



LIFE13 ENV/SI/000148

SEPARAT

Smernice za gozdni genetski monitoring

črnega bora (*Pinus nigra* J. F. Arnold)



Separat je del publikacije

Priročnik za gozdni genetski monitoring



Studia Forestalia Slovenica, 168

ISSN 0353-6025

ISBN 978-961-6993-56-2

Založnik: Gozdarski inštitut Slovenije, založba Silva Slovenica, Ljubljana 2020

Naslov: Priročnik za gozdni genetski monitoring

Uredniki: Marko Bajc, Filippos A. Aravanopoulos, Marjana Westergren, Barbara Fussi, Darius Kavaliauskas,
Paraskevi Alizoti, Fotios Kiourtsis, Hojka Kraigher

Tehnična urednika: Peter Železnik, Katja Kavčič Sonnenschein

Jezikovni pregled: Amidas

Oblikovanje: Boris Jurca, NEBIA

Tisk: Mediaplan 8

Izdaja: 1. izdaja

Cena: brezplačno

Naklada: 200 izvodov

Elektronski izvod: <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.168>

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

630*58:630*16(082)

630*1:575.22(082)

PRIROČNIK za gozdni genetski monitoring / uredniki Marko Bajc ...
[et al.]. - 1. izd. - Ljubljana : Gozdarski inštitut Slovenije, založba Silva
Slovenica, 2020. - (Studia Forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025 ;
168)

ISBN 978-961-6993-59-3

COBISS.SI-ID 55495427

Smernice za gozdni genetski monitoring

9.2.4 **črnega bora** **(*Pinus nigra* J. F. Arnold)**

Paraskevi ALIZOTI¹, Darius KAVALIAUSKAS², Barbara FUSSI²,
Marjana WESTERGREN³, Marko BAJC³, Phil ARAVANOPOULOS¹,
Rok DAMJANIĆ³, Hojka KRAIGHER³

Ilustracije: Klara JAGER



Navedba: Alizoti in sod. (2020) Smernice za gozdni genetski monitoring črnega bora (*Pinus nigra* J. F. Arnold). V: Bajc in sod. (ur.) Priročnik za gozdni genetski monitoring. Gozdarski inštitut Slovenije: Založba Silva Slovenica, Ljubljana, str. 215-233. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.168>

Povezane ustanove:

- ¹ Aristotelova univerza v Solunu (AUTH), Grčija
- ² Bavarski urad za gozdno genetiko (AWG), Nemčija
- ³ Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Slovenija

1 Povzetek

Črni bor (*Pinus nigra* J. F. Arnold) je vetrocveten, enodomen, večinoma alogamen iglavec, ki raste na višjih nadmorskih višinah okrog Sredozemlja, pa tudi v Avstriji, na Krimskem polotoku in ob Črnem morju. Ker je vrsta zelo razširjena v številnih različnih okoljih, se je morfološko in genetsko diferencirala. Na njenem naravnem območju razširjenosti tako prepoznamo pet interfertilnih podvrst. Črni bor je pomembna nosilna vrsta z velikim ekonomskim in ekološkim pomenom, ki ima visokokakovosten in naravno trpežen les. Dobro prenaša abiotški stres, na primer revna in slana tla, pozebo, težo žleda, močen veter in sušo. Vrsta se v gozdnih ekosistemih naravno obnavlja, vendar nima mehanizmov za obnovo po požarih, zato je zelo občutljiva za velike požare v naravi, ki so v Sredozemlju pogosti. Vrsta je zaradi svojega velikega ekonomskega in ekološkega pomena, široke naravne razširjenosti v raznolikih habitatih ter obstoja izoliranih in marginalnih populacij, ki bi bile lahko ogrožene zaradi podnebnih sprememb, dober kandidat za genetski monitoring.

V teh smernicah so na kratko opisani črni bor, njegovo razmnoževanje, okolje in ogrožujoči dejavniki. Smernice vsebujejo tudi napotke za vzpostavitev ploskve za genetski monitoring in popis vseh terenskih verifikatorjev in dodatnih informacij.

2 Opis vrste

Črni bor je sredozemski iglavec, ki raste tudi v Avstriji, na Krimskem polotoku in ob Črnem morju. Zlasti na podlagi morfoloških/anatomskih lastnosti lahko prepoznamo naslednjih [1] pet podvrst: a) *P. nigra* J. F. Arnold subsp. *nigra*, razširjen v jugovzhodni Avstriji, severni Italiji, na Balkanu, v Bolgariji, Romuniji in evropskem delu Turčije; b) *P. nigra* subsp. *dalmatica* (Vis.) Franco, razširjen na Hrvaškem; c) *P. nigra* subsp. *laricio* (Poir.) palib. ex Maire, razširjen v Franciji (Korzika) in Italiji (Apenini, Sicilija); d) *P. nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, razširjen v Grčiji, na Cipru, v jugozahodni Bolgariji, jugovzhodni Severni Makedoniji, južni Albaniji in od Krimskega polotoka ob obali Črnega morja do Turčije; e) *P. nigra* subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco, razširjen v jugozahodni Evropi, Franciji (Hérault, Pireneji), Španiji, Alžiriji in Maroku. Vrsta raste v asociacijah z rdečim borom (*Pinus sylvestris* L.), rušjem (*Pinus mugo* Turra), alepskim borom (*Pinus halepensis* Mill.), pinijo (*Pinus pinea* L.) in muniko (*Pinus heldreichii* Christ) [2]. V večini primerov tvori čiste sestoje, najdemo pa jo tudi v mešanih sestojih z drugimi bori, zlasti z rdečim borom [12].

(a)



(b)



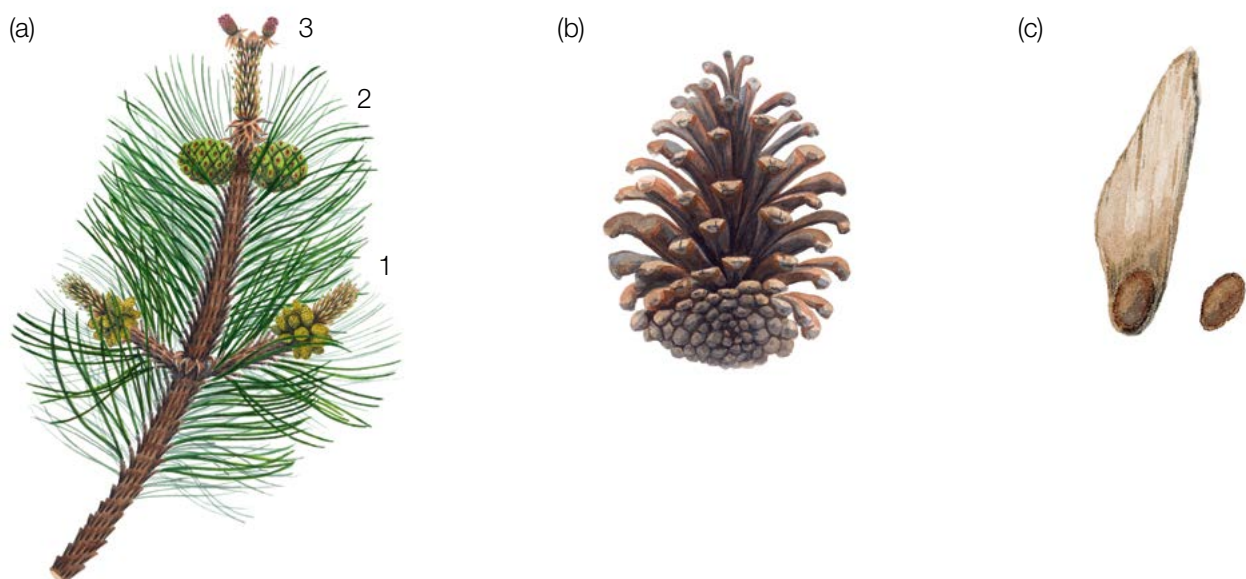
Slika 1: Habitus (a) in iglici (b) vrste *Pinus nigra*.

Naravna interspecifična hibridizacija med vrsto *Pinus nigra* in drugimi vrstami borov, na primer *P. sylvestris*, *P. heldreichii*, *P. densiflora* Siebold & Zucc., *P. resinosa* Aiton, *P. tabulaeformis* Carrière, *P. taiwanensis* Hayata, *P. mugo* in *P. thunbergii* Parl., je bila opažena [3, 4, 5, 6, 7] tam, kjer te vrste naravno rastejo skupaj s črnim borom ali so umetno naseljene. Medvrstna hibridizacija med podvrstami je mogoča, saj so reproduktivne bariere za medsebojno izmenjavo genov šibke. Tako nastanejo prehodne oblike, ki so rezultat močnega genskega toka ob raznosu peloda na velike razdalje [8].

Vrsta je srednje velik bor s po dvema iglicama (Slika 1), ki v sečni zrelosti (80 let) doseže višino 30–50 m in ima ravno deblo. Lubje je svetlo sive do temno sivo rjave barve in pri starejših drevesih na široko razpoka na luskaste ploskve [9]. S staranjem postaja vse bolj razbrazdano [10]. Krošnja je v mladosti piramidne oblike, s starostjo pa postane bolj okrogla in oblikuje širok ploščat vrh ali obok. Igljice so trde, dolge 8–16 cm in široke 1–2 mm, ravne ali ukrivljene in fino nazobčane, listna nožnica je dolga 10–12 mm [11, 12].

3 Razmnoževanje

Črni bor je enodomen anemofilen iglavec s krilatimi semeni, ki jih raznaša veter. Razmnoževalno zrelost doseže v starosti 15–20 let. Moški in ženski strobili (storžki) se pojavijo maja vsako leto. Ženski strobili (storžki) (Slika 2a) so rdeči do vijoličasti, moški pa so najprej zeleni in postopno postanejo rumeni, ko dozori in trosijo pelod. Sproščanje peloda in receptivnost ženskih storžkov se pojavita od maja do začetka junija. Obdobje receptivnosti storžkov običajno traja tri dni [8]. Oploditev se zgodi 13 mesecev po opraitvi. Zreli storži (Slika 2b) so sedeči in rastejo vodoravno, dolgi so 4–8 cm in široki 2–4 cm, njihova barva je rjava do rumeno rjava ali celo svetlo rumena. Dozorijo od septembra do novembra drugo leto, odprejo se tretje leto po opraitvi [12]. Vsaka plodna luska storža običajno tvori dve krilati semeni (Slika 2c). Storži proizvedejo po 30–40 semen, od katerih je skoraj polovica kalivih. Seme izpada od oktobra do novembra v drugi rastni sezoni. Seme je lahko sivo do svetlo rumeno, dolgo 5–7 mm. Krilca so dolga 19–26 mm. Semensko leto je na od tri do pet let [13].



Slika 2: Veja drevesa črnega bora z moškimi strobili (a-1), ženskimi nezrelimi prvoletnimi storži (a-2) in letošnjimi storžki (a-3), zrel odprt storž (b) ter seme s krilcem in brez (c).

4 Okolje

Črni bor ima široko naravno območje razširjenosti (v Sredozemlju, pojavlja pa se tudi v Avstriji, na Krimskem polotoku in ob Črnem morju), ki vključuje številna raznolika okolja. Raste na nadmorskih višinah od 350 do 2200 m (gorovje Taurus), optimalna nadmorska višina za rast pa je med 800 in 1500 m. Vrsta lahko uspeva v suhih okoljih z revnimi tlemi in na različnih substratih, od apnenca do dolomita ter kislih ali vulkanskih tal [8]. Za večino območja razširjenosti črnega bora je značilno sredozemsko podnebje. Razpon bioklimatskih razmer lahko sega od vlažnih do polvlažnih in polsušnih. Na nekaterih delih naravnega območja razširjenosti vrsta raste v zmernih hladnih in mrzlih podnebjih. Severne populacije so odporne na pozebo in prenesejo temperature do $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, medtem ko južne populacije vzdržijo do $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2]. Fotosintezo so opazili celo pri $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, pri $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ je bilo še zaznavno dihanje [2, 14]. Vrsta dobro prenaša tudi težo žleda in v splošnem velja za trdoživo. Črni bor je svetloljuben in ne prenese sence, dobro pa prenaša veter, sušo in slana tla.

5 Ogroženost

Zlasti kadar raste v izoliranih populacijah, lahko vrsto ogroža več dejavnikov, ki lahko povzročijo izumrtje populacije, na primer požari, žuželke in bolezni, nezakonita sečnja ter splošna grožnja podnebnih sprememb. Črni bor lahko napadejo žuželke, kot so borov zavijač (*Rhyacionia buoliana* Denis & Schiffermüller), pinijev sprevodni prelec (*Thaumetopoea pityocampa* Denis & Schiffermüller), zapredkarica borovih nasadov (*Acantholyda hieroglyphica* Christ), navadna borova grizlica (*Diprion pini* L.), *Pissodes validirostis* L., *Marchalina hellenica* (*Monophlebus hellenicus*) Gen., borova ogorčica (*Bursaphelenchus xylophilus* Steiner & Buhner) in *Ips pini* Say [8, 15]. Njegove iglice lahko okužijo tudi glive, kot so *Mycosphaerella pini* Rostr. (*Dothistroma pini* Hulbary), *Lophodermella* spp. in *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & B. Sutton (*Diplodia pinea* (Desm.) J. Kickx f.) [16, 17, 18].

Mešanje genskih skladov po vsej Evropi v zadnjih dveh stoletjih zaradi pogostega sajenja v nasadih z reprodukcijskim materialom neznanega izvora, ki je lahko neustrezno prilagojen lokalnim razmeram, prav tako pomeni nevarnost za genske sklade avtohtonih populacij [8] ter njihov adaptivni in evolucijski potencial.

6 Vzpostavitev in vzdrževanje ploskve

Črni bor je sestojna drevesna vrsta, ki večinoma tvori čiste sestoje, lahko pa raste tudi pomešana z rdečim borom in drugimi iglavci ali listavci [2]. Zato lahko tudi pri črnem boru sledimo običajnemu programu gozdnega genetskega monitoringa (GGM) za sestojne drevesne vrste.

Ploskev za GGM mora sestavljati 50 razmnoževalno zrelih (tj. cvetočih) dreves, izbranih tako, da izpolnjujejo zahtevo po najmanjši razdalji 30 m med katerima koli drevesoma. Drevesa v naravnih rastiščih spolno dozori pri starosti 15–20 let [8]. Če ploskev vzpostavljamo zunaj časa cvetenja, lahko za prepoznavanje potencialnih razmnoževalno aktivnih dreves uporabimo socialni položaj in prsni premer ($\geq 15\text{ cm}$) drevesa, pri čemer se opiramo na strokovno znanje revirnih gozdarjev. Poleg tega moramo pred določitvijo območja za GGM upoštevati prisotnost mladja zadostne gostote, če je potrebna vzpostavitev podploskev mladja za preučevanje vzorcev sistema opravevanja, pretoka genov in stopnje morebitnih sprememb genetske variabilnosti med različnimi generacijami. Izbrana razmnoževalno zrela drevesa na ploskvi moramo označiti in zabeležiti njihove koordinate. Poleg tega moramo izbrati in označiti do 20 podploskev za monitoring mladja za ocenjevanje obilnosti in vzorčenje mladja.

V času vzpostavitve ploskve lahko tudi izmerimo prsni premer in odvzamemo vzorce za ekstrakcijo DNK ter ocenimo cvetenje, če ploskev vzpostavljamo v času cvetenja.

Potrebna oprema:

- naprava za merjenje razdalje (priporoča se daljnogled z laserskim daljinomerom),
- kompas,
- barva in čopič ali pršilka za označevanje dreves,
- maska, zaščitna očala in rokavice za pršenje/označevanje dreves,
- premerka za merjenje prsnega premera,
- naprava GPS, ki je dovolj natančna in omogoča shranjevanje koordinat dreves,
- po potrebi tudi fotografski aparat za fotografiranje, če ploskev vzpostavljamo v času cvetenja.

Pri izoliranih, marginalnih ali ogroženih populacijah te vrste so lahko ploskve za genetski monitoring večje od običajnih. V tem primeru morata biti velikost in oblika ploskve za GGM prilagodljivi, vendar je iz praktičnih razlogov najbolje, da velikost ploskve ne presega 10 ha.

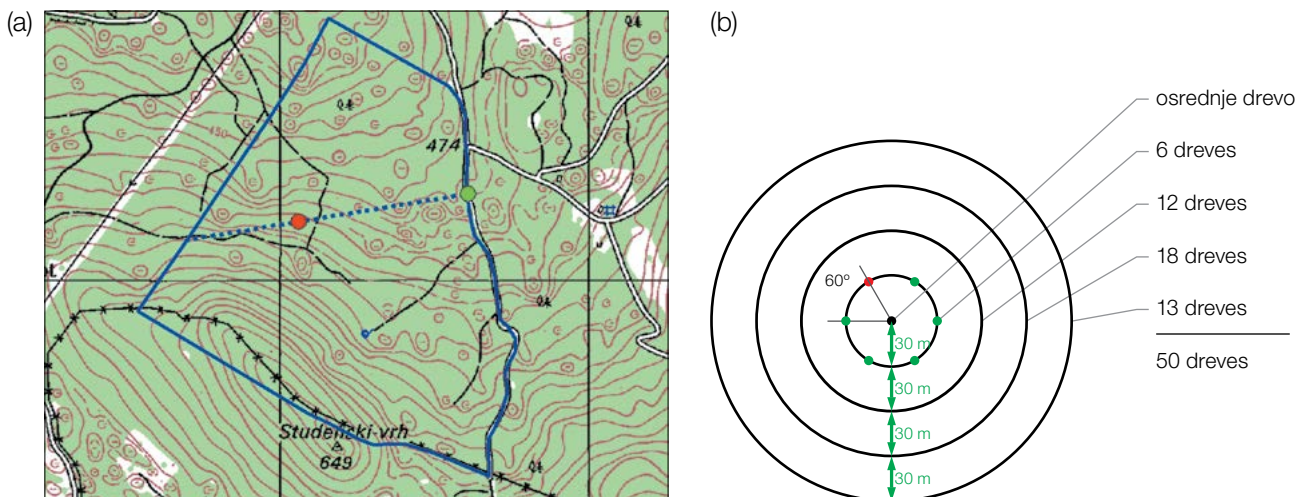
6.1 Vzpostavitev ploskve

6.1.1 Izbira središča ploskve

Splošni postopek za naključno izbiro mesta ploskve obsega sledeče korake (Slika 3):

- naključna izbira točke (zelena pika na Sliki 3a) na zemljevidu na gozdni cesti ali poti, ki poteka ob sestoju,
- risanje pravokotnice iz naključno izbrane točke na cesti,
- naključna izbira točke na črti (rdeča pika na Sliki 3b) – ta točka je središče ploskve za gozdni genetski monitoring.

Najmanjša razdalja med izbrano središčno točko in mejo sestoja mora biti vsaj 150 metrov. Če izbrana središčna točka ne ustreza tej zahtevi, je treba izbrati novo točko ob upoštevanju protokola, opisanega zgoraj.



Slika 3: Naključna izbira središča ploskve za gozdni genetski monitoring (a); izbira dreves okoli predhodno izbranega osrednjega drevesa v koncentričnih krogih s polmeri, ki se povečujejo za 30 metrov (b).

Namesto postopka, opisanega zgoraj, lahko uporabimo tudi orodja za ustvarjanje naključnih točk v programski opremi GIS.

Koordinate izbrane točke shranimo v napravi GPS, ki se bo uporabljala na terenu.

6.1.2 Postavitev ploskve na terenu

Razmnoževalno aktivno drevo, ki je na terenu najbližje shranjenim koordinatam GPS, postane središče ploskve za monitoring in se označi s številko 1.

Druga drevesa se izberejo okoli osrednjega drevesa v koncentričnih krogih s polmeri, ki se povečujejo za 30 metrov (Slika 3b). Prvo drevo v vsakem od krogov se izbere naključno, to pa se lahko naredi na različne načine: z naključnim azimutom (Preglednica 1), določenim od osrednjega drevesa, s pomočjo smeri sekundnega kazalca na analogni uri ali s katerim koli drugim pristopom, ki omogoča nepristransko izbiro. Preostala drevesa v vsakem od krogov izberemo z ustreznim povečanjem azimuta, da zagotovimo najmanjšo razdaljo 30 metrov med katerima koli drevesoma:

- +60° za prvi krog,
- +30° za drugi krog,
- +20° za tretji krog,
- +15° za četrti krog.

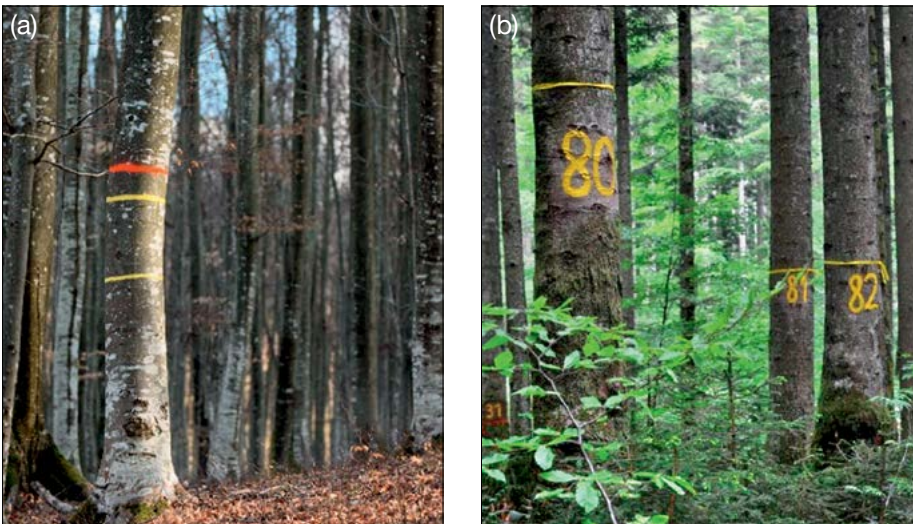
Če v notranjih treh krogih (Slika 3b) ni mogoče najti šestih, dvanajstih in osemnajstih dreves, izberemo dodatna drevesa v zunanem krogu. Zabeležiti moramo tudi koordinate vsakega drevesa (potrebujemo GPS).

Preglednica 1: Naključno določeni azimuti, ki jih lahko uporabimo za izbiro prvega drevesa v vsakem od krogov.

108	15	186	35	178	29	305	351	44	150
232	23	160	141	112	292	216	83	245	214
63	65	345	234	95	78	279	323	40	236
201	313	275	144	182	68	268	289	185	92
356	177	93	1	145	198	287	251	224	142

6.1.3 Označevanje dreves

Vsako izbrano drevo moramo označiti z ustrežno številko in barvno črto okoli debla za večjo vidnost dreves iz vseh smeri. Osrednje drevo (številka 1) označimo z dvema ali več črtami, da se bo razlikovalo od drugih dreves (Slika 4a). Številko je priporočljivo označiti na tisti strani drevesa, ki gleda stran od osrednjega drevesa, saj tako lažje najdemo osrednje drevo, zlasti če stojimo ob zunanjih krogih ploskve (Slika 4b).



Slika 4: a) osrednje drevo na ploskvi za gozdni genetski monitoring (GGM) je označeno z več črtami, da se razlikuje od drugih dreves (primer ploskve za GGM navadne bukve); b) številke so označene na izbranih drevesih tako, da gledajo stran od osrednjega drevesa. Na sliki je ploskev za GGM bele jelke (*Abies alba* Mill.) na Bavarskem.

6.2 Vzpostavitev podploskev za monitoring mladja

Vzpostavitev podploskev z mladjem se opravi v času kalitve po močnem ali masivnem obrodu.

Naravna pomladitvena jedra iz zadnjega semenskega leta na terenu popišemo in zabeležimo njihove lokacije (koordinate GPS, številka drevesa, ki je najbližje pomladitvenemu jedru). Med vsemi popisanimi pomladitvenimi jedri jih naključno izberemo 20 za vzpostavitev podploskev. Če je pomladitvenih jeder 20 ali manj, uporabimo vsa.

Znotraj vsakega izbranega pomladitvenega jedra postavimo podploskev za monitoring mladja s površino 1 m², ki jo označimo s kovinskimi palicami. Palice na vsakem oglišču podploskve zapičimo v tla, kolikor je mogoče globoko, da jih ne bi odstranile živali. Vrhove palic za boljšo vidnost pobarvamo.

6.3 Vzdrževanje ploskve

6.3.1 Splošno vzdrževanje

Označbe dreves in podploskev za monitoring mladja redno (vsaki dve leti) pregledujemo in po potrebi popravimo.

6.3.2 Nadomeščanje dreves

Če opazovano drevo odmre ali se v okviru gospodarjenja poseka, ga moramo nadomestiti. Izberemo ustrezno drevo, ki je najbližje odmrlemu in izpolnjuje zahtevo po najmanjši oddaljenosti od najbližjega opazovanega drevesa 30 m. Če to ni mogoče, izberemo drevo z obrobja (najbolje na zunanem krogu) ploskve. Nadomestno drevo se označi z naslednjo prosto številko, višjo od 50, tj. 51, 52, 53 itd., da ga lahko jasno ločimo od prvotno izbranih 50 dreves.

Če ima drevo poškodovano krošnjo, na primer zaradi vetroloma, žledoloma ali snegoloma, a lahko še obrodi, ga v monitoringu obdržimo. Vzrok poškodbe je treba zabeležiti, saj lahko poškodba vpliva na ugotovljene vrednosti verifikatorjev in dodatnih informacij. Če je škoda prehuda in obrod ni več pričakovan, moramo opazovano drevo nadomestiti.

7 Popis verifikatorjev in dodatnih informacij

Verifikatorje in dodatne informacije na ploskvi za monitoring redno popisujemo. Z verifikatorji spremljamo genetske lastnosti populacije ter njeno prilagajanje okoljskim spremembam in/ali gospodarjenju, dodatne informacije pa popisujemo za lažje tolmačenje verifikatorjev.

Pri popisu verifikatorjev na višjih ravneh (standardna, napredna) moramo popisati tudi podatke za nižje ravni (osnovna, standardna). Pri popisu dodatnih informacij to ni potrebno.

Preglednica 2: Seznam verifikatorjev in dodatnih informacij s kratkim opisom in pogostostjo opazovanja za terensko popisovanje na ploskvah za genetski monitoring črnega bora.

Ime	Osnovna raven	Standardna raven	Napredna raven	
Mortaliteta/ preživetje	Odrasla drevesa: štetje preostalih označenih dreves vsakih 10 let in po vsakem ekstremnem vremenskem pojavu/motnji	Enaka kot osnovna raven	Enaka kot osnovna raven	
	Mladje: /	Štetje preostalega mladja na podploskvah za monitoring mladja, dvakrat na desetletje	Enaka kot standardna raven	
Verifikatorji	Cvetenje	Opazovanje na ravni posameznih dreves ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najbolje v enakomernih časovnih razmikih*	Kot standardna raven, vendar se dodatno popiše tudi faza razvoja ženskih in moških cvetov*	
	Obrod	Opazovanje na ravni posameznih dreves, v istem letu kot ocena cvetenja na standardni ravni (ne glede na jakost obroda)*	Štetje plodov, v istem letu kot ocena cvetenja na napredni ravni, ne glede na jakost obroda* Za vsak ocenjeni obrod naberemo tudi semena za laboratorijske analize	
	Obilnost mladja	Ocena na ravni sestoja, vsako leto	Štetje mladja ustrezne starosti na podploskvah z mladjem v 1. in nato v 6. letu po vsakem ocenjenem obrodu	Štetje mladja ustrezne starosti na podploskvah z mladjem 1. in nato v 6., 11. in 16. letu po vsakem ocenjenem obrodu
Dodatne informacije	Porazdelitev debelinskih razredov	/	Meritev vsakih 10 let	Enaka kot standardna raven
	Porazdelitev višinskih razredov	/	Meritev vsakih 10 let	Enaka kot standardna raven
	Olistanje	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsakih 5 let	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsako leto
	Senescenca	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsakih 5 let	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsako leto
Usklajenost cvetenja	/	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, ob vsakem ocenjenem obilnem cvetenju	

* Najbolje je, da vsako desetletje ocenimo vsaj en obilen obrod. Vendar pa vsakemu obilnemu cvetenju ne sledi nujno obilen obrod. Če ocenjenemu cvetenju ne sledi obilen obrod, moramo oceno cvetenja in obroda ponoviti ob naslednjem obilnem cvetenju, ne glede na to, koliko časa preteče med zaporednima obilnima cvetenjema. Obilno cvetenje in obrod prepoznamo z opazovanjem na osnovni ravni.

7.1 Protokoli za popis verifikatorjev

7.1.1 Mortalitet/preživetje

Mortaliteta opisuje mortaliteto odraslih dreves in naravnega mladja. Nasprotni pojem, preživetje, pomeni drevesa, ki so od zadnje ocene še živa. Oba parametra se izražata v relativnih enotah, tj. deležu odmrlih oziroma preživelih dreves. Preživetje izračunamo s formulo $1 - \text{mortaliteta}$ (izražena kot delež odmrlih dreves).

7.1.1.1 Odrasla drevesa: osnovna, standardna in napredna raven

Verifikator mortaliteta odraslih dreves ocenimo tako, da preštejemo preostala živa označena drevesa vsakih 10 let in po vsakem ekstremnem vremenskem pojavu/motnji. Mortalitet je razlika med začetnim številom označenih dreves in številom še živih dreves izmed prvotnih 50.

7.1.1.2 Mladje: standardna in napredna raven

Mortaliteto mladja izračunamo iz ocen verifikatorja Obilnost mladja (razdelek 7.1.4). Mortalitet je razlika med začetnim številom mladja in številom še živega mladja ob naslednjem štetju. Za vsako ocenjevanje obilnosti mladje najprej preštejemo v letu kalitve in nato 5 let kasneje na standardni ravni, na napredni ravni pa še 10 in 15 let kasneje. Na standardni ravni za vsako ocenjevanje izračunamo mortaliteto po petih letih, na napredni ravni pa še po 10 in 15 letih. Obilnost mladja se ocenjuje dvakrat na desetletje, najbolje približno vsakih pet let.

7.1.2 Cvetenje

Ta verifikator opisuje jakost cvetenja in delež dreves, ki cvetijo. Običajno ga lahko popišemo od konca aprila do začetka junija.

7.1.2.1 Osnovna raven

Ta verifikator popišemo vsako leto na ravni sestoja. Popis opravimo, ko je cvetenje v polnem zamahu. Povprečno stanje ocenimo po pregledu celotne ploskve za monitoring. Zabeležimo dva rezultata, enega za jakost cvetenja, izraženo kot povprečni delež krošnje s cvetovi, in drugega za delež cvetočih dreves v sestoji.

Šifra	Jakost cvetenja na ravni sestoja	Povprečni delež krošnje s cvetovi (%)
1	Brez cvetenja: na drevesih ni cvetov ali so cvetovi le ponekod.	0–10
2	Šibko cvetenje: na drevesih je nekaj cvetov.	> 10–30
3	Zmerno cvetenje: na drevesih je zmerno število cvetov.	> 30–60
4	Močno cvetenje: na drevesih je veliko število cvetov.	> 60–90
5	Masivno cvetenje: na drevesih je ogromno število cvetov.	> 90

Šifra	Delež dreves v sestoji z navedeno jakostjo cvetenja (%)
1	0–10
2	> 10–30
3	> 30–60
4	> 60–90
5	> 90

7.1.2.2 Standardna raven

Ta verifikator popišemo ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najbolje v enakomernih časovnih razmikih. Popišemo ga na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves. Cvetenje je obilno, ko je na osnovni ravni ocenjeno kot močno ali masivno (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno jakostjo cvetenja večji od 60 % (šifra 4 ali 5). Popis opravimo, ko je cvetenje v polnem zamahu. Za vsako drevo navedemo en rezultat.

Šifra	Jakost cvetenja	Delež krošnje s cvetovi (%)
1	Brez cvetenja: na drevesu ni cvetov ali so cvetovi le ponekod.	0–10
2	Šibko cvetenje: na drevesu je nekaj cvetov.	> 10–30
3	Zmerno cvetenje: na drevesu je zmerno število cvetov.	> 30–60
4	Močno cvetenje: na drevesu je veliko število cvetov.	> 60–90
5	Masivno cvetenje: na drevesu je ogromno število cvetov.	> 90

7.1.2.3 Napredna raven

Ta verifikator popišemo ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najbolje v enakomernih časovnih razmikih. Popišemo ga na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves. Cvetenje je obilno, ko je na osnovni ravni ocenjeno kot močno ali masivno (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno jakostjo cvetenja večji od 60 % (šifra 4 ali 5). Povprečno sta potrebna dva obiska ploskve; prvi dovolj zgodaj, da opazujemo zgodnje faze cvetenja, in drugi, ko je cvetenje v polnem razmahu.

Za vsako drevo navedemo tri rezultate: fazi ženskega in moškega cvetenja [5] ter delež krošnje s cvetovi. Delež krošnje s cvetovi se nanaša na skupno število cvetov (moški + ženski) na drevesu. Faze cvetenja prikazuje Slika 5.

Vsakemu obilnemu cvetenju ne sledi nujno obilen obrod. Če ocenjenemu cvetenju ne sledi obilen obrod, moramo oceno cvetenja in obroda ponoviti ob naslednjem obilnem cvetenju. Obilno cvetenje in obrod prepoznamo z opazovanjem na osnovni ravni.

Šifra	Fenološke faze ženskih cvetov
1	Ženski cvetni brsti so na vrhu poganjka jasno vidni, vendar je ženski storžek popolnoma prekrit z luskami.
2	Vrh valjastega storžka se odpre in pojavijo se prve plodne luske.
3	Luske ženskega storžka so odmaknjene in skoraj pravokotne na os storžka (receptivnost 100 %).
4	Luske storžka so zaprte.

Šifra	Fenološke faze moških cvetov
1	Moški strobili se razvijajo, vendar so še zaprti v integumentih.
2	Mikrosporangiji niso tesno skupaj, iz strobilov se ob pritisku izloča zelena do rumena tekočina.
3	Rumeni strobili trosijo pelod.

Šifra	Delež krošnje s cvetovi (%; moško in žensko cvetenje skupaj)
1	0–10
2	> 10–30
3	> 30–60
4	> 60–90
5	> 90

Dodatno informacijo Usklajenost cvetenja lahko ocenimo na podlagi rezultatov za žensko in moško cvetenje, ki jih dobimo za ta verifikator.

Slika 5: Slikovni vodnik za opisovanje faz ženskih cvetov (a) in moških cvetov (b) dreves črnega bora na napredni ravni verifikatorja Cvetenje.

(a)

1



2



3



4



(b)

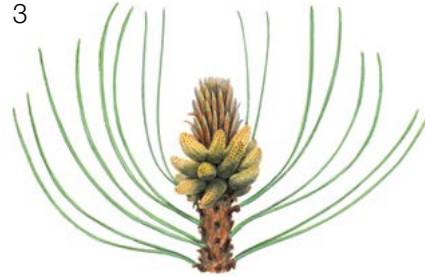
1



2



3



7.1.3 Obrod

Ta verifikator opisuje prisotnost obroda in njegovo obilnost. Podatke za ta verifikator zbiramo v času obroda in ko so storži zreli, v srednji Evropi od septembra do novembra. Pomembno je omeniti, da pri tej vrsti storži dozori drugo jesen po cvetenju.

7.1.3.1 Osnovna raven

Ta verifikator popišemo vsako leto na ravni sestoja. Povprečno stanje ocenimo po pregledu celotne ploskve za monitoring. Zabeležimo dva rezultata, enega za jakost obroda in drugega za delež dreves v sestoji, ki so obrodila.

Šifra	Jakost obroda na ravni sestoja	Povprečni delež krošnje s plodovi (%)
1	Brez obroda: na drevesih ni storžev ali so storži le ponekod.	0–10
2	Šibek obrod: na drevesih je nekaj storžev.	> 10–30
3	Zmeren obrod: na drevesih je zmerno število storžev.	> 30–60
4	Močen obrod: na drevesih je veliko število storžev.	> 60–90
5	Masiven obrod: na drevesih je ogromno število storžev.	> 90

Šifra	Delež dreves v sestoji z navedeno jakostjo obroda (%)
1	0–10
2	> 10–30
3	> 30–60
4	> 60–90
5	> 90

7.1.3.2 Standardna raven

Ta verifikator popišemo drugo jesen (od septembra do novembra) po oceni cvetenja na standardni ravni (ne glede na jakost obroda). Popišemo ga na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves. Popis opravimo, preden zreli storži sprostijo seme in začnejo odpadati. Za vsako drevo navedemo en rezultat.

Najbolje je, da po opaženih obilnih cvetenjih zajamemo vsaj en obilen obrod na desetletje. Vendar pa vsakemu obilnemu cvetenju ne sledi nujno obilen obrod. Če ocenjenemu cvetenju ne sledi obilen obrod, moramo oceno cvetenja in obroda ponoviti ob naslednjem obilnem cvetenju in obrodu, ne glede na to, koliko časa preteče med zaporednima obilnima cvetenjema. Obilen obrod prepoznamo z opazovanjem na osnovni ravni. Obrod je obilen, ko je na osnovni ravni ocenjen kot močen ali masiven (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno stopnjo jakosti obroda večji od 60 % (šifra 4 ali 5).

Šifra	Jakost obroda	Delež krošnje s plodovi (%)
1	Brez obroda: na drevesu ni plodov ali so plodovi le ponekod.	0–10
2	Šibek obrod: na drevesu je nekaj plodov.	> 10–30
3	Zmeren obrod: na drevesu je zmerna količina plodov.	> 30–60
4	Močen obrod: na drevesu je veliko plodov.	> 60–90
5	Masiven obrod: na drevesu je ogromno plodov.	> 90

7.1.3.3 Napredna raven

Ta verifikator popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves dve leti (drugo jesen) po oceni cvetenja na napredni ravni, ne glede na jakost obroda. Popis opravimo, preden se storži odprejo in sprostijo seme. Za vsako drevo navedemo en rezultat in zabeležimo kateri del krošnje smo opazovali. Obenem nabereмо seme za testiranje semena in genetsko analizo za verifikatorje in dodatne informacije na napredni ravni.

Najbolje je, da po opaženih obilnih cvetenjih zajamemo vsaj en obilen obrod na desetletje. Vendar pa vsakemu obilnemu cvetenju ne sledi nujno obilen obrod. Če ocenjenemu cvetenju čez dve leti ne sledi obilen obrod, moramo oceno cvetenja in obroda ponoviti ob naslednjem obilnem cvetenju, ne glede na to, koliko časa preteče med zaporednima obilnima cvetenjema. Obilen obrod prepoznamo z opazovanjem na osnovni ravni. Obrod je

obiln, ko je na osnovni ravni ocenjen kot močen ali masiven (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno stopnjo jakosti obroda večji od 60 % (šifra 4 ali 5).

Verifikator popišemo tako, da skozi daljnogled preštejemo storže. Uporabimo povprečni rezultat treh zaporednih štetij. Rezultat vsakega štetja je število storžev, ki jih opazovalec prešteje v 30 sekundah. Ko štejemo storže, moramo pri vseh drevesih opazovati isti del krošnje. Ko izberemo del krošnje, ki ga bomo opazovali, moramo ob vsakem naslednjem spremljanju tega verifikatorja izbrati isti del krošnje. Zgornja tretjina krošnje je za štetje storžev ustrežnejša od spodnjega in srednjega dela.

Zabeležimo dve vrednosti, število plodov in opazovani del krošnje.

Število storžev, prešteti v 30 sekundah (povprečje 3 štetij)

X

Šifra Opazovani del krošnje

1 Spodnji

2 Srednji

3 Zgornji

6.1.4 Obilnost mladja

Ta verifikator opisuje prisotnost in obilnost mladja na ploskvi.

7.1.4.1 Osnovna raven

Ta verifikator popišemo na ravni sestoja, jeseni vsako leto. Za oceno uporabimo strokovno mnenje glede na stanje na celotni ploskvi. Zabeležimo dve vrednosti, eno za novo naravno mladje (mladje, ki je vzkalilo v istem letu kot se opravlja opazovanje) in eno za starejše mladje (mladje, ki je starejše od enega leta). Polni obrod (semensko leto) je pri črnem boru običajno na od 3 do 5 let, zato moramo rast novega naravnega mladja oceniti poleti/jeseni v letu, ki sledi semenskemu.

Šifra Opis: novo mladje (mladje starosti do enega leta)

1a Na ploskvi ni novega mladja ali ga je zelo malo.

2a Na ploskvi je zadostna količina novega mladja.

Šifra Opis: starejše naravno mladje (mladje starejše od enega leta)

1b Na ploskvi ni starejšega mladja ali ga je zelo malo.

2b Na ploskvi je zadostna količina starejšega mladja.

7.1.4.2 Standardna raven

Ta verifikator popišemo tako, da preštejemo rastline/mladje starosti do enega leta 1. jesen po vsakem ocenjenem obrodu (leto obroda štejejo kot leto 0) in 6. jesen po obrodu (takrat štejejo 5 let staro mladje).

Štetje mladja:

Po vzpostavitvi podploskev za monitoring mladja moramo prešteti vse mladike črnega bora starosti do enega leta na vsaki izmed 20 podploskev. Starejšega borovega mladja na podploskvah ne štejejo. Pri naslednjem štetju štejejo samo mladje ustrezne starosti, npr. v 6. letu štejejo 5-letno mladje.

Rezultat štetja mladja na podploskvi

X

Mortaliteto/preživetje mladja izračunamo iz vrednosti, zabeleženih za ta verifikator.

Vzpostavitev podploskev je opisana v razdelku 6.2, Vzpostavitev podploskev za monitoring mladja.

7.1.4.3 Napredna raven

Ta verifikator popišemo tako, da na vsaki od 20 podploskev za monitoring mladja preštejemo mladje 1. jesen po obilnem obrodu (leto obroda štejejo kot leto 0) ter nato 6., 11. in 16. jesen po tem obrodu. Pri vsakem štetju štejejo samo mladje ustrezne starosti: 1. jesen mladje starosti do enega leta, 6. jesen 5-letno mladje, 11. jesen 10-letno mladje itn. Naslednji krog monitoringa obilnosti mladja (vzpostavitev novih 20 podploskev za monitoring mladja in ocenjevanje njegove obilnosti) izvedemo vsaj 5 let po prejšnjem obilnem obrodu (časovni potek ocenjevanja obilnosti mladja prikazuje Preglednica 3). Za vsako obdobje monitoringa se pričakuje ocena obilnosti naravnega mladja po enem ali dveh obilnih obrodih.

Preglednica 3: Časovni potek ocenjevanja obilnosti mladja. V spodnjem primeru se prvi obilen obrod zgodi v drugem letu monitoringa, drugi ocenjeni obrod pa pet let pozneje, tj. v 7. letu monitoringa. Ker se pri črnem boru obilen obrod zgodi na 3–5 let, se lahko časovni razmik med dvema zaporednima obilnima obrodoma ustrezno razlikuje. Po vsakem ocenjenem obrodu se vzpostavi novih dvajset podploskev z mladjem. Monitoring obilnosti mladja se za vsako skupino 20 podploskev opravi vsakih pet let. Obrodi, iz katerih je zrastle ocenjevano mladje, in časovni potek ocenjevalnih dejavnosti so obarvani z enako barvo. Po zadnjem štetju mladja se monitoring obilnosti mladja na ustrezni skupini podploskev ustavi in podploskve se ukinejo. S – standardna raven; N – napredna raven.

Leto monitoringa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Obrod		•					•							•						•				
Ocena mladja za 1. ocenjeni obrod [leta]		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Vzpostavitev podploskev z mladjem			SN																					
Štetje obilnosti mladja			SN				SN					N					N							
Ocena mladja za 2. ocenjeni obrod [leta]								0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Vzpostavitev podploskev z mladjem									SN															
Štetje obilnosti mladja									SN				SN					N						N

Mortaliteto/preživetje mladja izračunamo iz vrednosti, zabeleženih za ta verifikator.

Vzpostavitev podploskev je opisana v razdelku 6.2, Vzpostavitev podploskev za monitoring mladja, štetje pa v razdelku 7.1.4.2, Standardna raven.

7.1 Protokoli za popis dodatnih informacij

7.2.1 Porazdelitev debelinskih razredov

7.2.1.1 Standardna in napredna raven

Prsni premer popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves vsakih 10 let. Prsni premer je premer debla na višini 1,30 m, tj. približno v višini prsi odraslega človeka. Če ima drevo več kot eno deblo, izmerimo vsa in ocenimo povprečno vrednost (izogniti se skušamo drevesom s številnimi tankimi debli). V opombe zapišemo, da je drevo večdebelno. Če je drevo nagnjeno, prsni premer izmerimo pravokotno na deblo. Prsni premer lahko izmerimo na dva načina:

- 1) s premerko, v tem primeru izmerimo dva premera, pravokotno eden na drugega, in izračunamo povprečje;
- 2) z meritvijo obsega drevesa, iz katerega izračunamo premer (delimo ga s številom π , $\sim 3,14$, ali uporabimo pi-meter).

Prsni premer zapisujemo v cm. Pri vsakem naslednjem merjenju moramo uporabiti isto merilno metodo.

7.2.2 Porazdelitev višinskih razredov

7.2.2.1 Standardna in napredna raven

Višino popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves vsakih 10 let. Višino izmerimo od tal do najvišjega dela krošnje, najbolje s klinometrom ali višinomerom (npr. Vertex). Višino beležimo v metrih na eno decimalno mesto natančno. Če je krošnja poškodovana, moramo v opombe zabeležiti tudi to, skupaj z razlogom poškodbe.

6.1.3 Olistanje

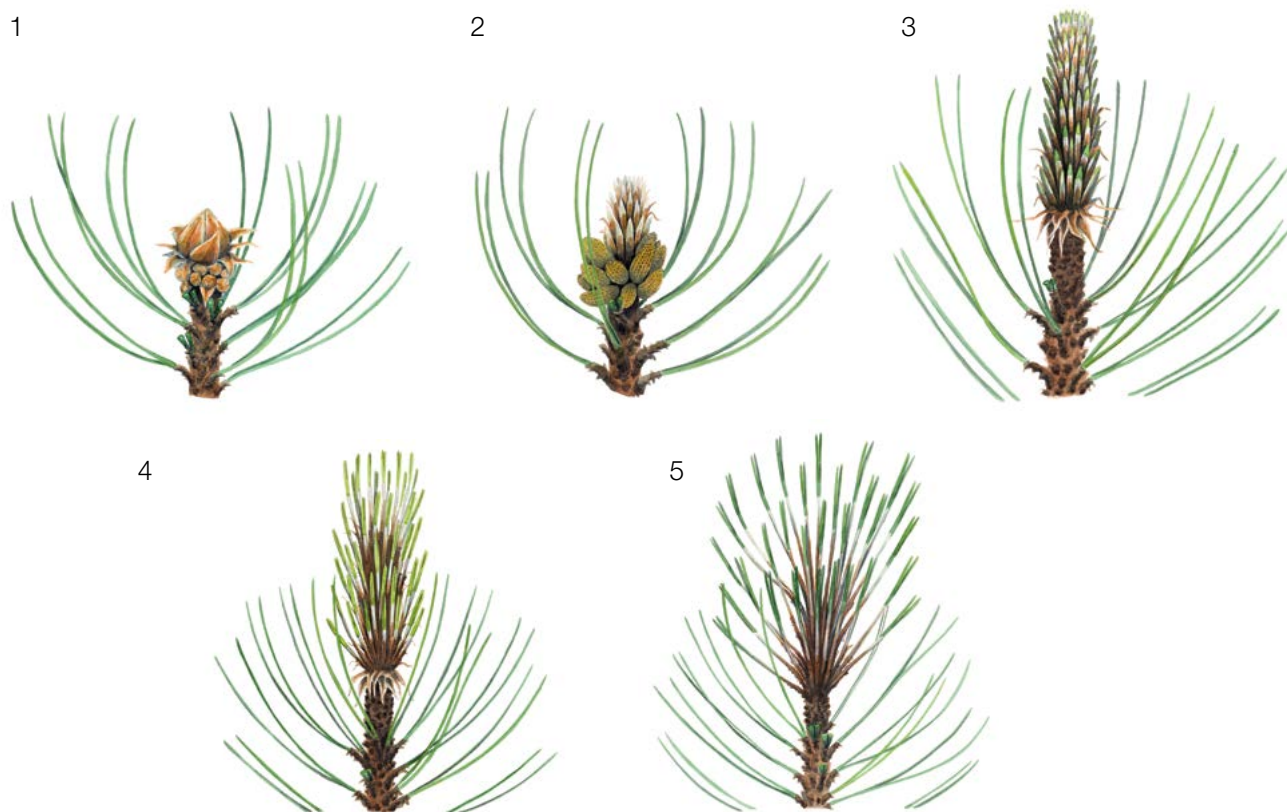
Olistanje opisuje razvoj mladih iglic. Pri črnem boru se začne nekoliko pozneje kot cvetenje. Popis te dodatne informacije opravimo samo na standardni in napredni ravni. Podatke za olistanje zbiramo aprila in maja, do takrat, ko imajo vsa opazovana drevesa polno razvite iglice.

7.2.3.1 Standardna raven

Na standardni ravni olistanje popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves vsakih 5 let. Zanimata nas začetek (2. faza) in konec olistanja (5. faza). Opazovanje se preneha, ko vsa drevesa dosežejo 5. fazo. Običajno je potrebnih šest obiskov. Za vsako drevo zabeležimo dve oceni: faza olistanja in delež krošnje z razvijajočimi se iglicami. Faze olistanja prikazuje slika 6.

Šifra	Faza olistanja (poenostavljene faze po [5])
1	Speči brsti
2	Začetek dolžinske rasti
3	Znatna dolžinska rast terminalnega brsta
4	Iz prosojnih ovojníc pogledajo iglice
5	Jasno razločni dve iglici na posameznem brahiblastu

Šifra	Delež krošnje z navedeno fazo olistanja (%)
1	> 0–33
2	> 33–66
3	> 66–99
4	100



Slika 6: Slikovni vodnik za opisovanje olistanja (razvoja iglic) na osnovni, standardni in napredni ravni za dodatno informacijo Olistanje.

7.2.3.2 Napredna raven

Na napredni ravni olistanje popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsako leto. Vrednosti, ki ustrezajo posameznim fazam olistanja, so navedene v razdelku 7.2.3.1.

6.1.4 Usklajenost cvetenja

7.2.4.1 Napredna raven

Usklajenost cvetenja spremljamo samo na napredni ravni na podlagi podatkov, zbranih za verifikator Cvetenje na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves ob vsakem ocenjenem obilnem cvetenju. S to informacijo ugotavljamo, ali sta moško in žensko cvetenje pri drevesih na ploskvi za monitoring časovno usklajeni [15].

Za vzpostavitev ploskve uporabite obrazec: »GGM - Opis ploskve«

Za popis verifikatorjev uporabite obrazec: »GGM - Terenski verifikatorji«

Za popis dodatnih informacij uporabite obrazec: »GGM - Terenske dodatne informacije«

8. Viri

1. Farjon A (2017) A Handbook of the World's Conifers. 2nd revised Edition, Volume 1. Brill Leiden - Boston. Brill Acad. Publ. <https://doi.org/10.1163/9789047430629>
2. Burns RM, Honkala BH (1990) Silvics of North America. Volume 1. Conifers. Agriculture Handbook 654, USDA Forest service, Washington
3. Vidaković M (1958) Investigation on the intermediate type between the Austrian and Scots pine. *Silv Gen* 7:12–19.
4. Fukarek P (1958) Die Standortstrassen per Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arn.). *Centralblatt fuer das gesamte Forstwesen* 75:203–207
5. McWilliam JR (1959) Interspecific incompatibility in *Pinus*. *Am J Bot* 46:425–433. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1959.tb07033.x>
6. Righter FI, Duffield JW (1951) Interspecific hybrids in pines. *J Hered* 42:75–80. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a106169>
7. Juranović-Cindrić I, Zeiner M, Starčević A, Liber Z, Rusak G, Idžojtić M, Stingeder G (2018) Influence of F1 hybridization on the metal uptake behaviour of pine trees (*Pinus nigra* x *Pinus thunbergiana*; *Pinus thunbergiana* x *Pinus nigra*). *J. Trace Elem Med Biol* 48:190–195. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2018.04.009>
8. Vidaković M (1974) Genetics of European black pine (*Pinus nigra* Arn.). *Annales Forestales* (6/3):57–86.
9. Mitchell AF (1972) Conifers in the British Isles: A descriptive handbook. Forestry Commission Booklet No. 33. London: Her Majesty's Stationery Office
10. Rose CI (1979) Observations on the ecology and conservation value of native and introduced tree species. *Q J Forest* 73(4):219–229
11. Athanasiadis NH (1986) Forest Botany (Trees and Shrubs of the Hellenic Forests). Part II. Publ. Giahoudi Thessaloniki
12. Isajev V, Fady B, Semerci H, Andonovski V (2004) EUFORGEN technical guidelines for genetic conservation and use of European black pine (*Pinus nigra*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome
13. Van Haverbeke DF (1990) *Pinus nigra* Arnold - European black pine. In: Burns RM; Honkala BH (eds). *Silvics of North America. Volume 1. Conifers. Agric. Handb. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC*
14. Freeland RO (1944) Apparent photosynthesis in some conifers during the winter. *Pl Physiol* 19:179–185
15. Boutheina A, El Aouni MH, Balandier P (2013) Influence of stand and tree attributes and silviculture on cone and seed productions in forests of *Pinus pinea* L. in northern Tunisia. *Options Méditerranéennes Series A: Mediterranean Seminars*, No. 105. CIHEAM, FAO, INIA, IRTA, CESEFOR, CTFC, Zaragoza
16. Nicholls TH, Hudler GW (1971) *Dothistroma pini* on *Pinus nigra* in Minnesota. *Plant Disease Reporter* 55: 1040.
17. Millar CS (1970) Role of *Lophodermella* species in premature death of Pine needles in Scotland. Report on Forest Research, London, pp 176-178
18. Blodgett JT, Eyles A, Bonello P (2007) Organ-dependent induction of systemic resistance and systemic susceptibility in *Pinus nigra* inoculated with *Sphaeropsis sapinea* and *Diplodia scrobiculata*. *Tree Physiol* 27: 511–517. <https://doi.org/10.1093/treephys/27.4.511>
19. Alizoti PG, Kilimis K, Gallios P (2010). Temporal and spatial variation of flowering among *Pinus nigra* Arn. clones under changing climatic conditions. *For Ecol Manag* 259:768–797. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2009.06.029>

Za veljavno znanstveno nomenklaturu vrst so bili uporabljeni sledeči viri:

- a. Avtzis N (1985) *Marchalina hellenica* (*Monophlebus hellenicus*) Gen. An important honey producing insect of Greece. *Dasiki Erevna* VI(1):51-63
- b. Bußkamp J, Langer GJ & Langer EJ (2020) *Sphaeropsis sapinea* and fungal endophyte diversity in twigs of Scots pine (*Pinus sylvestris*) in Germany. *Mycol Progress* 19:985–999. <https://doi.org/10.1007/s11557-020-01617-0>
- c. CABI (2020) *Invasive Species Compendium*. CAB International, Wallingford, UK. www.cabi.org/isc. Pridobljeno 15 december 2020
- d. EPPO (2020) *EPPO Global Database* (available online). <https://gd.eppo.int>. Pridobljeno 15 december 2020
- e. GBIF (2020) *Global Biodiversity Information Facility*. <https://www.gbif.org> Pridobljeno 15 december 2020
- f. IPNI (2020) *International Plant Names Index*. The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries & Australian National Botanic Gardens. <http://www.ipni.org>, Pridobljeno 10 december 2020
- g. National Center for Biotechnology Information (NCBI) (1998) *National Library of Medicine* (US), National Center for Biotechnology Information, Bethesda (MD). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>. Pridobljeno 15 december 2020
- h. The Plant List (2013) Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>. Pridobljeno 12 december 2020
- i. Tropicos.org (2020) *Missouri Botanical Garden*. <http://www.tropicos.org>. Pridobljeno 15 december 2020
- j. WFO (2020) *World Flora Online*. <http://www.worldfloraonline.org>. Pridobljeno 15 december 2020

Ime projekta: **LIFE for European Forest Genetic Monitoring System**
Okrajšava: **LIFEGENMON**
Program: **LIFE**
Številka pogodbe: **LIFE13 ENV/SI/000148**
Trajanje projekta: **julij 2014 – december 2020**
Kordinator projekta: **Gozdarski inštitut Slovenije**



Projekt je finančno podprt
s finančnim mehanizmom
Evropske unije LIFE

Projektne partnerji

SLOVENIJA

Gozdarski inštitut Slovenije
(kordinator projekta)
www.gozdis.si

Zavod za gozdove Slovenije
www.zgs.si

Center za informiranje, sodelovanje
in razvoj nevladnih organizacij
www.cnvos.si



NEMČIJA

Bavarski urad za gozdno genetiko
www.awg.bayern.de



GRČIJA

Aristotelova univerza v Solunu
Fakulteta za gozdarstvo in naravno okolje
www.for.auth.gr

Decentralizirana uprava Makedonije in Trakije,
Generalni direktorat za
gozdarstvo in podeželje
www.damt.gov.gr



HELLENIC REPUBLIC
DECENTRALIZED ADMINISTRATION of MACEDONIA & THRACE
GENERAL DIRECTORATE of FORESTS & RURAL AFFAIRS

