravljala vrsta« se uporablja pri pogozdovanju odprtih področij, opuščeni kmetijskih zemljišč in erodibilnih tal, kot »varovalna vrsta« pa pred uvedbo bolj zahtevnih vrst. Zaradi svoje privlačnosti je vse bolj zanimiv tudi v krajinarstvu.

Macesnovina je gosta, močna in trajna. Cenjena je v gradbeništvu (hiše, ostrešja, mostovi, podi,...) in za izdelavo pohištva.

Genetsko poznavanje vrste

Evropski macesen je zaradi svojega ekonomskega, socialnega in kulturnega pomena ena izmed najbolj preučevanih drevesnih vrst v Evropi. Npr. v daljni preteklosti so bili macesen, lipa in hrast sveta drevesa.

Stopnja genetske raznolikosti evropskega macesna je visoka za večino gozdnogojitvenih lastnosti tako znotraj kot med populacijami. S pomočjo mednarodnih provenienčnih poskusov smo odkrili najboljše macesnove populacije v smislu gozdnogojitvenih lastnosti. Najhitreje rastejo populacije sudetskega in osrednjepoljskega macesna; alpske populacije rastejo najpočasneje. Populacije iz srednje Evrope (Sudeti in osrednja Poljska) so pokazale največjo stabilnost širom različnih okolij (nizka interakcija med genotipi in okoljem), tudi takih, z ekološko nasprotujočimi si pogoji. Jugozahodne alpske populacije dobro uspevajo le na visokih nadmorskih višinah.

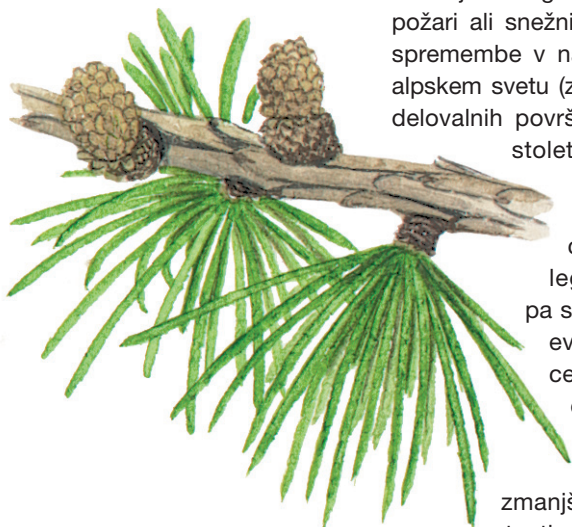
Opažena je bila tudi visoka variabilnost v odpornosti na macesnov rak (*Lachnellula wilkommii* (R. Hartig.) Dennis), ki je ena izmed najbolj škodljivih bolezni na macesnu. Odpornost je najvišja v populacijah iz vzhodnih Alp in najnižja v populacijah južnih Alp. Podobne



Larix decidua Larix decidua Larix decidua Larix decidua Larix decidua Larix decidua

genetske razlike so bile odkrite za lastnosti kot so teža semen, koničnost, oblika krošnje, razvejanost, lastnosti lesa, odpornost na insekte, odpornost na pozebe in odpornost na sušo.

Večje število držav je razvilo populacije evropskega macesna za žlahtnjenje z izborom plus dreves v naravnih sestojih. Zaradi ugodnih lastnosti se široko uporabljajo drevesa iz Suedetov in osrednje Poljske. Izvajajo se tudi testi potomstva na znotrajvrstni (ponavadi s pomočjo proste oprasitve) in medvrstni (s kontroliranim oprasovanjem z japonskim macesnom) ravni.



Nevarnosti za genetsko raznolikost

Naravni areal evropskega macesna je majhen in razdrobljen, kar ima za posledico dve grožnji: zmanjševanje naravnega areala in hibridizacijo s »tujim« materialom.

1) Zaradi svojega pionirskega značaja in netolerance na senčne pogoje, sta naravno pojavljanje in regeneracija evropskega macesna privilegirani tam, kjer pogosti naravni dogodki v visokogorju razgaljajo tla (kot npr. zemeljski plazovi) ali uničujejo tekmujočo vegetacijo (kot npr. požari ali snežni plazovi). Tudi spremembe v navadah ljudi v alpskem svetu (zapuščanje obdelovalnih površin) v zadnjem stoletju so pospešile naravno razširitev macesna v nižje lege. Trenutno pa se naravni areal evropskega macesna krči zaradi: i) posredovanja človeka z namenom zmanjševanja pogostosti snežnih in zemeljskih plazov ter požarov, in ii) pomanjkanja posredovanja na novo koloniziranih območjih, kjer je prisotna močna kompeticija sencovzdržnih vrst.

2) Zgodovina gojenja evropskega macesna sega najmanj do 18. stoletja. Veliko število obstoječih sestojev macesna, predvsem tistih v nižinskem svetu, je bilo osnovanih iz uvoženega semena.



Zato je verjetno, da je prišlo do križanja naravnih populacij z vnesenimi.

Vrste iz sekcije evropskega macesna so se ločile šele pred kratkim in zato še niso razvile ovir, ki bi preprečevale križanje. Široko razširjen vnos japonskega macesna v zahodno in srednjo Evropo na prelomu 20. stoletja je odprl pot za križanje med obema vrstama macesna. Zaradi nadaljnjih križanj so čiste populacije evropskega macesna že ali pa bodo v kratkem na teh območjih izginile.

Tudi klimatske spremembe naj bi povzročile migracijo populacij evropskega macesna na višje ležeče predele, kar bi lahko na nekaterih območjih resno ogrozilo njihov obstoj.

Tudi klimatske spremembe naj bi povzročile migracijo populacij evropskega macesna na višje ležeče predele, kar bi lahko na nekaterih območjih resno ogrozilo njihov obstoj.

Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

Zaradi pomanjkljivega naravnega pomlajevanja se lahko v višjih nadmorskih legah (npr. višje od 1500 m v Alpah) le-te mu redkemu naravnemu mladju pomaga z zaščito pred domačimi živalmi, pripravo tal in dopolnilno sadnjo; na nižjih nadmorskih višinah je potrebno omejiti kompeticijo s strani sencovzdružnih vrst z redčenjem, ki podpira macesnovo rast, cvetenje, tvorbo semen in nasemenitev. Pogosto je potrebno tudi varovanje pred divjadjo.

Na vseh nadmorskih višinah se je potrebno izogibati križanju z drugimi vrstami in populacijami evropskega macesna in sicer s prepovedjo njihovega vnosa v neposredno bližino na-

ravnih populacij. Več držav je s predpisi določilo provenienčna območja, znotraj katerih je za sadnjo priporočena le uporaba lokalnih populacij evropskega macesna, medtem ko drugje ni predpisov, ki bi omejevali vnos tujih populacij z izjemo v naravnih parkih in rezervatih.

Posebej v mešanih gozdovih potrebuje evropski macesen posebne gozdnogojitvene ukrepe, če hočemo, da se obdrži in uspeva. Npr. sečnja, s katero puščamo nadstojna drevesa za zavetje, onemogoča naravno obnovo macesna. Za zagotovitev potomcev naravnih populacij macesna in ohranjanje sestojev macesna je potrebno izdelati splošni načrt gojenja (gozdnogojitveni sistem, način sečnje,...). Naravni obnovi lahko pomagamo z nadzorom zaplevljenosti, odpiranjem sestoja, dopolnilno sadnjo in drugim.

Japonski in hibridni macesni ne smejo rasti v bližini gozdov evropskega macesna,

ki so opredeljeni kot enote varovanja genskih virov.

Varovanje genskih virov evropskega macesna *in situ* naj bo omejeno na gorska območja in območja, kjer je macesen glavna drevesna vrsta.

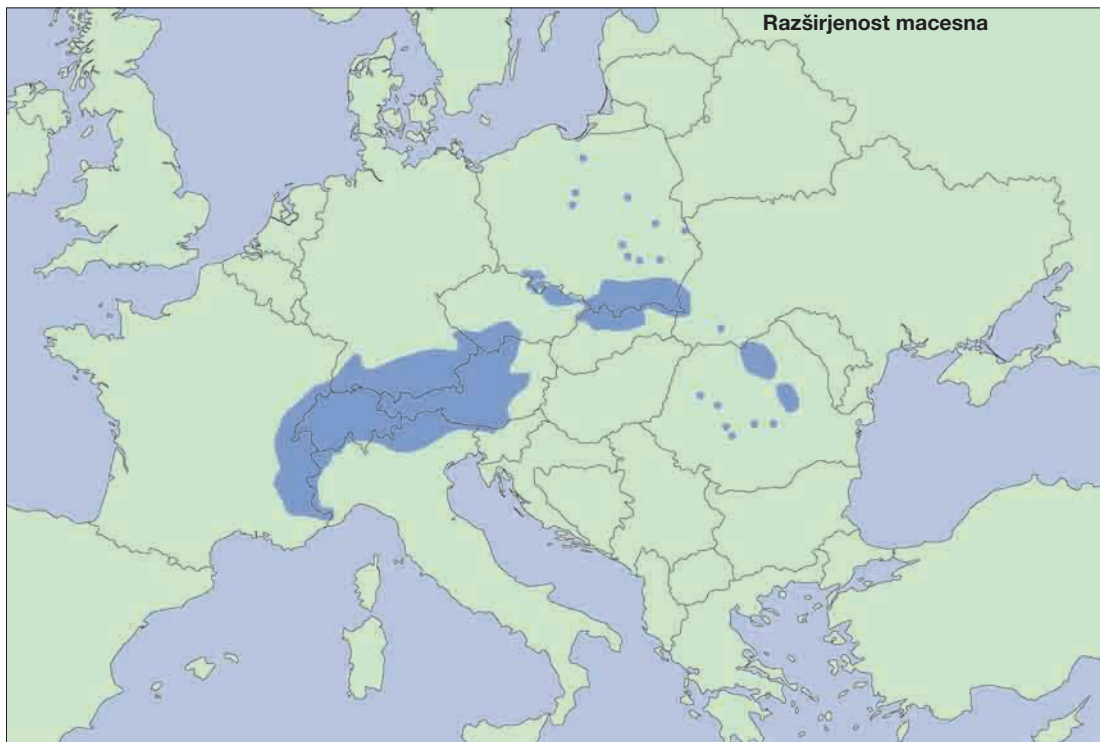
Varovanje genskih virov *ex situ* naj se izvaja z osnovanjem umetnih enot varovanja genskih virov. Le-te lahko vključujejo plantaže, ki so del programov žlahtnjenja, kot npr. arhive klonov, banke klonov, semenske plantaže, poljske poskuse kot tudi posebej z namenom varovanja genskih virov osnovane površine. Populacije namenjene varovanju genskih virov *ex situ* morajo biti brez genetskega »onesnaženja« populacij drugih taksonov evropskega ali ostalih macesnov.

V genskih bankah lahko seme macesna hranimo za najmanj 30 let. Tudi pelod lahko hranimo *ex situ*. Genetske vire macesna lahko ohranimo tudi v obliki globoko zamrznjenih linij, pridobljenih s somatsko embriogenezo, saj je bilo pred krat-

kim rešenih večino tehničnih težav postopka.



Larix decidua **Macesen** *Larix decidua* **Macesen** *Larix decidua* **Macesen** *Larix decidua* **Maces**



Larix decidua

Macesen Larix decidua Macesen Larix decidua Macesen Larix



Serijske Tehnične smernice 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: Matras J. in Pâques L. 2008. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: macesen (*Larix decidua*). Prevod: Westergren, M. Zveza gozdarskih društev Slovenije in Silva Slovenica. Ljubljana, Slovenija, 6 str.

Prvič objavil Bioversity International v angleškem jeziku leta 2008.

Risbe: *Larix decidua*, Claudio Giordano. © 2003 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

- Giertych, M. 1979. Summary of results of European Larch (*Larix decidua* Mill.) height growth in the IUFRO 1944 provenance experiment. *Silvae Genetica* 29 (5-6):244-256.
- Schober, R. 1977. Vom II. Internationalen Lärchenprovenienzversuch. Ein Beitrag zur Lärchenherkunftsfrage. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, Band 49. (in German)
- Weisgerber, H. and J. Sindelar 1992. IUFRO's role in coniferous tree improvement. History, results, and future trends of research and international cooperation with European larch (*Larix decidua* Mill.). *Silvae Genetica* 41(3): 150-160.

Več informacij

www.euforgen.org

Macesen

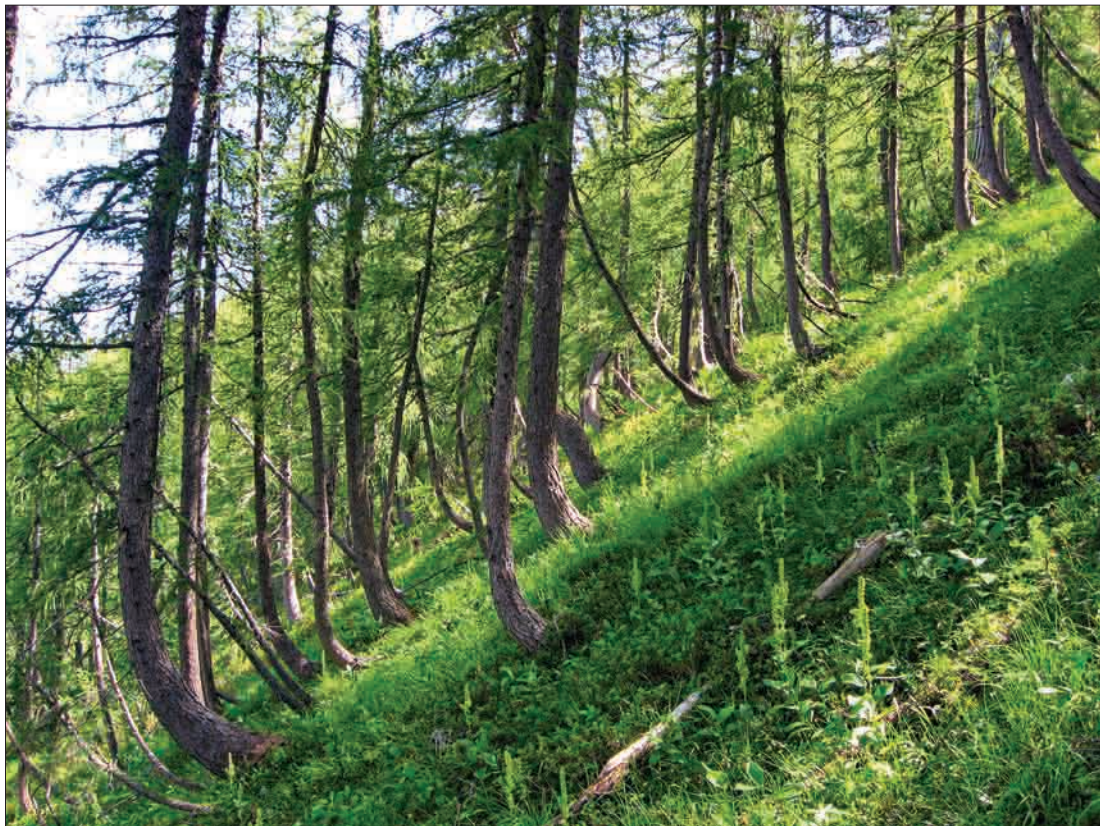
Larix decidua

Slovenija

Igor Daskobler¹, Gregor Božič², Hojka Kraigher²

¹Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Regijska raziskovalna enota Tolmin in Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Ljubljana, Slovenija

²Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, Slovenija



Sestoj asociacije *Rhodothamno-Laricetum* pod Macesnovcem (1926 m) nad Kotom (foto: Andrej Rozman)

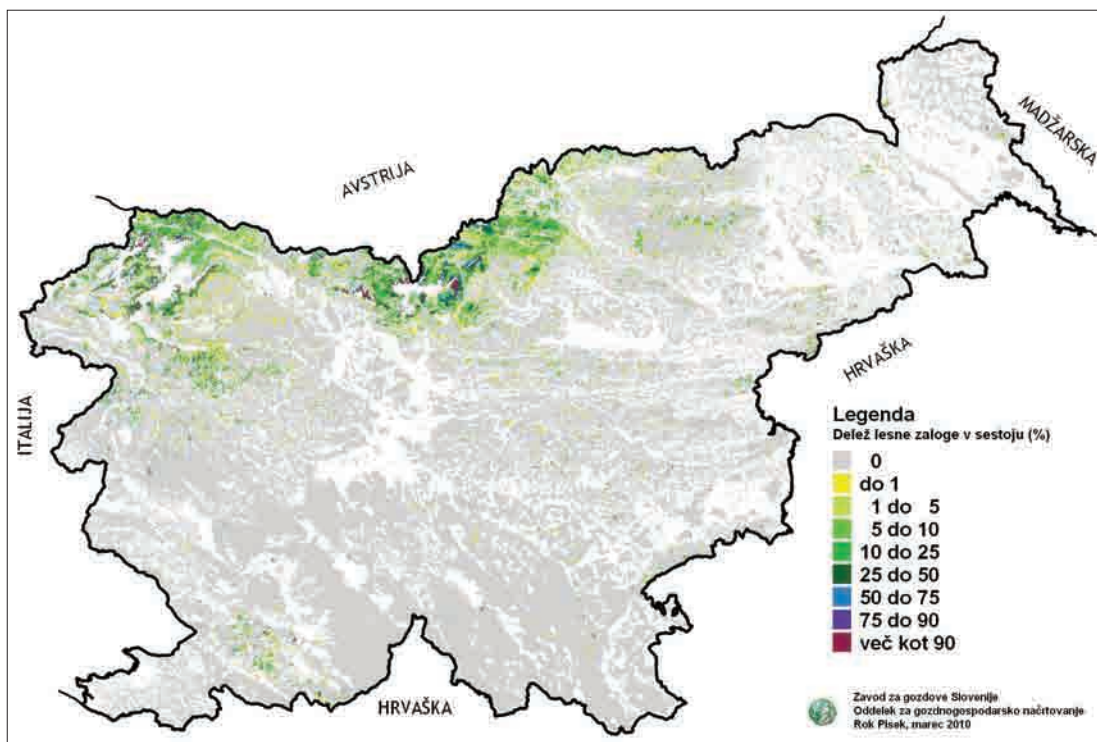
Evropski macesen je alpsko-karpatška vrsta z razdrobljenim območjem naravne razširjenosti. Med seboj ločenimi delnimi območji razširjenosti ni več neposredne povezave in izmenjave genetske snovi (pretoka genov). To pomeni ra-

zvoj v smeri genetske diferenciranosti, ki se pri evropskem macesnu kaže kot alpska, sudska, poljska in karpatska macesnova geografska rasa. Te rase oziroma ekotipi pomenijo med seboj ločene ostanke nekdanje mnogo večje razšir-

jenosti macesna v Evropi. V Sloveniji je macesen na jugovzhodnem robu njegovega naravnega alpskega areala.

V Sloveniji je naravno razširjen v Alpah (Julijske in Kamniško-Savinjske Alpe, Karavanke) in na severnem robu

Lesna zaloga macesna 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.)

Trnovskega gozda (Hudournik, Govci). Subspontano uspeva tudi drugod, pogosto kot pionir na opuščeni senožeti v predalpskem hribovju. Tej drevesni vrsti je monografsko obdelavo namenil Tregubov (1962), njegovim sestojem pa smo več časa ponovno namenili v zadnjih letih (Dakskobler *et al.*, 2010).

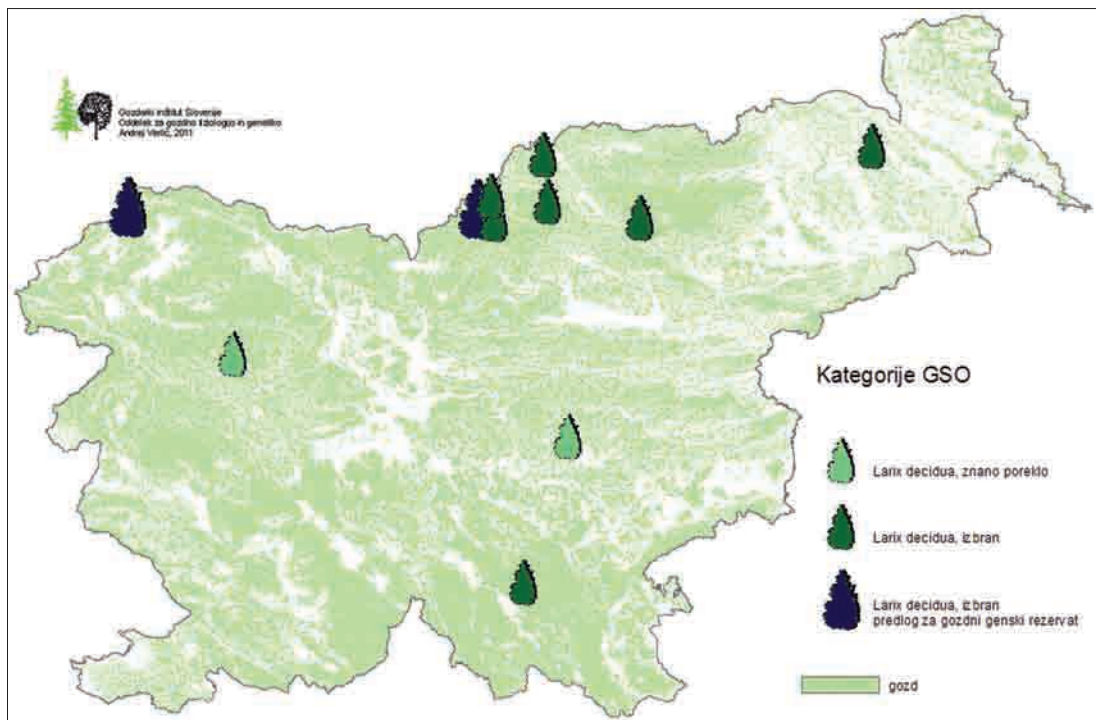
Macesen je izrazito svetlo-ljubna vrsta, ki lahko raste in se obnavlja v zelo skromnih rastiščnih razmerah. Med vsemi drevesnimi vrstami v Sloveniji uspeva najvišje v gorah: kot drevo do nadmorske višine okoli 1950 m, kot majhen grm tudi v alpskem pasu na nad-

morski višini 2100 m in celo več. Je naravna primes nekaterih bukovih (npr. *Anemone-Fagetum*, *Ranunculo platani-folii-Fagetum*), jelovo-bukovih (npr. *Homogyno sylvestris-Fagetum*, *Luzulo-Fagetum abietetosum*), smrekovih (npr. *Adenostylo glabrae-Piceetum*) in borovih (*Fraxino orni-Pinetum nigrae*) združb (alti)montanskega in subalpskega pasu. Prav tako uspeva v alpskem ruševju (*Rhododendro hirsuti-Pinetum prostratae*).

Z motnjami, ki jih v okolju povzročajo naravni procesi (npr. podori, plazovi, divjanje hudournikov, erozija) in človekovi neposredni ali posredni

vplivi (čezmerna sečnja, opuščanje paše), nastajajo rastišča, ki jih med drevesnimi vrstami prvi in najhitreje osvoji prav macesen. V podnebni, geološki in reliefni razmerah naših Alp nastajajo torej številni stadiji primarne in sekundarne sukcesije z vsaj občasno prevladujočim macesnom. Sledijo mu druge vrste (npr. smreka, ponekod tudi bukev in jelka), ki ga na ugodnejših rastiščih prej ali slej izpodrinejo. Precej je tudi rastišč, kjer sukcesijski razvoj v t. i. klimaksne združbe (npr. jelovo bukovje ali subalpsko smrekovje) skoraj ni mogoč. Zelo strma osona pobočja in ostenja v (alti)

Semenski sestoji in gozdni genski rezervati macesna v Sloveniji



montanskem pasu in police in pomoli v subalpinskem pasu (nad zgornjo mejo uspevanja bukve) so rastišča, kjer se macesen obnavlja skozi več generacij in ga t. i. edifikatorske vrste (smreka, jelka, bukev) ne morejo izpodrinuti, njegovim sestojem so primešane le posamično. Takšne macesnove sestojce uvrščamo v asociacijo *Rhodothamno chamaecisti-Laricetum deciduae*. Naravno macesnovje je tudi evropsko varstveno pomemben habitatni tip (Natura 2000, koda: 9420). Primeri takih primarnih (ponekod morda celo pragozdnih) macesnovih sestojev so pod Čistim vrhom, Veliko in Malo Tičarico nad Spodnjo Trento, v Apici nad planino

Zapotok, nad dolino Male Pišnice (pod Slemenom in pod Robičjem), nad Suho Pišnico (Prednja glava), nad dolino Belega potoka (Macesnje pod Votlim Slemenom), nad dolino Vrat (Na pragu pod Šplevto, Kališče, Macesence pod Steinarjem, Požgana Mlinarica), nad Kotom (Macesnovec), nad Krmo (pod Brdom) in ponekod v Savinjskih Alpah (npr. pod Velikim vrhom in na policah Kočne nad Jezerskim in pod Raduho na Solčavskem).

Nekoliko drugačen izvor imajo obsežna macesnovja, ki obdajajo pašne planine na visokogorskih planotah (npr. del Komne in doline Triglavskih jezer, Velo polje in Fužinske planine v Bohinju in se-

verni del Pokljuke v Julijskih Alpah ter Veža v Savinjskih Alpah), tudi macesnovi gozdovi v vzhodnem delu Karavank (Peca, Olševa). Nedvomno je bil tod prvotni gozd (vsaj deloma najbrž bukov ali smrekov) nekoč izkrčen ali požgan za pašo, površina pašnikov pa je bila precej večja, kot je zdaj. V drugotni sukcesiji se je kot pionir uveljavil macesen, ki se obnavlja tudi naravno in je po naravni poti le malo možnosti, da bi ga kmalu izpodrinila bukev in smreka. Drugotni macesnovi gozdovi, še posebno, če uspejajo na skalnatih rastiščih in na nadmorski višini nad 1600 m (torej ob zdajšnji zgornji meji uspevanja bukve ali nad njo), so po zgradbi in



Dlakavi sleč (*Rhododendron hirsutum*), razlikovalnica vzhodnoalpskih macesnovih gozdov. (foto: Andrej Rozman)

floristični sestavi navadno precej podobni primarnemu macesnovemu gozdu, zato jih še vedno uvrščamo v isto asociacijo, *Rhodothamno-Laricetum*. V Sloveniji je skupna površina sestojev te asociacije okoli 3160 ha, kar je 0,3 % od skupne gozdne površine.

1. 1. 2011 je bilo za uporabo v gozdarstvu odobrenih enajst semenskih objektov, dva kategorije znani izvor (57,0 ha) in devet kategorije izbrani (129,5 ha) iz predalpskega, alpskega in pohorskega provenienčnega območja na nadmorskih višinah od 900 do 1525 m, iz preddinarskega in dinarskega območja na nadmorskih višinah od 400 do 580 ter iz predpanonskega

območja na nadmorski višini od 240 do 250 m. Na pobudo dr. M. Binarja je bila v Markovcih pri Ptujju v letu 1969 osnovana semenska plantaža nižinskega češkega macesna, ki ga uvrščamo v geografsko raso oziroma v ekotip sudetskega macesna, in sicer na površini 1,2 ha z 21 kloni. Leta 1979 je bila dopolnjena z dodatnimi 20 kloni na dodatnih 2 ha. Plantaža je bila namenjena za proizvodnjo semen za vzgojo visokokakovostnih sadik. Konec 20. stoletja je v bila v celoti uničena, seme pa prodano v tujino. Posekana je tudi semenska plantaža evropskega macesna, ki ga uvrščamo v geografsko raso alpskega macesna, ki so jo osnovali

leta 1982 v Ljubnem na površini 1,8 ha s 396 cepljenkami klonov, vzgojenih iz cepičev plus dreves, ki so izkazovali izredne lastnosti provenienc Jezersko, Planica nad Lučami in Rateče.

Macesen lahko doseže zelo visoko starost; drevje na Dleskovški planoti nad Lučami in med Špikom in Slemenovo špico dokazano več kot 600 let, po pripovedovanjih pa do 1000 let. Obrodi pri relativno majhni starosti, 25 do 30 let, v semenskih plantažah pa že v manj kot 10 letih. Obrodi na vsakih 3 do 10 let. Cveti od marca do maja, storži dozorevajo od septembra do novembra istega leta, seme pa odpada do pomladi. Storže nabira-



Slečnik (*Rhodothamnus chamaecystus*), razlikovalnica vzhodnoalpskih macesnovih gozdov. (foto: Andrej Rozman)

mo od decembra do pomladi s plezanjem, s podrlih dreves ali z razprostiranjem plah t na snegu. Pri oceni obroda je treba ocenjevati sveže (svetle) storže, saj na drevju ostajajo tudi že prazni storži prejšnjih let. Zaradi zagotavljanja čim večje genetske pestrosti je priporočljivo seme nabirati v času močnega obroda in z vsaj 25 (najmanj pa 10) dreves.

Jakost obroda je težko oceniti, ocene so subjektivne in odvisne od vaje ocenjevalca. Načeloma je v rabi lestvica:

1. obroda ni: le tu pa tam so opazni posamezni plodovi/storži na posameznem drevesu ali pa plodov/storžev sploh ni

2. slab obrod: plodovi/storži prisotni na 10 do 40 %

dreves, število plodonosnih vej in število plodov/storžev nepomembno za pridobivanje semena

3. močan obrod: plodovi/storži so na več kot 40 % dreves s sproščenimi krošnjami; plodovi/storži so na več kot 40 % plodonosnih vej; število plodov/storžev primerno za pridobivanje semena

4. množični obrod: plodo-



Macesnovje na nekdanjih pašnikih na Dleskovski planoti (foto: Andrej Rozman)

vi/storži so na večini dominantnih, pogosto tudi preostalem drevju z relativno sproščeno krošnjo; pomemben del krošnje obtežen s plodovi/storži

Storže lahko sušimo na soncu in mehansko odpiramo v bobnih s strgali, ko vlažnost pade na 15 %. V 1 kg semena je od 200.000 do 260.000 semen, v 1 kg storžev je 200 do 300 storžev, v posameznem storžu je do 80 semen; v 100 kg storžev je 4 do 7 kg semena s krilci, v posameznem kilogramu semena s krilci pa do 800 g semena brez krilc. Seme s 6 do 7 % vlažnostjo je mo-

goče shranjevati več desetletij pri temperaturi okoli 4 °C. Kalivost je v povprečju malo manjša kot 40 %, poleg tega je lahko v posameznem storžu več kot 60 % gluhega semena. Zaradi dormantnega embrija je priporočljiva hladna stratifikacija od nekaj do 6 tednov.

V Sloveniji je bilo v letih od 1999 do 2010 za potrebe v gozdarstvu nabrano skoraj 144 kg macesnovega semena, vendar ga je bilo od tega kar 80 kg iz Brkinov. Ob upoštevanju ustreznosti nadmorskega pasu in provenienčnega območja seme iz Brkinov načeloma ni uporabno v drugih

predelih Slovenije. Torej je bilo mogoče v tem obdobju vzgajati skupno dobrih 5 milijonov sadik, od tega večino za uporabo v nadmorskih višinah nad 1000 m. Vendar je tudi pri tem potreben premislek, saj večina semena izvira iz semenskega objekta za pridobivanje gozdnega reprodukcijskega materiala kategorije 'znano poreklo' iz skupine semenjakov v Davči. Seme te kategorije je dovoljeno uporabljati samo v primeru, da ni na voljo semena višje kategorije. V Sloveniji v zadnjem desetletju seme višje kategorije pomeni samo 4 kg semena provenience Rišperg



Macesnovje pod Rutarskim Vršičem (1699 m) nad Krnico za Akom (foto: Andrej Rozman)

(Peca), nabrano leta 2009 na nadmorski višini 1350 m z ustreznega števila dreves, kar je največ 360.000 sadik, primernih za uporabo v pasu nad 1000 metri nadmorske višine.

V Sloveniji je za ohranitev naravnih macesnovih populacij treba preprečiti negativne

zoogene in antropogene vplive na rastiščih primarnih in pragozdnih macesnovih sestojev. Proučiti je treba populacijsko-genetske značilnosti ter glede na rezultate poglobljenih študij zasnovati dolgoročno strategijo ohranjanja macesna na njegovih naravnih rasti-

ščih, povečati število semen-skih objektov za kategorijo 'izbran', ustrezno pridobivati seme v času močnega obroda v izbranih semenskih sestojih z ustreznega števila dreves ter razširiti mrežo gozdnih genskih rezervatov.

Izbrana bibliografija

- Bajc, M., Božič, G., Čas, M., Čater, M., Ferreira, A., Grebenc, T., Gričar, J., Jurc, D., Jurc, M., Klun, J., Kopal, M., Kraigher, H., Krajnc, N., Kušar, G., Kutnar, L., Levanič, T., Mali, B., Medved, M., Ogris, N., Piškur, M., Planinšek, Š., Poljanšek, S., Premrl, T., Robek, R., Simončič, P., Urbančič, M., Vilhar, U., Westergren, M., Železnik, P. 2011. Gospodarjenje z gozdom za lastnike gozdov (Ljubljana), Kmečki glas, 311 str.
- Bele, J., 1990. Semenska plantaža sudetskega macesna. Gozdarski vestnik, 9, 432–437.
- Dakskobler, I., 2006. Asociacija *Rhodothamno-Laricetum* (Zukrigl 1973) Willner & Zukrigl 1999 v Julijskih Alpah. Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana), 47, 1: 117–192.
- Dakskobler, I., Culiberg, M., Čas, M., Čelik, T., Firm, D., Kadunc, A., Leban, F., Kopal, M., Rozman, A., Seliškar, A., Urbančič, M., Vreš, B., 2010. Naravni sestoji macesna v Sloveniji: zaključno poročilo projekta ciljnega raziskovalnega programa Konkurenčnost Slovenije 2006–2013, 2008–2010. Ljubljana, Biološki inštitut Jovana Hadžija, ŽRC SAZU: 27 str.
- Dakskobler, I., Leban, F., Rozman, A., Seliškar, A., 2010. Distribution of the association *Rhodothamno-Laricetum* in Slovenia. Folia biologica et geologica (Ljubljana) 51, 4: 165–176.
- Kraigher, H. 1996. Kakovostne kategorije gozdnega reprodukcijskega materiala, semenske plantaže in ukrepi za izboljšanje obroda. Zbornik gozdarstva in lesarstva 51: 199–215.
- Kraigher, H. 2001. Semensarski praktikum. Skripta za strokovni seminar o gozdnem semensarstvu. Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana, 72 str.
- Levanič, T., 2005. Kronologija macesna (*Larix decidua* Mill.) za območje jugovzhodnih Alp. Zbornik gozdarstva in lesarstva 76: 39–70.
- Seznam gozdnih semenskih objektov – stanje na dan 1. 1. 2011. Uradni list RS, 28. 1. 2011, 6: 597–603.
- Tregubov, V., 1962. Naravni sestoji macesna v Sloveniji in gospodarjenje z njimi. Zbornik Inštituta za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije (Ljubljana) 3: 29–143.
- Zupančič, M., Žagar, V., 2007. Comparative analysis of phytocoenoses with larch (*Rhodothamno-Rhododendretum* var. geogr. *Paederota lutea laricetosum*, *Rhodothamno-Laricetum*). Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana), 48, 2: 307–335.

Citiranje: Dakskobler, I., Božič, G., Kraigher, H., 2011. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: Macesen (*Larix decidua*), Slovenija. Zveza gozdarskih društev Slovenije in Silva Slovenica, Ljubljana, Slovenija, 8 str.

ISSN 1855-8496

Ta publikacija je dodatek k prevodu: Matras J. in Pâques L. 2008. Tehnične smernice za ohranjanje in rabo genskih virov: macesen (*Larix decidua*). 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>