

Brek

Sorbus torminalis

B. Demesure-Musch in S. Oddou-Muratorio

Conservatoire génétique des arbres forestiers, ONF, centre INRA, Olivet, Francija

Tehnične smernice so namenjene vsem, ki cenijo dragocen genski fond breka in njegovo varovanje z ohranjanjem semenskih virov ali rabo v gozdarski praksi. Namen smernic je ohranitev genetske raznolikosti breka 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 vrstah in splošno sprejetih metodah za ohranjanje gozdnih genskih virov.

Biologija in ekologija



Brek (*Sorbus torminalis* L. (Cranz)) je diploidna vrsta ($2n = 34$) iz družine rožnic (*Rosaceae*). Lahko se križa z vsaj dvema drugima vrstama iz rodu *Sorbus*: mokovcem (*Sorbus aria*) in jerebiko (*Sorbus aucuparia*). Križanje z mokovcem je pogost pojav, zlasti kjer se naravni območji razširjenosti obeh vrst prekrivata. Večina križancev je triploidnih ($3n = 51$), nekateri (predvsem širokolistni mokovec (*Sorbus latifolia*)) pa so tudi tetraploidni ($2n = 78$). Razmnoževanje križancev večinoma poteka z apomikso.

Brek je hitro rastoče drevo, ki doseže največjo višino pri 80 do 100 letih, to je 20 do 25 m višine in 50 do 70 cm prsnega premera. Izjemna drevesa lahko dosežejo do 30 m višine in 1 m prsnega premera pri starosti 200 let.

Ima dvospolne cvetove, ki jih oprahuje zelo širok nabor generalističnih oprahujevalcev, kot so čebele, čmrlji in hrošči. Razvoj

Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis*

cvetov in semenjenje je v optimalnih razmerah mogoče že pri drevesih, katerih prsni obseg je manjši od 10 cm. Mesnate plodove raznašajo ptice, predvsem drozgi, in sesalci, kot so lisice in kune. Dormantnost semen navadno vključuje obdobje ene zime. V laboratorijskih razmerah lahko kalivost semen povečamo z izmenjavanjem toplih in mrzlih obdobji.

Ugajajo mu globoka, s hranili bogata tla, vendar uspeva v širokem razponu tipov tal, od alkalnih, plitvih in suhih do občasno namočenih. Lahko se prilagodi različnim podnebnim razmeram, vendar večinoma raste v nižinah.

Je svetloljubna vrsta, ki jo pogosto izpodrinejo druge lesne vrste, zlasti bukev. Če ga prestejo druge vrste, v njihovi senci hitro slabi in propade, vendar je za njegov razvoj dovolj že majhna razklenitev krošenj. Pogosto ga označujejo za nomadsko, popionirsko vrsto, ki raste kot manjšinska vrsta v hrastovih in bukovih gozdovih. Zaradi učinkovitosti raznašalcev njegovih semen lahko brek hitro preraste gozdne poseke in redke sestoje.

Lahko se vegetativno razmnožuje tudi s koreninskimi poganjki, kar domnevno povečuje njegovo konkurenčnost. Tak način razmnoževanja je zanj poglavitni način razširjanja na prizadeta območja in preživetja pritiska drugih vrst.

Razširjenost

Naravno območje razširjenosti breka obsega skoraj celotno Evropo in sega od severne Afrike na jugu do južne Švedske na severu in od vzhodne Velike Britanije na zahodu do severa Irana na vzhodu. Na celotnem naravnem območju razširjenosti se pojavlja v majhni gostoti (0,1–30 osebkov/ha).

Pomen in raba

Brek cenijo lovci, saj njegovi plodovi privlačijo številne ptice in tudi nekatere sesalce. Brekove plodove zlasti v Nemčiji in Avstriji uporabljajo tudi za pravo žganja.

Brekovina je drobnozrnat, zelo gost in močan prožen les. V preteklosti so ga rabili za izdelavo vijakov za vinske preše, palic za biljard, glasbenih instrumentov in v strugarstvu. Zdaj je raba brekovine omejena skoraj izključno na izdelavo dekorativnih furnirjev. Brekovina je eden izmed najbolj cenjenih vrst lesa v Evropi. V letih okrog 1990 je brekovina celo dosegala najvišje cene od vseh lesnih vrst v Evropi.



Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis*

Genetsko poznavanje

vrste

Raziskave populacijske genetike breka so začeli izvajati šele nedavno. Trenutno so znani rezultati raziskav nevtralnih genetskih označevalcev. Z omenjenimi raziskavami so odkrili nekaj pomembnih genetskih procesov, ki vplivajo na raven in organizacijo genetske raznolikosti breka.

Križanje z drugimi vrstami iz rodu *Sorbus* najpogosteje poteka med brekom kot očetovskim drevesom in mokovcem kot materinskim. Citoplazemska introgresija je redka, zato naj medvrstni pretok genov ne bi bistveno vplival na raznolikost na ravni samega breka.

Brek je večinsko tujeprašno drevo. Stopnja samooprašitve je ocenjena na manj kot 1 % pri prosto oprášenem potomstvu, vendar je stopnja zelo različna v odvisnosti od materinskega drevesa. Tako nizka stopnja samooprašitve podpira hipotezo o sistemu delne samoinkompatibilnosti, podobno kot pri jerebiki.

Vzorci izmenjave peloda pri breku kažejo dve glavni smerici: prednostno parjenje med sosednjimi drevesi zaradi lokalnega razširjanja peloda, ki pa je dopolnjeno tudi z raztrosom peloda na dolge razdalje (do 2,5 km). Posledično je učinkoviti obseg opráševanja

relativno majhen: k pelodnemu oblaku enega materinskega drevesa prispeva povprečno zgolj šest donorskih dreves. Del donorjev peloda pa je vedno geografsko precej oddaljen od materinskega drevesa.

Opisani razmnoževalni brekovi vzorci so skladni z ekologijo njegovega opráševanja: čebele predvsem intenzivno izkoriščajo lokalne vire, nekatere čebele, predvsem čmrlji, pa so sposobni preleteti dolge razdalje v iskanju novih virov nektarja.

Podobne smernice kot za pelod opazimo tudi pri vzorcih razširjanja brekovih semen. Večina se jih raztroši v neposredni bližini materinskega drevesa; povprečna razdalja med mladiko in materinskim drevesom je 174 m. Po drugi strani pa se je v primeru brekovih mladik, nabranih sredi 470 ha velikega gozda, izkazalo, da jih 17 % izvira zunaj območja.

Posledica značilnega razširjanja peloda in brekovega semena je visoka stopnja prostorske genetske strukturiranosti na lokalni ravni. Brek se lokalno pojavlja v skupkih, ki rastejo znotraj premera od 150 do 300 m in vključujejo posameznike, ki so med seboj genetsko sorodnejši, kot bi pričakovali od zgolj naključja. Skupki brekov



so najverjetneje rezultat uspešne kolonizacije ugodnih rastišč s strani sestrskih dreves.

Na sprotno pa genetske raziskave na regionalni in višjih ravneh kažejo na precej visoko stopnjo znotrajpopulacijske raznolikosti, in sicer v primeru jedrnih in citoplazemskih označevalcev. Stopnja genetske diferenciacije med populacijami na podlagi citoplazemskih označevalcev je v primeru breka precej manjša od drugih razpršenih evropskih listavcev. Pri breku niti razširjanje peloda niti razširjanje semen nista prevladujoča dejavnika pretoka genov (povprečna razdalja prenosa genov je enaka za pelod in semena).

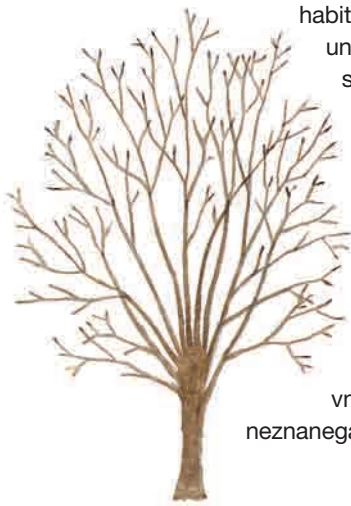
Vzorci genetske raznolikosti breka na višjih ravneh nakazujejo, da so, kljub večinskemu razširjanju peloda in semen na kratke razdalje, ravno redki primeri prenosa na dolge razdalje tisti, ki zelo zaznamujejo dinamiko genetskega razlikovanja znotraj te vrste. To je mogoče splošna značilnost vseh vrst z učinkovitim razširjanjem in kolonizacijsko dinamiko.

Raziskave kloroplastne DNA so razkrile, da je filogeografska brekova struktura na evropski

Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis*

ravni relativno neizrazita. Razlike v frekvencah haplotipov med zahodno in vzhodno Evropo nakazujejo možnost, da je brek med zadnjo poledenitvijo preživel v različnih zatočiščih. Na regionalni ravni pri breku ni znani filogeografske strukture. Intenzivno razširjanje semena po popoledenitveni rekolonizaciji je morda porušilo izvirno filogeografsko brekovo strukturo.

Genetska struktura breka kaže, da človekovo gospodarjenje z gozdovi ni bistveno vplivalo na to vrsto. Znotraj gospodarjenih gozdnih enot je prisotno mešanje potomstva lokalnih odraslih dreves in oddaljenih odraslih dreves. Z vidika pomlajevanja v gospodarjenih gozdnih enotah je treba upoštevati, da so izvor semena drevesa, ki izvirajo s širšega območja celotnega gozda.



Nevarnosti za genetsko raznolikost

Genetska raznolikost breka, ki je zelo razpršena vrsta, je v določenih primerih lahko ogrožena.

Brek je tekmovalno precej občutljiv. Genetska raznolikost te vrste je lahko v nevarnosti zlasti v gostih in visokih gozdovih z velikim deležem dolgoživih drevesnih vrst. Visoka stopnja obremenitve zaradi medvrstnega tekmovanja lahko omeji pomlajevanje breka in privede do lokalnega izumrtja vrste. Vrsta je torej lahko zelo ogrožena, zlasti v primerih, če ni primernih novih rastišč, na katera bi se lahko širila.

Kot pri vseh gozdnih drevesnih vrstah tudi za brek velja, da drobljenje habitata lahko privede do zmanjšanja genetske raznolikosti zaradi zmanjšanja številčnosti populacije in prekinitve pretoka genov. Drobljenje habitata je lahko posledica uničevanja gozda ali gospodarjenja, ki ni primerno za brek. Zaradi majhne gostote populacij je brek še posebno občutljiv za drobljenje habitata.

V prihodnosti bi lahko povečano povpraševanje po brekovini sprožilo vnos tujerodnih semen neznanega izvora v gozdove.

Navodila za ohranjanje in rabo genskih virov

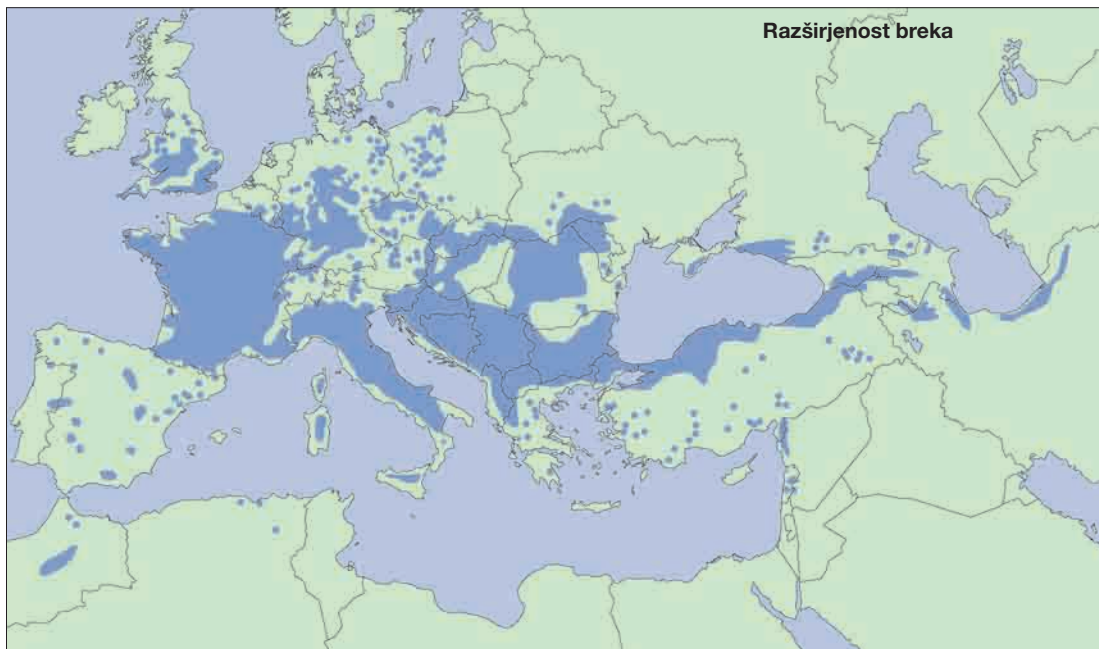
Pristopi *in situ*

Dinamično ohranjanje vrste zagotavlja vzdrževanje raznolikosti razvijajočih se populacij, zahvaljujoč združenim učinkom okoljskega pritiska in spolnega razmnoževanja. Ohranjanje genskih virov *in situ* poteka v obliki mreže ohranitvenih enot (samoniklih sestojev).

Pri vrstah, katerih populacijska dinamika sledi modelu izumrtja-rekolonizacije, je nemogoče opredeliti ohranitvene enote. V ohranitvenih enotah je namreč nemogoče vzdrževati procese izumrtja-kolonizacije in velikega pretoka semen. V tovrstnih primerih ni težava omejevanje velikega pretoka genov, pač pa ohranjanje le-tega. V primeru breka je treba ohranjati dinamiko celotnega ekosistema, saj je ta vrsta tesno vezana na gozdno sukcesijo. Ohranjanje genskih virov breka ni smiselno izvajati na lokalni ravni (nekaj hektarov), pač pa na krajinski ali celo regijski. Zaenkrat še ni ugotovljena kritična velikost populacije, pod katero bi bile populacije ogrožene.

Ukrepi za ohranjanje genskih virov breka morajo biti prvenstveno osredotočeni na splošne postopke v gozdarski praksi. Za dolgoročno ohranjanje genskih virov breka je treba gospodarjenje z gozdovi usmeriti v prid vsakega posameznega drevesa.

Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis* Brek *Sorbus torminalis*



Potrebno je nadziranje tekmovalna sosednjih dreves z brekom in nadomeščanje posekanih brekovih dreves. Gozdarji se morajo zavedati, da k pomlajevanju breka v njihovi enoti prispevajo tudi semenska drevesa iz sosednjih enot. Zelo pomembno je, da se omogoči pomlajevanje breka prednostno pred socialnimi listavci. Na tak način brekovim mladikam zagotovimo tekmovalno prednost pred hrasti in bukvami. Prav tako je pomembno zagotavljati enakomerno razširjenost breka, četudi zgolj v obliki posameznih dreves ali manjših skupin. Lokalno izumrtje nekaj dreves za populacijo ni škodljivo, saj način razširjanja semen omogoča kolonizacijo rastišč na dolge

razdalje, vendar je v gozdovih treba zagotavljati stalno prisotnost primernih rastišč za rast breka. Na regijski ravni je prav tako treba zagotavljati razmere, ki spodbujajo rast breka. Dinamika pretoka genov na regijski ravni je namreč zelo pomembna tudi za vzdrževanje dinamike pretoka genov na lokalni ravni.

Pristopi *ex situ*

V primerih, ko ohranjanje genskih virov *in situ* ni mogoče ali pa ni mogoče zagotavljati pritoke semen, je treba uporabiti pristope ohranjanja *ex situ*. Za vzpostavitev umetne populacije breka je treba zbrati semena čim več različnih dreves, ki so med seboj oddaljena vsaj 200 m, da tako

zagotovimo širši genski nabor in zmanjšamo raven sorodnosti. Razmere sajenja (rastišče, razdalje med sadikami, nega sadik v prvih letih rasti) moramo strogo nadzorovati. Mogoče je vzpostaviti tudi regijsko ohranitveno jedrno zbirko breka, ki jo lahko uporabimo tudi kot vir semen za okrepitev nekaterih manjših populacij. Če jedrna zbirka ni osamljena od drugih brekovih dreves (> 10 km), ne moremo izključiti možnosti pretoka genov. Tovrstno strategijo ohranjanja genskih virov breka lahko združimo s tehnikami ekološkega inženiringa za projekte obnove okolja.

Sorus torminalis Brek Sorbus torminalis Brek Sorbus torminalis



EUFORGEN

Serijo tehničnih smernic in karte razširjenosti so pripravili člani mrež programa EUFORGEN. Njihov namen je podati minimalne zahteve za trajno ohranjanje genskih virov v Evropi ob hkratnem zmanjšanju skupnih stroškov ohranjanja in izboljšanju kakovosti standardov v vsaki državi.

Citiranje: Demesure-Musch, B. in S. Oddou-Muratorio. 2004. Tehnične smernice EUFORGEN za ohranjanje in rabo genskih virov: brek (*Sorbus torminalis*). International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija. 6 str.
Prevod: Bajc M., Zveza gozdarskih društev Slovenije in *Silva Slovenica*.

Prvič objavil (v angleškem jeziku): International Plant Genetic Resources Institute, Rim, Italija.

Risbe: *Sorbus torminalis*, Giovanna Bernetti. © IPGRI, 2003.

ISSN 1855-8496



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

Izbrana bibliografija

- Demesure, B., B. Le Guerroué, G. Lucchi, D. Prat and R. J. Petit. 2000. Genetic variability of a scattered temperate forest tree: *Sorbus torminalis* L. (Crantz). *Annals of Forest Science* 57:63–71.
- Oddou-Muratorio, S., M.-L. Houot, S. Gerber, B. Demesure-Musch and F. Austerlitz. 2003. Real-time patterns of pollen flow in the wildservice tree, *Sorbus torminalis* L. (Crantz). I. Evaluating the paternity method in the case of non-isolated population of plants. *Molecular Ecology* 12:3427–3439.
- Oddou-Muratorio, S., R.J. Petit, B. Le Guerroué, D. Guesnet and B. Demesure. 2001. Pollen- versus seed-mediated gene flow in a scattered woody species. *Evolution* 55:1123–1135.
- Oddou-Muratorio S., B. Demesure-Musch, R. Pélissier and P.H. Gouyon. 2004. Impacts of gene flow and logging history on the local genetic structure of a scattered tree species, *Sorbus torminalis* L. (Crantz). *Molecular Ecology* 13: 3689–3702.
- Petit, R.J., I. Aguinagalde, J.L. de Beaulieu, C. Bittkau, S. Brewer, R. Chaddadi, R. Ennos, S. Fineschi, D. Grivet, M. Lascoux, A. Mohanty, G. MullerStark, B. Demesure-Musch, A. Palmé, J.P. Martin, S. Rendell and G.G. Vendramin. 2003. Glacial refugia: Hotspots but not melting pots of genetic diversity. *Science* 300:1563–1565.
- Zemljevid razširjenosti so pripravili člani mreže EUFORGEN za plemenite listavce in temelji na zemljevidu, ki je bil objavljen v Kutzelnigg, H. 1995. *Sorbus torminalis* v: Gustav Hegi: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band IV, Teil 2B (2. Aufl.) (H., Scholz, ur.). Blackwell, Berlin/Wien.

Več informacij

www.euforgen.org