

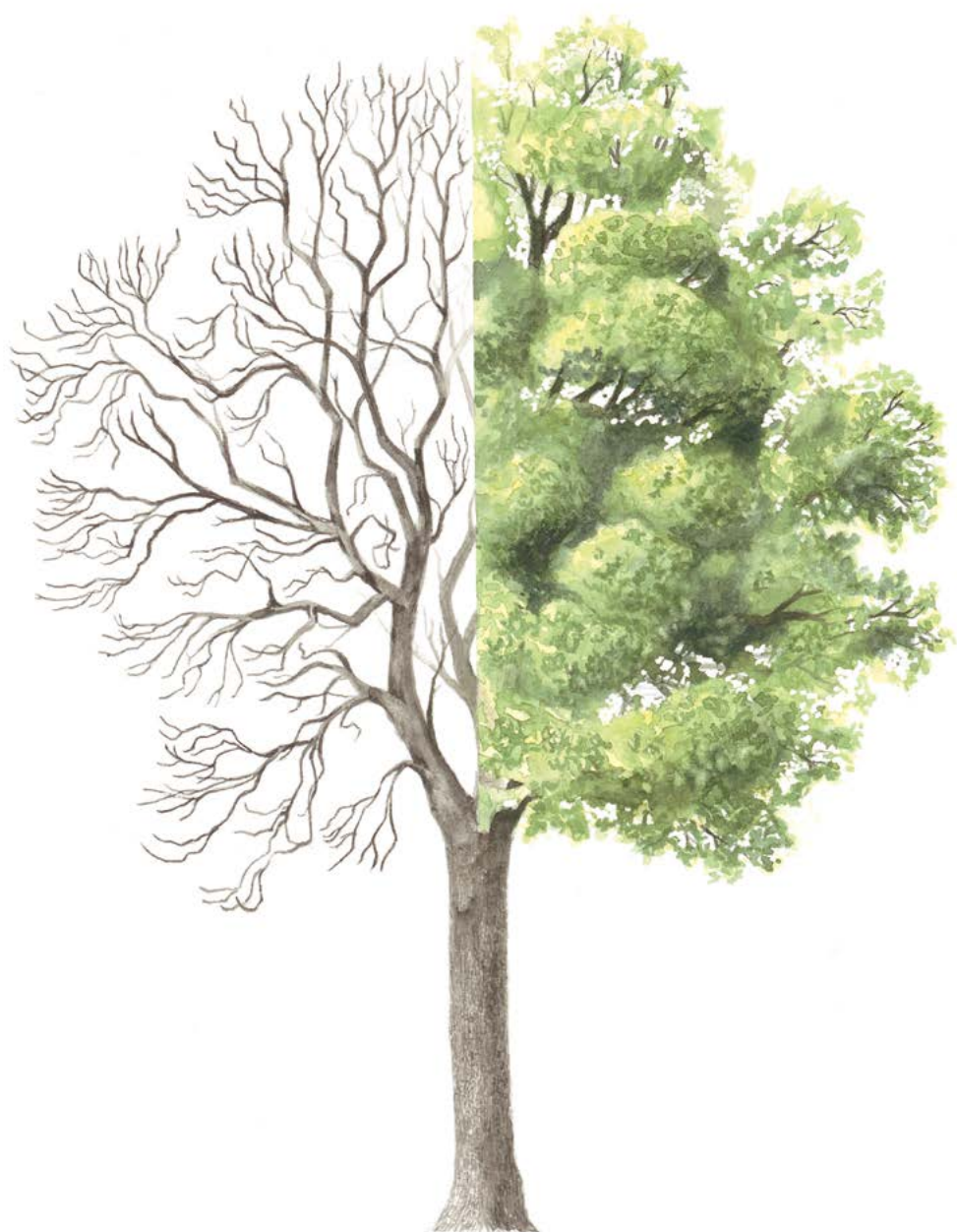


LIFE13 ENV/SI/000148

SEPARAT

Smernice za gozdni genetski monitoring

velikega jesena (*Fraxinus excelsior* L.)



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, Filippou 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

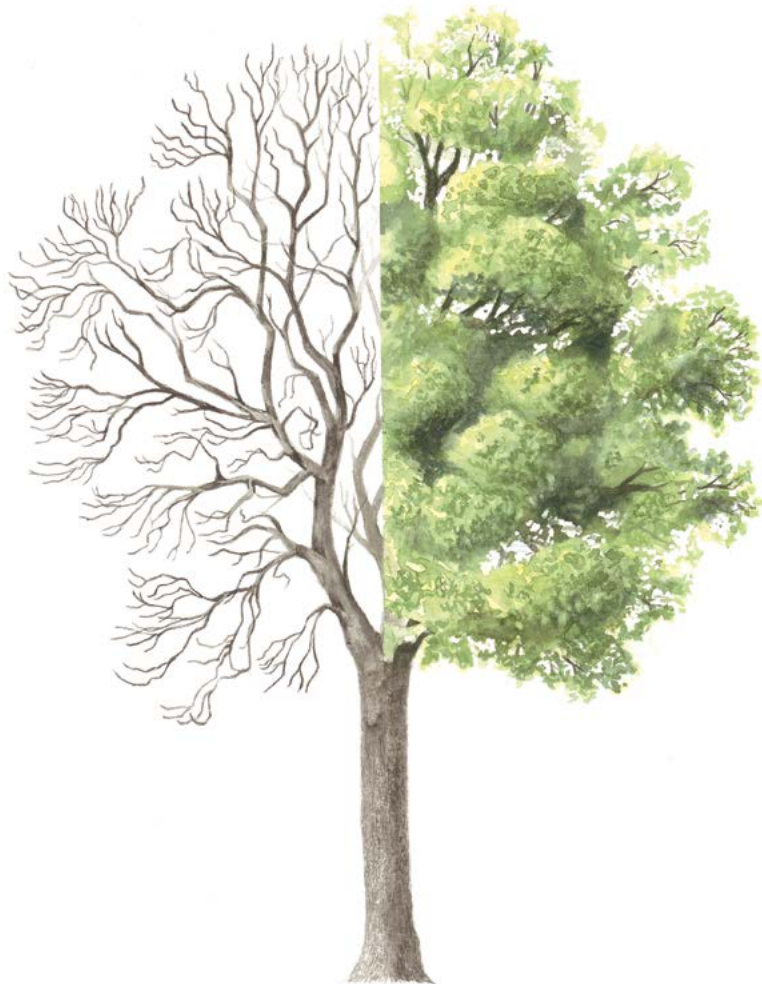
COBISS.SI-ID 55495427

Smernice za gozdni genetski monitoring

9.2.3 **velikega jesena** **(*Fraxinus excelsior* L.)**

Marjana WESTERGREN¹, Marko BAJC¹, Rok DAMJANIĆ¹, Barbara FUSSI²,
Dalibor BALLIAN^{1,3}, Andrej BREZNIKAR⁴, Darius KAVALIAUSKAS²,
Peter ŽELEZNIK¹, Hojka KRAIGHER¹

Ilustracije: Metka KLADNIK



Navedba: Westergren in sod. (2020) Smernice za gozdni genetski monitoring velikega jesena (*Fraxinus excelsior* L.). V: Bajc in sod. (ur.) Priročnik za gozdni genetski monitoring. Gozdarski inštitut Slovenije: Založba Silva Slovenica, Ljubljana, str. 195-213. <http://dx.doi.org/10.20315/SFS.168>

Povezane ustanove:

1. Gozdarski inštitut Slovenije (GIS), Slovenija
2. Bavarski urad za gozdno genetiko (AWG), Nemčija
3. Univerza v Sarajevu, Fakulteta za gozdarstvo, Bosna in Hercegovina
4. Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), Slovenija

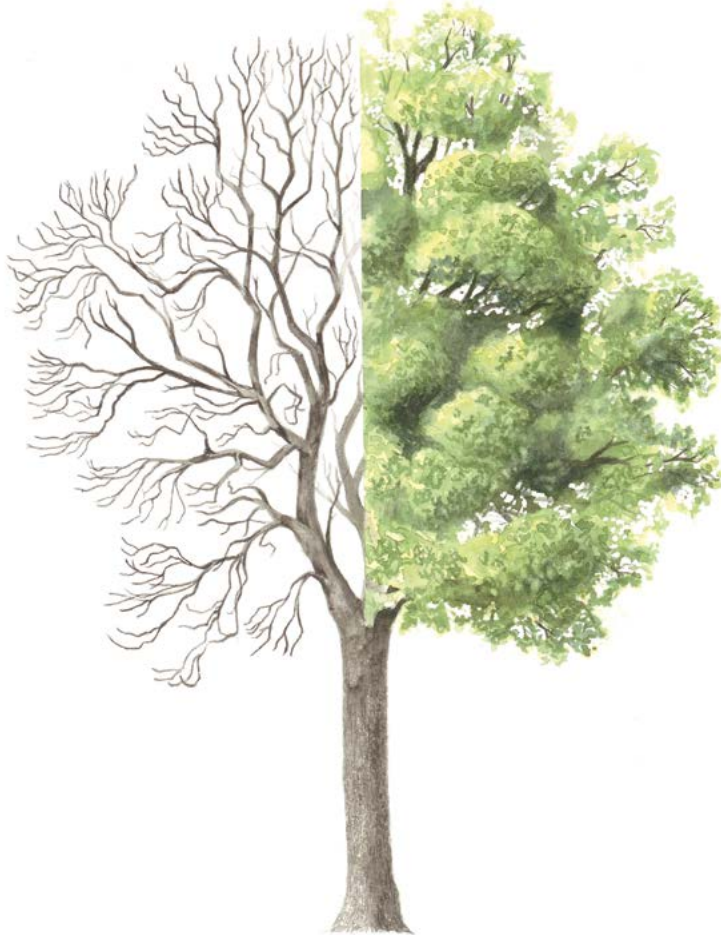
1 Povzetek

Veliki jesen (*Fraxinus excelsior* L.) je poligamna listopadna drevesna vrsta, razširjena po vsej Evropi razen v najbolj suhih sredozemskih predelih. Veliki jesen lahko tvori čiste sestoje, vendar se pogosteje pojavlja kot manjšinska vrsta v manjših skupinah dreves v mešanih sestojih. V tesnem sorodu je s poljskim jesenom (*F. angustifolia* Vahl.), s katerim se tudi križa. Zaradi velikega ekološkega pomena in uporabnosti v lesni industriji je ta vrsta, ki jo močno ogroža jesenov ožig, prvovrsten kandidat za genetski monitoring.

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

2 Opis vrste

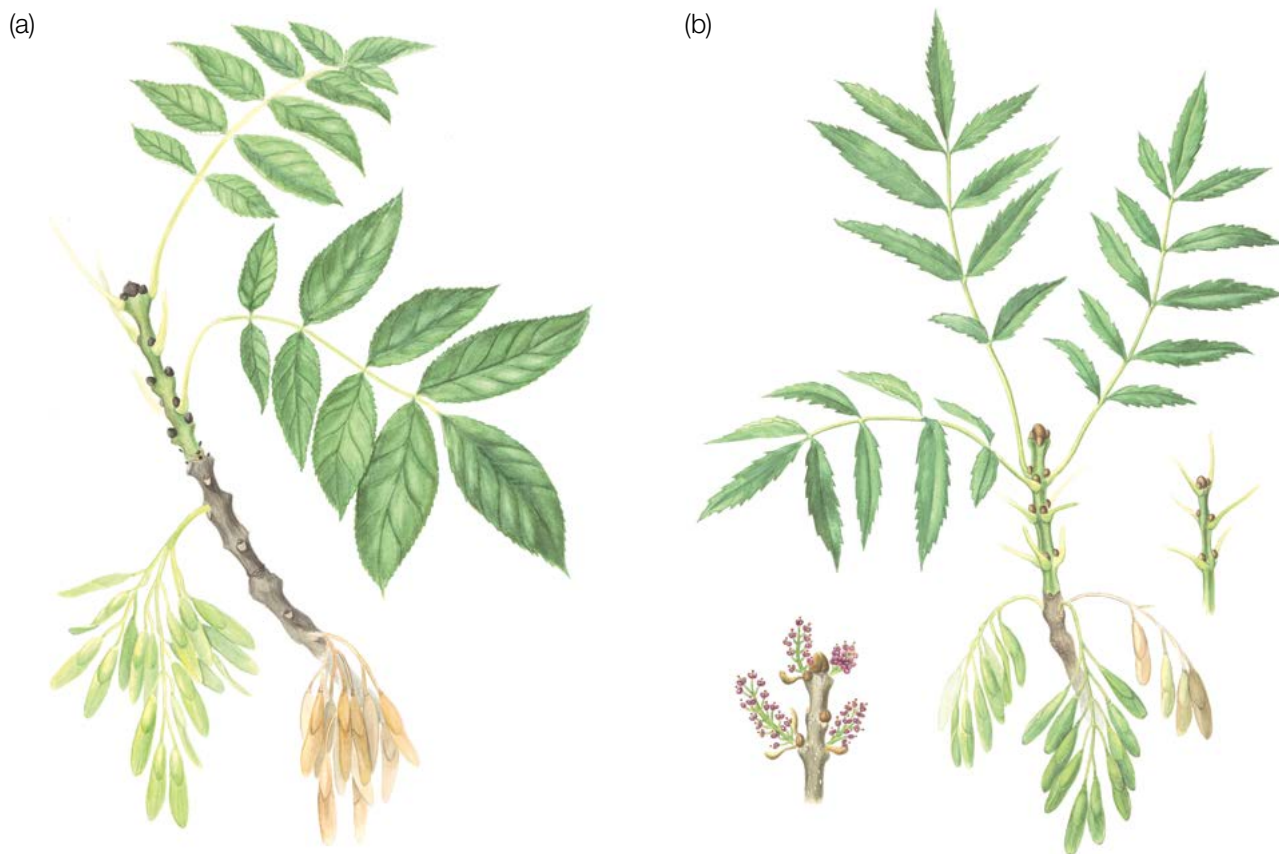
Veliki jesen (Slika 1) je listopadno drevo, ki je lahko v starosti od 90 do 120 let visoko do 40 m [1]. Krošnja je nepravilna z močnimi vejami, v gozdnih sestojih je podaljšana [1]. Skorja je blede rjava do siva in s staranjem postane razpokana [2]. Pozimi drevo zlahka prepoznamo po gladkih vejicah z opaznimi črnimi žametastimi brsti na nasprotnih straneh. Listi so pernato sestavljeni, običajno iz 7 do 13 jajčastih lističev z dolgimi konicami, vključno z enim dodatnim »terminalnim« lističem na koncu [2, 3] (Slika 2a). Listi so dolgi do 35 cm [2], svetlo zeleni na spodnji in zeleno sivi na zgornji strani.



Slika 1: Habitus velikega jesena (*F. excelsior*).

Veliki jesen je v tesnem sorodu z vrsto *F. angustifolia*. Najzanesljivejša lastnost, po kateri ju lahko razlikujemo, je oblika socvetja; pri velikem jesenu je socvetje razvejano, medtem ko ima pri *F. angustifolia* obliko preprostega nerazvejanega grozda [3]. Vendar pa imajo nekatera drevesa *F. excelsior* mešana socvetja z dvospolnimi

cvetovi samo na glavni osi in moškimi cvetovi samo na sekundarnih vejah socvetij, zato lahko pride do napačne razpoznave, saj je po odpadu moških cvetov nastali grozd lahko videti kot nerazvejani grozd *F. angustifolia* [3]. Na območjih, kjer vrsti raste skupaj, so bili opaženi križanci [2, 3].



Slika 2: Morfološki znaki za razlikovanje med *F. excelsior* (a) in *F. angustifolia* (b).

3 Razmnoževanje

Veliki jesen je poligamen. Lahko razvije samo moška ali samo ženska socvetja na enem drevesu, enospolna socvetja s samo moškimi in ženskimi socvetji, ki rastejo na istem drevesu, ali celo dvospolna socvetja [1, 2, 3]. Zmožen je samooprašitve [3]. Vendar pa semena, nastala po samooprašitvi, težje preživijo zaradi izroda, zato je vrsta morda funkcionalno dvodomna [3]. Moška in ženska socvetja so vijoličasta in se v srednji Evropi pojavijo med marcem in aprilom, pred spomladanskim olistanjem, v suličastih šopih na koncih vejic. Mladi listi se razvijejo po koncu cvetenja, iz poganjkov, ki zrastejo iz terminalnih brstov. Začetek olistanja je različen glede na populacijo in se iz leta v leto spreminja; cvetenje in olistanje sta zgodnejša, če je bila zima mila [3].

Ko veter oprashi ženska socvetja, se pozno poleti in jeseni razvijejo v jasno vidne krilate plodove – krilate oreške. Z dreves padajo pozimi in zgodaj spomladi, večinoma jih raznese veter [1, 2, 3]. Posamična drevesa začnejo cveteti pri 15 do 20 letih, drevesa v sestoji pri starosti okrog 30 let. Cvetijo v neenakomernih presledkih [1]. Dormanca semena pred kalitvijo navadno traja dve zimi, lahko tudi dlje, na suhih ali visokih rastiščih do šest let [2, 3].

Veliki jesen kaže lastnosti, ki ga uvrščajo na vmesno področje med pionirsko in klimaxno vrsto. Čeprav se učinkovito razširja in naravno pomlajuje, je tekmovalna sposobnost vrste velika le, kadar so izpolnjene njene ekološke potrebe [2, 3]. Vegetativna obnova po sečnji na panj je dobra [3].

3.1 Prepoznavanje spola drevesa

Moška drevesa so tista, na katerih je večina socvetij moških. To kategorijo lahko nadalje delimo na popolnoma moška drevesa (s samo moškimi socvetji) in drevesa z mešanimi moškimi in dvospolnimi socvetji. Ta mešana moško-dvospolna drevesa lahko tvorijo nekaj semen [3].

Ženska drevesa so tista z večinoma ženskimi socvetji in tvorijo semena [3].

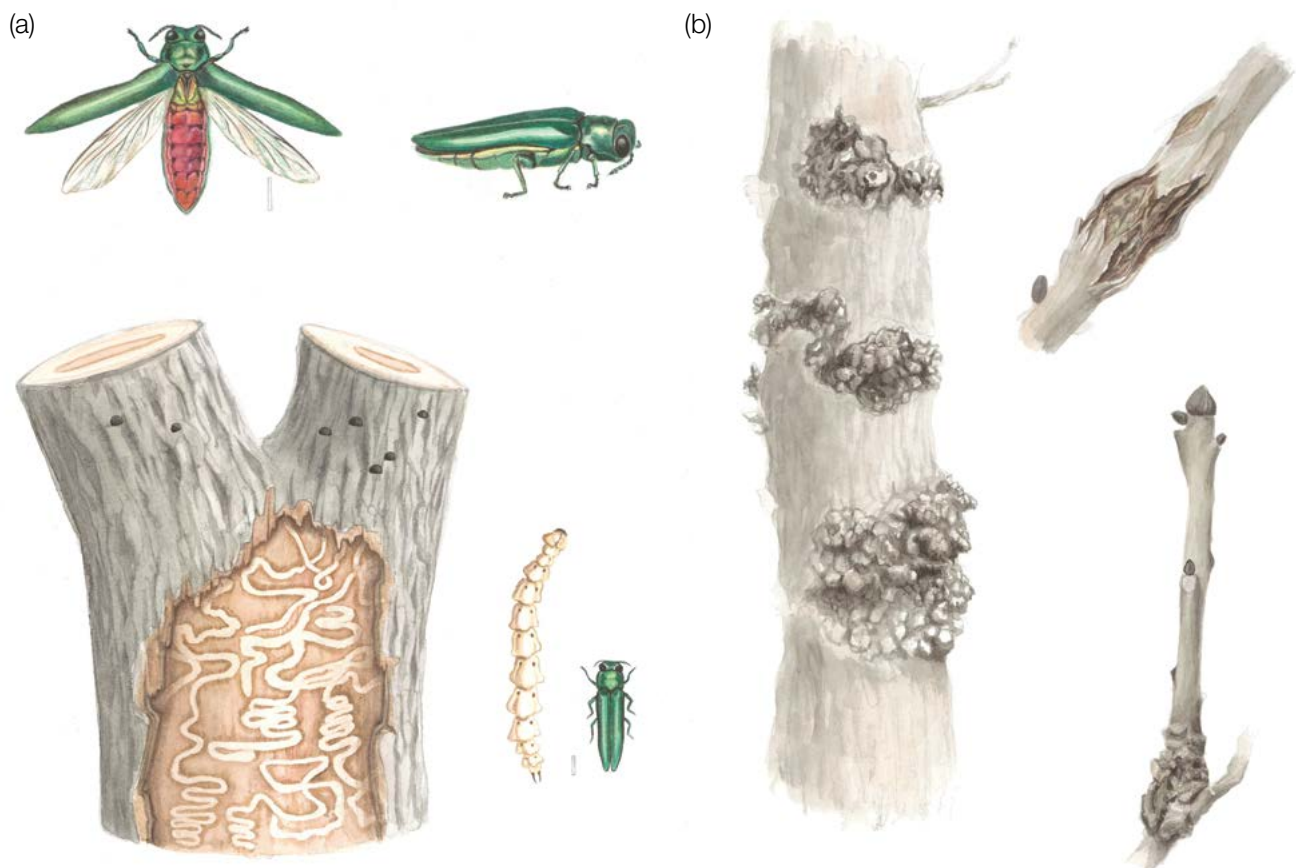
Dvospolna drevesa so tista z večinoma dvospolnimi socvetji. Večinoma tvorijo semena, lahko pa nekaj semen tudi zaplodijo, saj proizvajajo pelod. Dvospolna drevesa lahko spreminjajo spol in v semenskih letih postajajo bolj ženska ali bolj moška [3].

4 Okolje

Veliki jesen je razširjen po vsej Evropi, ne raste le v najbolj suhih sredozemskih predelih, saj ne prenaša daljših poletnih suš, in v severnih borealnih predelih, kjer mladju preti poznospomladanska pozeba [1, 2, 3]. Najbolje uspeva v bogatih tleh s pH nad 5,5, njegova lokalna porazdelitev je odvisna od tal. Jesen dobro prenaša sezonsko zastajanje vode, daljših poplav pa ne prenese [2]. Večinoma je manjšinska drevesna vrsta in redko tvori čiste sestoje; pogosteje se pojavlja v majhnih skupinah v mešanih sestojih [2].

5 Ogroženost

Veliki jesen trenutno najbolj ogroža gliva *Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya (prej *Chalara fraxinea*). Bolezen, ki so jo leta 1992 odkrili na Poljskem, je danes razširjena po vsej Evropi in v številnih državah je prizadetih do 80 ali 90 % dreves. Med simptomi so hudo odpadanje listov, venenje, nekroze debelne



Slika 3: Jesenov krasnik, nova nevarnost velikemu jesenu (a), in jesenov rak (b).

skorje in razbarvanost lesa. Prizadeti so jeseni vseh velikosti in starosti (odrasla drevesa in mladje). Bolezen se po opažanjih širi s hitrostjo do 20 ali 30 km na leto. Širi se s sporami, pa tudi prek rastlinskega materiala. Jesen ogrožajo še povzročitelji jesenovega raka *Neonectria ditissima* (Tul. & C. Tul.) Samuels & Rossman in *Pseudomonas savastanoi* (Janse) Gardan, et al., *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss, *Armillaria gallica* Marxm. & Romagn. idr. [2, 4] (Slika 3b).

Uničujoče posledice bi lahko imel jesenov krasnik (*Agrilus planipennis* Fairmaire), hrošč, ki izvira iz Azije in vzhodne Rusije (Slika 3a). Odrasle žuželke jedo jesenove liste, ličinke pa se prehranjujejo s floemom in s tem ubijejo drevo. Krasnika so leta 2007 opazili v zahodni Rusiji in na Švedskem, kar je zelo zaskrbljujoče, saj bi se lahko razširil po vsej Evropi in do konca uničil še preostali jesen, kot se je zgodilo v ZDA [2, 4].

6 Vzpostavitev in vzdrževanje ploskve

Ploskev za gozdni genetski monitoring sestavlja 50 razmnoževalno aktivnih dreves, ki so drugo od drugega oddaljena najmanj 30 m. Če drevo cveti, ga obravnavamo kot razmnoževalno aktivno. Če ploskev vzpostavljamo zunaj časa cvetenja, lahko za prepoznavanje razmnoževalno aktivnih dreves uporabimo prsni premer in socialni položaj drevesa, pri čemer se opiramo na strokovno znanje revirnega gozdarja. Pri postavljanju ploskve moramo drevesa označiti in zabeležiti koordinate vseh dreves. Hkrati lahko izmerimo prsni premer in odvzamemo vzorce za ekstrakcijo DNK.

Ker je veliki jesen večinoma manjšinska* drevesna vrsta, je potrebna predhodna preučitev terena; velikost in oblika ploskve za genetski monitoring morata biti prilagojeni tako, da ploskev vsebuje 50 razmnoževalno aktivnih dreves. Petindvajset dreves mora biti funkcionalno ženskih, petindvajset pa funkcionalno moških. Dvospolna drevesa so pogosto funkcionalno ženska, saj tvorijo veliko semen. Ker lahko dvospolna drevesa spreminjajo spol in v semenskih letih postajajo bolj ženska ali bolj moška, se lahko dejanski delež funkcionalno ženskih oziroma moških dreves z leti spreminja.

- Veliki jesen se v večjem delu naravnega območja razširjenosti, tudi Sloveniji, pojavlja kot manjšinska drevesna vrsta. Na lokacijah kjer tvori sestoje, pa je ploskev za genetski monitoring potrebno vzpostaviti v skladu s smernicami za sestojne vrste, npr. navadno bukev (*Fagus sylvatica* L.).

Potrebna oprema:

- naprava za merjenje razdalje (priporoča se daljnogled z laserskim daljinomerom),
- kompas,
- barva in čopič ali pršilka za označevanje dreves,
- premerka za merjenje prsnega premera,
- naprava GPS, ki je dovolj natančna in omogoča shranjevanje koordinat dreves.

6.1 Vzpostavitev ploskve

6.1.1 Izbira ploskve

Najustreznejši čas za začetna dela pri vzpostavljanju ploskve za monitoring *F. excelsior* je spomladi, ko drevesa cvetijo. V tem času vsa drevesa v sestoji kartiramo z napravo GPS in popišemo njihov spol. Poleti, ko drevesa obrodijo, popišemo funkcionalni spol dvospolnih dreves.

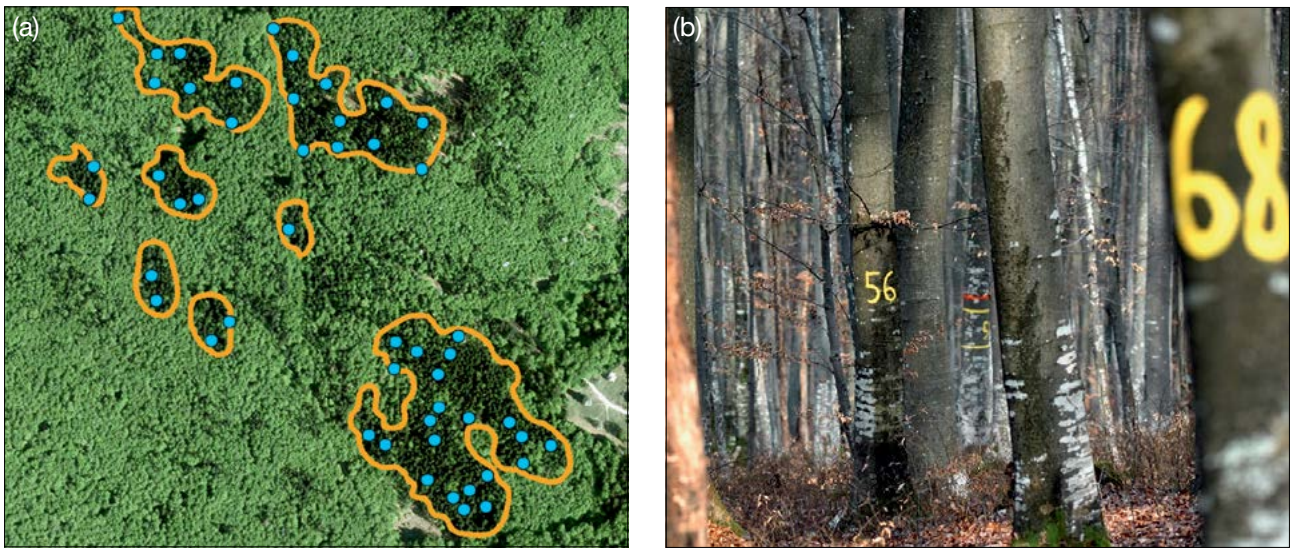
Ko smo popisali spol (in funkcionalni spol dvospolnih dreves), GPS-lokacije vseh dreves vnesemo na karto v programu GIS kot sloj točkovnih objektov. Naključno izberemo petdeset točk, ki predstavljajo drevesa, pri čemer morajo biti točke med seboj oddaljene najmanj 30 m, z razmerjem 50 % funkcionalno moških in 50 % funkcionalno ženskih dreves, vključno z moškimi, ženskimi in dvospolnimi drevesi. Da bi se izognili napakam pri

meritvah GPS, priporočamo, da je razdalja med drevesi vsaj 35 m (prilagoditev najmanjše razdalje na 35 m). Pri postavljanju ploskve moramo ta vnaprej izbrana drevesa na terenu identificirati in označiti (Slika 4a).

Če za ugotavljanje spola dreves nista mogoča dva obiska terena, moramo ploskev vzpostaviti poleti: popišemo spol dreves in nato naključno izberemo 25 funkcionalno moških (drevesa brez obroda) in 25 funkcionalno ženskih (drevesa, ki so obrodila).

6.1.2 Postavitev ploskve na terenu

Drevesa, ki smo jih v pisarni naključno izbrali, s pomočjo GPS v gozdnem sestoju poiščemo in označimo. Še enkrat preverimo, ali je razdalja med drevesi najmanj 30 m.



Slika 4: Na karti prikazane lokacije naključno izbranih dreves, ki rastejo v več manjših skupinah (a); vsako izbrano drevo na ploskvi za genetski monitoring je potrebno označiti z ustrežno številko (slika prikazuje ploskev za genetski monitoring navadne bukve (*Fagus sylvatica* L.) v Sloveniji). Za izboljšanje vidnosti izbranih dreves iz vseh smeri se priporoča, da se poleg številke nariše tudi črta okoli celotnega obsega debla.

6.1.3 Označevanje dreves

Vsako izbrano drevo moramo označiti z ustrežno številko (od 1 do 50) in po možnosti z barvno črto okoli debla za večjo vidnost iz vseh smeri (Slika 4b).

6.2 Vzpostavitev podploskev za monitoring mladja

Vzpostavitev podploskev z mladjem se opravi v času kalitve dve ali več let po močnem ali masivnem obrodu; časovni zamik je odvisen od trajanja dormance semena v posamezni populaciji.

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

Znotraj vsakega naravnega 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 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. 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 potrebno zabeležiti, saj poškodbe krošnje lahko vplivajo na ugotovljene vrednosti verifikatorjev in dodatnih informacij. Če je škoda prehuda in obrod ni več pričakovan, moramo opazovano drevo nadomestiti. Če je v sestoju prisoten jesenov ožig, drevesa opazujemo, dokler ne dosežejo 6. faze, kot je opisana v dodatni informaciji Odmiranje krošnje. Potem se jih nadomesti.

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 upravljanju okolja, 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 1: Seznam verifikatorjev in dodatnih informacij s kratkim opisom in pogostostjo opazovanja za terensko popisovanje na ploskvah za monitoring jesena.

Ime	Osnovna raven	Standardna raven	Napredna raven	
Verifikatorji	Mortaliteta/ preživetje	Štetje preostalih označenih dreves vsakih 10 let in po vsakem ekstremnem vremenskem pojavu/motnji	Enaka kot osnovna raven	Enaka kot osnovna raven
		Naravno mladje: /	Štetje preostalega mladja na podploskvah za monitoring mladja, dvakrat na desetletje	Enaka kot standardna raven
	Cvetenje	Ocena na ravni sestoja, vsako leto	Opazovanje na ravni posameznih dreves, ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najboljše v enakomernih časovnih razmikih*	Opazovanje na ravni posameznih dreves, ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najboljše v enakomernih časovnih razmikih*
	Obrod	Ocena na ravni sestoja, vsako leto	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 na napredni ravni naberemo semena za laboratorijske analize
	Obilnost mladja	Ocena na ravni sestoja, vsako leto	Štetje mladja ustrezne starosti na podploskvah z mladjem v 2. in nato v 7. letu po vsakem ocenjenem obrodu**	Štetje mladja ustrezne starosti na podploskvah z mladjem v 2. in nato v 7., 12. in 17. 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
	Razmerje med spoli	/	Opazovanje na ravni posameznih dreves, istočasno kot za verifikator Cvetenje	Opazovanje odstotnega deleža vsake vrste socvetja, istočasno kot za verifikator Cvetenje
	Odmiranje krošnje	Opazovanje na ravni posameznih dreves, vsako leto	Enaka kot osnovna raven	Enaka kot osnovna 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.

** Seme jesena je dormantno; dormanca običajno traja dve zimi. Zato obilnost mladja prvič popišemo dve leti po obilnem obrodu. Če je dormanca semena v opazovanem sestoju jesena drugačna, moramo leta opazovanja prilagoditi trajanju dormance.

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 $1 - \text{mortaliteta}$.

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 vsakem 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. Popišemo ga lahko hkrati z dodatno informacijo 7.2.3, Razmerje med spoli, v času cvetenja, v srednji Evropi od marca do aprila. Cvetenje je zgodnejše, če je bila zima mila.

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, izraženega 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 stopnjo jakosti 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

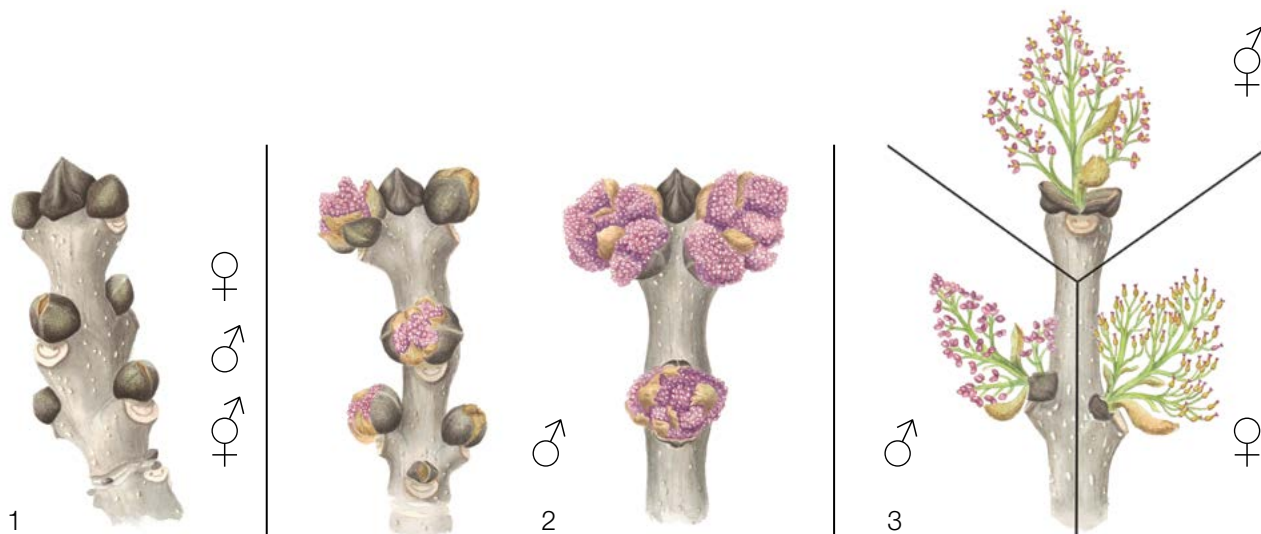
Ta verifikator popišemo ob dveh obilnih cvetenjih na desetletje, najbolje v enakomernih časovnih razmikih. Popišemo ga na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves. Cvetenje je obilno, ko je na osnovni ravni ocenjeno kot močno ali masivno (šifra 4 ali 5) in je delež dreves z navedeno stopnjo jakosti 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: faza ženskega cvetenja, faza moškega cvetenja in delež krošnje s cvetovi. Delež krošnje s cvetovi se nanaša na skupno število socvetij (moška + ženska + dvospolna) na drevesu.

Dodatno informacijo Usklajenost cvetenja lahko ocenimo na podlagi rezultatov za fazo cvetenja in dodatno informacijo 7.2.3, Razmerje med spoli.

Šifra	Faza cvetenja
1	Brsti so zaprti, opaziti je nabrekanje brstov, vendar prašniki/pestiči še niso vidni
2	Brsti so odprti, prašniki/pestiči so vidni, vendar še ne trosijo peloda/niso receptivni
3	Socvetja so polno odprta, prašniki sproščajo pelod, pestiči so receptivni

Šifra	Delež krošnje s cvetovi (%; moška, ženska in dvospolna socvetja skupaj)
1	0 – 10
2	> 10 – 30
3	> 30 – 60
4	> 60 – 90
5	> 90



Slika 5: Slikovni vodnik za opisovanje faz cvetenja na napredni ravni verifikatorja Cvetenje. Pri 3. fazi je socvetje, ki raste iz terminalnega brsta, prikazano le za ponazoritev; v resnici se iz terminalnega brsta razvijajo listi.

7.1.3 Obrod

Ta verifikator opisuje prisotnost plodov in njihovo obilnost. Podatke za ta verifikator zbiramo v času obroda, v srednji Evropi od avgusta do oktobra.

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 plodov ali so plodovi le ponekod.	0–10
2	Šibek obrod: na drevesih je nekaj plodov.	> 10–30
3	Zmeren obrod: na drevesih je zmerna količina plodov.	> 30–60
4	Močen obrod: na drevesih je veliko plodov.	> 60–90
5	Masiven obrod: na drevesih je ogromno plodov.	> 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 v istih letih kot oceno cvetenja na standardni ravni (ne glede na jakost obroda). Popišemo ga na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves. Popis opravimo, preden plodovi 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, 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 jakostjo 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

Popis tega verifikatorja nam posredno pove, ali je drevo funkcionalno žensko ali moško, in omogoča opazovanje spreminjanja funkcionalnega spola skozi čas.

7.1.3.3 Napredna raven

Ta verifikator popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, v istih letih kot oceno cvetenja na napredni ravni, ne glede na jakost obroda. Popis opravimo, preden plodovi začnejo odpadati. Za vsako drevo navedemo en rezultat in zabeležimo kateri del krošnje smo opazovali. Obenem naberemo seme za analizo semen 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 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 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).

Verifikator popišemo tako, da preštejemo plodove. Pri tem si pomagamo z daljnogledom. Uporabimo povprečni rezultat treh zaporednih štetij. Rezultat vsakega štetja je število plodov, ki jih opazovalec prešteje v 30 sekundah. Pri vseh drevesih moramo preučevati 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 ustrežnejša od spodnjega in srednjega dela.

Zabeležimo dve vrednosti, število plodov in opazovani del krošnje.

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

X

Šifra Opazovani del krošnje

1 Spodnji

2 Srednji

3 Zgornji

7.1.4 Obilnost mladja

Ta verifikator opisuje prisotnost in obilnost mladja na ploskvi za monitoring.

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 za monitoring. 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, starejše od enega leta).

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

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

2a Na ploskvi za monitoring je zadostna količina novega mladja

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

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

2b Na ploskvi za monitoring je zadostna količina starejšega mladja

7.1.4.2 Standardna raven

Ta verifikator popišemo tako, da preštejemo mladje starosti do enega leta v 2. (jeseni dve leti po obilnem obrodu; leto obroda štejejo kot leto 0) in nato isto mladje (staro 5 let) v 7. letu po obrodu, saj jesenova semena običajno dve zimi mirujejo v tleh.

Štetje mladja:

Po vzpostavitvi podploskev za monitoring mladja moramo prešteti vse mladje jesena starosti do enega leta na vsaki izmed 20 podploskev. Starejšega jesenovega mladja na podploskvah ne štejejo. Pri naslednjem štetju štejejo samo mladje ustrezne starosti, npr. v 7. letu po obrodu štejejo petletno mladje.

Rezultat štetja mladja na podploskvi

X

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

Če je dormanca semena v opazovanem sestoju jesena drugačna, moramo vzpostavitev podploskev naravnega mladja in začetek opazovanja prilagoditi trajanju dormance.

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 z mladjem preštejemo mladje 2. jesen po vsakem ocenjenem obrodu (leto obroda štejejo kot leto 0) ter nato 7., 12. in 17. leto po tem obrodu, saj jesenova semena običajno dve zimi mirujejo v tleh. Pri vsakem štetju štejejo samo mladje ustrezne starosti: 2. jesen mladje starosti do enega leta, 7. jesen 5-letno mladje, 12. jesen 10-letno mladje itn.

Če je dormanca semena v opazovanem sestoju jesena drugačna, moramo leta opazovanja prilagoditi trajanju dormance.

Preglednica 2: Časovni potek ocenjevanja obilnosti mladja. V spodnjem primeru se prvi ocenjeni obrod zgodi v 2. letu monitoringa; glede na dve zimi trajajočo dormanco semena jesena se tako v 4. letu desetletja monitoringa vzpostavi 20 podploskev za monitoring mladja. Naslednja ocena obroda se opravi v 8. letu monitoringa. Glede na dormanco semena jesena se v 10. letu vzpostavi novih 20 podploskev za monitoring mladja. Po vsakem ocenjenem obrodu se vzpostavi novih dvajset podploskev. 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 šteju 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	24	25	
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	22	23	
Vzpostavitev podploskev z mladjem					SN																					
Štetje obilnosti mladja					SN				SN					N					N							
Ocena mladja za 2. ocenjeni obrod									0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Vzpostavitev podploskev z mladjem												SN														
Štetje obilnosti mladja											SN				SN						N				N	

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

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

7.2 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 zabeležimo povprečno vrednost (vendar se skušamo izogniti drevesom s številnimi majhnimi debli). V opombe zapišemo, da je drevo večdebello, in zabeležimo število izmerjenih debel. Če je drevo nagnjeno, prsni premer izmerimo pravokotno na drevesno 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 , ~ 3,14), ali s pi-metrom.

Prsni premer beležimo 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 višinomermom (npr. Vertex). Višino beležimo v metrih na eno decimalno mesto natančno. Če je krošnja poškodovana, moramo v opombe zapisati tudi to, skupaj z razlogom poškodbe.

7.2.3 Razmerje med spoli

Ta dodatna informacija opisuje spol posameznih jesenovih dreves in razmerje med njimi. Popišemo ga lahko hkrati z verifikatorjem 7.1.3, Cvetenje, v času cvetenja – v srednji Evropi od marca do aprila.

7.2.3.1 Standardna raven

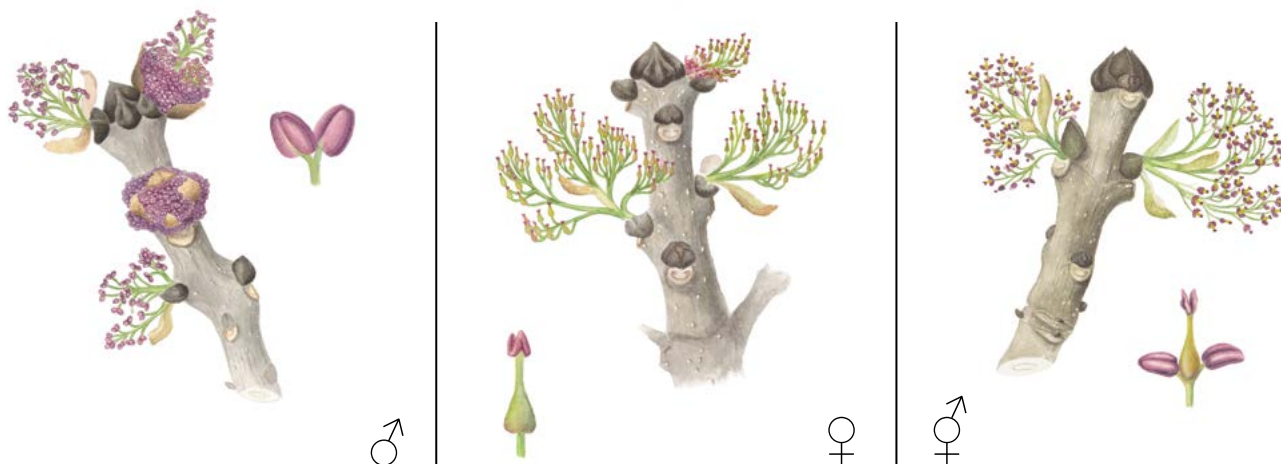
Na standardni ravni se ta dodatna informacija popisuje na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, istočasno kot verifikator Cvetenje. Moška, ženska in dvospolna socvetja so prikazana na Sliki 6.

Šifra	Spol	Opis
1	Moški	Več kot polovica vseh socvetij na drevesu je moških.
2	Ženski	Več kot polovica vseh socvetij na drevesu je ženskih.
3	Dvospolno drevo	Več kot polovica vseh socvetij na drevesu je dvospolnih.

7.2.3.2 Napredna raven

Na napredni ravni se ta dodatna informacija popisuje na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, istočasno kot verifikator Cvetenje. Odstotni delež moških, ženskih in dvospolnih socvetij zabeležimo za vsako opazovano drevo z 10-odstotno natančnostjo. Moška, ženska in dvospolna socvetja so prikazana na Sliki 6.

Šifra	Spol
1	% moških socvetij
2	% ženskih socvetij
3	% dvospolnih socvetij

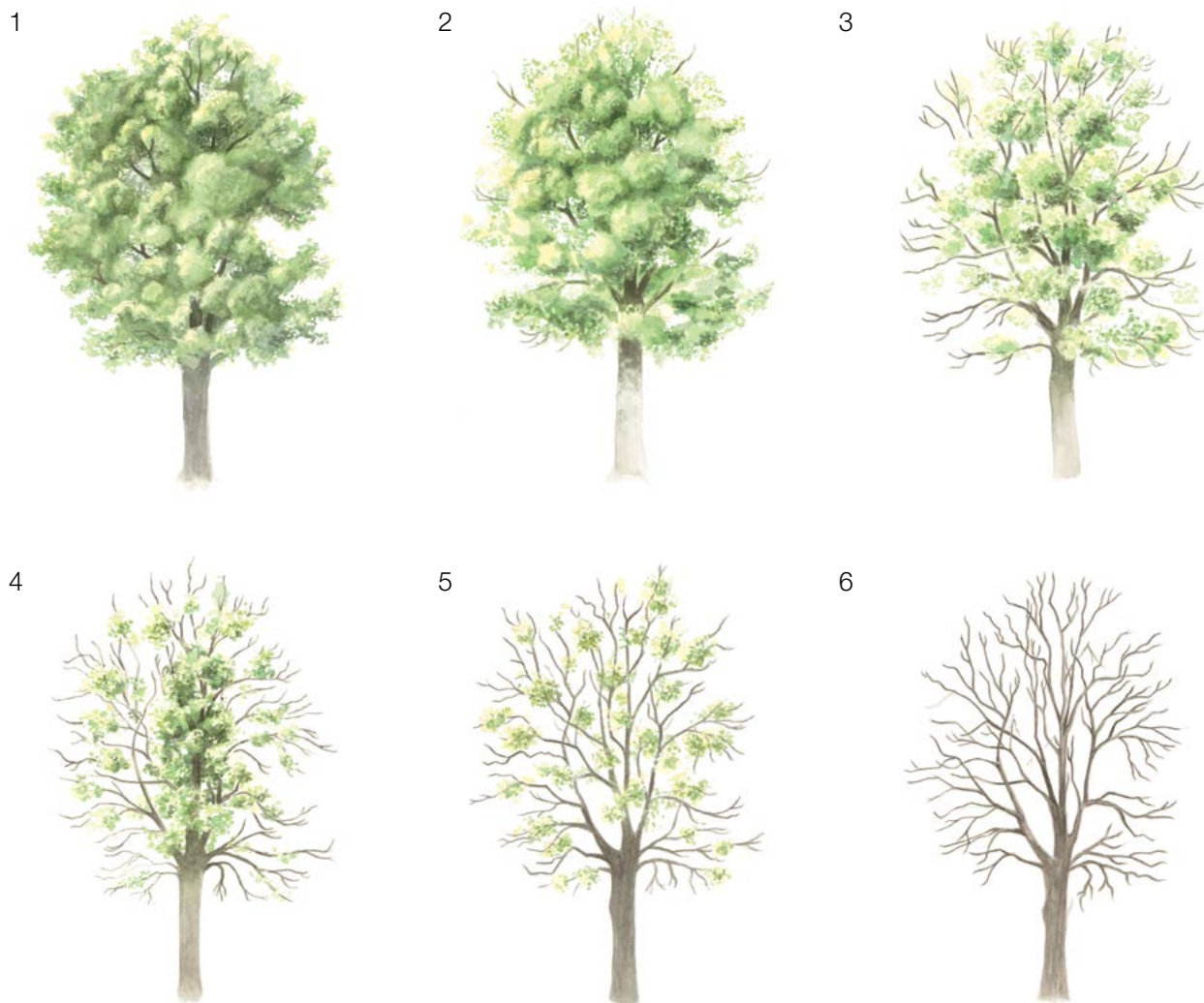


Slika 6: Slikovni vodnik za socvetja *F. excelsior* za določitev razmerja med spoli.

Drevesa s socvetji na vmesni stopnji med ženskimi in dvospolnimi, ki imajo majhne prašnice in lahko trosijo pelod ali ne, je težko opredeliti. Če je več socvetij ženskih, lahko drevo opredelimo kot žensko, če je več socvetij dvospolnih, pa kot dvospolno.

7.2.4 Odmiranje krošnje

Ta dodatna informacija opisuje stanje krošnje zaradi jesenovega ožiga. Verifikator popišemo vsako leto z opazovanjem vseh 50 opazovanih dreves. Najbolje je, da podatke za ta verifikator zbiramo v času, ko so listi polno razviti, npr. julija v srednji Evropi. Stopnje poškodovanosti krošnje zaradi jesenovega ožiga so prikazane na Sliki 7.



Slika 7: Slikovni vodnik za oceno poškodovanosti krošnje zaradi jesenovega ožiga.

7.2.4.1 Osnovna, standardna in napredna raven

Šifra	Opis
1	Zdrava krošnja (0–10 % prezgodaj odpadlega listja)
2	Vidni so mrtvi konci vej na robu krošnje, krošnja sicer v dobrem stanju (11–30 % prezgodaj odpadlega listja)
3	Vidne so mrtve veje na robu krošnje, krošnja je dovolj razredčena, da vidimo skoznjo (31–50 % prezgodaj odpadlega listja)
4	Ob deblu nastaja sekundarna krošnja, vidne so debele veje brez listov, krošnja je zelo razredčena (51–80 % prezgodaj odpadlega listja)
5	Ostal je samo še majhen del krošnje (81–99 % prezgodaj odpadlega listja)
6	Drevo je odmrlo (100 % prezgodaj odpadlega listja)

7.2.5 Olistanje

Olistanje opisuje razvoj mladih listov. Pri jesenu se začne po cvetenju. Popis opravimo samo na standardni in napredni ravni. Podatke za to dodatno informacijo v srednji Evropi zbiramo v aprilu; potrebnih je več obiskov, popis pa se ustavi, ko imajo vsa opazovana drevesa polno razvite liste. Olistanje je zgodnejše, če je bila zima mila.

7.2.5.1 Standardna raven

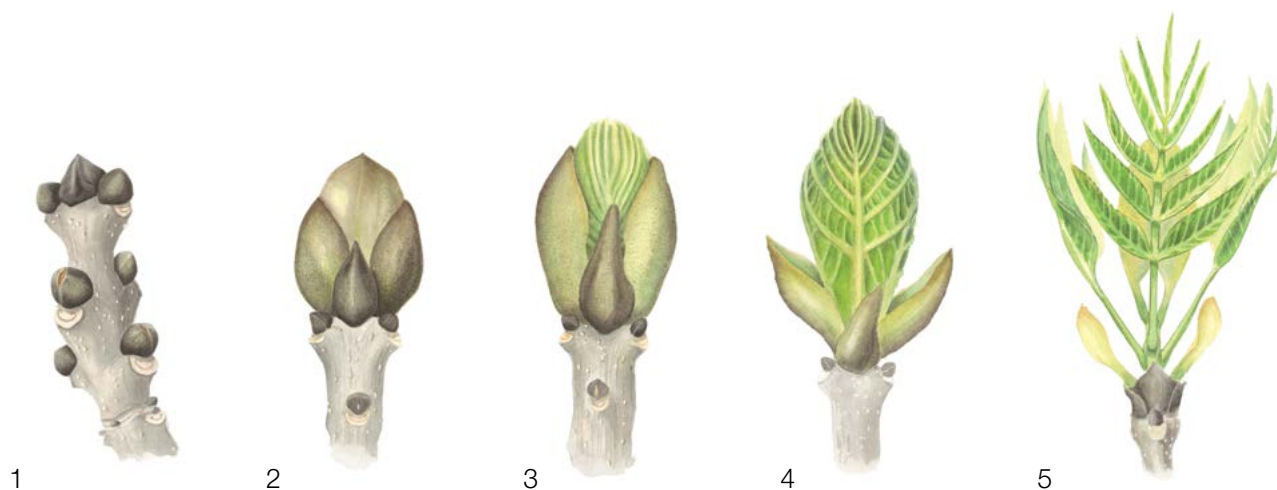
Na standardni ravni olistanje popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsakih pet let. Zanimata nas začetek (3. faza) in konec olistanja (5. faza). Opazovanje se preneha, ko so vsa drevesa dosegla 5. fazo. Običajno je potrebnih šest obiskov. Za vsako drevo zabeležimo dve oceni: faza olistanja in delež krošnje z navedeno fazo olistanja. Faze olistanja prikazuje slika 8.

Šifra	Faza olistanja
1	Speči brsti
2	Brsti nabrekajo, a so še zaprti
3	Brsti se odpirajo
4	Brsti rastejo v dolžino
5	Listi so ločeni in začenjajo navpično rasti

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

7.2.5.2 Napredna raven

Na napredni ravni olistanje popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsako leto, na enak način kot na standardni ravni. Več podrobnosti je v razdelku 7.2.5.1, Standardna raven.



Slika 8: Slikovni vodnik za opisovanje olistanja na standardni in napredni ravni za dodatno informacijo Olistanje.

7.2.6 Senescenca

Senescenca opisuje proces staranja listov. Popis te dodatne informacije opravimo samo na standardni in napredni ravni.

7.2.6.1 Standardna raven

Na standardni ravni senescenco popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsakih pet let. Zanima nas 3. faza, ko so listi rumeni in v njih več ne poteka fotosinteza. Opazovanje se preneha, ko so vsa drevesa dosegla 3. fazo. Običajno sta potrebna dva obiska ploskve. Za vsako drevo zabeležimo tri ocene: faza obarvanosti listov, delež krošnje z navedeno fazo senescence in delež odpadlih listov.

Šifra	Faza obarvanosti listov
1	Listi so popolnoma zeleni
2	Listi so zeleni z rumenimi lisami
3	Listi so popolnoma rumeni
4	Listi so rjavi

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

Šifra	Delež listov, odpadlih zaradi senescence (%)
1	> 0–33
2	> 33–66
3	> 66–99
4	100

7.2.6.2 Napredna raven

Na napredni ravni senescenco popišemo na ravni posameznih dreves za vseh 50 opazovanih dreves, vsako leto, na enak način kot na standardni ravni. Več podrobnosti je v razdelku 7.2.6.1, Standardna raven.

7.2.7 Usklajenost cvetenja

7.2.7.1 Napredna raven

Usklajenost cvetenja spremljamo samo na napredni ravni na podlagi podatkov, zbranih za verifikator Cvetenje. S to dodatno informacijo ugotavljamo, ali sta moško in žensko cvetenje na spremljani ploskvi časovno usklajeni.

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. Pliûra A, Heuertz M (2003) EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for common ash (*Fraxinus excelsior*). International Plant Genetic Resources Institute, Rome
2. Beck P, Caudullo G, Tinner W, de Rigo D (2016) *Fraxinus excelsior* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz J, de Rigo D, Caudullo G, Houston Durrant T, Mauri A (ed) European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, pp 98-99. DOI: 10.2788/4251
3. FRAXIGEN (2005) Ash species in Europe: biological characteristics and practical guidelines for sustainable use. Oxford Forestry Institute, University of Oxford, UK
4. Ogris N (2020) Varstvo gozdov Slovenije – portal. https://www.zdravgozd.si/meni_index.aspx. Pridobljeno 16 september 2020

Za veljavno znanstveno nomenklaturu vrst so bili uporabljeni sledeči viri:

- a. CABI (2020) Invasive Species Compendium. CAB International, Wallingford, UK. www.cabi.org/isc. Pridobljeno 15 december 2020
- b. EPPO (2020) EPPO Global Database (available online). <https://gd.eppo.int>. Pridobljeno 15 december 2020
- c. GBIF (2020) Global Biodiversity Information Facility. <https://www.gbif.org> Pridobljeno 15 december 2020
- d. 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
- e. 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
- f. Stevens PF (2001) Angiosperm Phylogeny Website, Version 14. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Pridobljeno 15 december 2020
- g. The Plant List (2013) Version 1.1. <http://www.theplantlist.org/>. Pridobljeno 12 december 2020
- h. Tropicos.org (2020) Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org>. Pridobljeno 15 december 2020
- i. 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

Sofinanciranje



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR