

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS:

**MEŽA BIOĻĢISKĀS DAUDZVEIDĪBAS
MONITORINGA KOMPONENTES
PILNVEIDE NACIONĀLAJĀ MEŽA
MONITORINGĀ**

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

PĒTĪJUMA VADĪTĀJA:

Agita Treimane,
LVMI “Silava” zinātniskā asistente

Salaspils, 2026

SATURS

Kopsavilkums	3
Ievads	5
Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa apakšsistēma nacionālā meža monitoringa ietvarā.....	6
Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa sistēmas principi	6
1. Bioloģiskās daudzveidības monitorings: ekosistēmas līmenis	7
1.1. Augu sabiedrību novērtējums	7
1.1.1. Pamatojums	7
1.1.2. Materiāls un metodika	7
1.1.3. Rezultāti.....	9
1.2. Epifītu un epīksilu novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos	15
1.2.1. Pamatojums	15
1.2.2. Materiāls un metodika	15
1.2.3. Rezultāti.....	17
Pirmreizēji apsektie parauglaukumi	24
Secinājumi.....	25
2. Nedzīvās koksnes padziļināts novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos.....	26
2.1. Materiāls un metodika.....	26
2.2. Rezultāti	26
2.2.1. Atmiruma novērtējums 2025. gada parauglaukumos (visi meži).....	26
2.2.2. Atmiruma novērtējums 2025. gada parauglaukumos, kuri atrodas nogabalos, kas ir pieejami koksnes ieguvei	28
2.2.3. Atmiruma novērtējums 2025. gada parauglaukumos, kuri atrodas nogabalos, kas nav pieejami koksnes ieguvei.....	29
3. Ar kokiem saistītu bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings	32
3.1. Materiāls un metodika.....	32
3.2. Rezultāti	37
3.2.1. Mikrodzīvotņu sastopamība 2025. gada parauglaukumos	37
4. Bioloģiskās daudzveidības monitorings: ģenētiskais līmenis.....	41
4.1. Uzdevumi	41
4.2. Meža ģenētisko resursu (MĢR) audzes	41
4.3. Sēklu plantācijas sēklu raža	44
Literatūras saraksts.....	47

KOPSAVILKUMS

Pētījums veikts visā Latvijas teritorijā Nacionālā meža monitoringa programmas ietvaros, kas tiek īstenota saskaņā ar Ministru Kabineta noteikumiem Nr. 51 "Nacionālā meža monitoringa noteikumi". Pētījuma mērķis ir iegūt informāciju par bioloģiskās daudzveidības stāvokli (ģenētiskā, sugu līmenī), tostarp novērtēt bioloģisko daudzveidību raksturojošos indikatorus, kā arī izvērtēt izmaiņas nacionālā līmenī, lai nodrošinātu ilgtspējīgu Latvijas mežu apsaimniekošanu.

Monitoringā veiktie darbi:

1. augu sabiedrību un epifītu, epiksīlu novērtējums vismaz 100 meža resursu monitoringa parauglaukumos;
2. atmirušās koksnes padziļināts vērtējumu visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros ir atmirusī koksne;
3. bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros aug koki;
4. meža ģenētiskās daudzveidības monitorings divās meža ģenētisko resursu audzēs un divās sēklu plantācijās.

Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa ietvaros 2025. gadā veikts augu sabiedrību un epifītu, epiksīlu novērtējums. Kopumā apsekoti 117 Meža resursu monitoringa parauglaukumi. No tiem 12 parauglaukumos pēdējo piecos gadu laikā veiktas vienlaidus atjaunošanas citres. 2025. gadā apsektajos parauglaukumos koku stāvā (E_3) uzskaitīti 16 koku sugu taksoni, krūmu stāvā (E_2) – 37 sugu taksoni, lakstaugu stāvā (E_1) – 336 sugu taksoni, bet 86 sugu taksons noteikts sūnu un ķērpju stāvā (E_0). Iegūtie dati nākotnē dots iespēju novērtēt bioloģisko daudzveidību un prognozēt izmaiņas, piemēram, klimata pārmaiņu vai mežsaimniecības intensitātes palielināšanas/samazināšanas kontekstā. Epifītu novērtēšanai 2025. gadā atkārtoti apsekoti 390 dzīvie koki, kas pirmreizēji tika apsekoti 2019. vai 2020. gadā. Kopumā uz šiem kokiem tika konstatēti 97 epifītu taksoni – 29 sūnu un 68 ķērpju taksoni. Pētījuma rezultāti sniedz informāciju par epifītisko un epiksīlo sūnu un ķērpju sastopamību Latvijas teritorijā, kā arī sniedz ieguldījumu reto un aizsargājamo sugu izplatības un ekoloģijas izpētē.

Veikts padziļināts atmirušās koksnes vērtējums un bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru novērtējums 1669 parauglaukumu 2030 sektoros, kas atbilst zemes kategorijai mežaudze, iznīkusi mežaudze, degums, iznīkusi audze vai izcirtums. Kopumā novērtētas 5642 kritālas un stubeņi, kā arī 971 sausokņi un to vidējā krāja $19,77 \pm 0,84 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ atmirušu koku stuburu (aprēķinot standartklūdu ņemta vērā platību nenoteiktība), tai skaitā, mežaudzēs, kuri nav pieejami koksnes ieguvei, vidēji konstatēti $38,51 \pm 4,62 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ atmirušu koku stuburu un mežaudzēs, kuras ir pieejamas koksnes ieguvei – $18,24 \pm 0,82 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ atmirušu koku stuburu.

2025. gada sezonā ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes novērtētas 1669 parauglaukumu 2030 sektoros, kuros konstatēti augoši vai atmiruši koki. Kopsummā novērtēti 38 646 dzīvi koki un 971 sausoknis, 5642 kritālas un stubeņi. Kaut viena mikrodzīvotne konstatēta uz 2390 dzīviem kokiem un 2993 sausokņiem, kritālām un stubeņiem. Visbiežāk uz dzīviem kokiem konstatēti izdalījumi – 801 gadījumi, epifītās un epiksīlās struktūras 575 gadījumi, koku ievainojumi un eksponēta koksne – 529 kokiem.

Ģenētiskās daudzveidības monitoringa rezultāti par Vijciema priedes meža ģenētisko resursu (MGR) audzes kvartāliem (103-268-1, 103-346-13 (atjaunotie) un 103-268-11, 103-346-25 (vecie indivīdi)), norāda, ka nepastāv būtiskas ģenētiskās daudzveidības atšķirības starp veciem kokiem un dabiski atjaunojušiem indivīdiem MGR audzē. Mazliet augstāki

ģenētiskās daudzveidības rādītāji Vijciema atjaunotā populācijā varētu rasties no tā, ka ne visi vecie indivīdi ir sēklu avots atjaunotai paaudzei, kā arī no putekšņu plūsmas no blakus esošām audzēm. Iegūtie dati dos iespēju turpmāk salīdzināt selekcijas materiāla un citu parastos priežu audžu daudzveidību ar ģenētisko resursu audzēm. Sēklu plantāciju ražai 2025. gadā analizētas četras priežu sēklu paraugu ražas – Mērdzenes sēklu plantācijas sēklu partija (2017. g. raža), Īles sēklu plantācijas sēklu partijas (2017. g. raža), Katvaru sēklu plantācijas sēklu partijas (2014. g. raža), un Steķu sēklu plantācijas sēklu partijas (2015. g. raža). Augstākā pēcnācēju savstarpējā radniecība atrasta Mērdzenes sēklu plantācijas sēklu partijā, un zemākā Steķu sēklu plantācijas sēklu partijā.

IEVADS

Ilgtermiņa ekoloģisko un ekonomisko meža ekosistēmu vērtību novērtēšanai meža monitoringa pētījumos tiek veikta ne tikai meža struktūras, bet arī bioloģiskās daudzveidības uzskaitē. Monitoringa rezultātā tiek iegūtas zināšanas par ekosistēmas īpašību izmaiņām laikā un telpā, kas ļauj savlaicīgi konstatēt ekosistēmā notiekošās pārmaiņas (Beever, 2006) un attiecīgi īstenot piemērotu biotopu apsaimniekošanu, nodrošinot bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu (Navarro et al., 2017). Monitoringa dati ir nozīmīgi arī ekoloģiskajos pētījumos (Fisher et al., 2010).

Lai nodrošinātu ekosistēmu pakalpojumu noturību ilgtermiņā, būtiski ir novērtēt esošo bioloģiskās daudzveidības stāvokli un prognozēt tās izmaiņas, piemēram, klimata pārmaiņu ietekmē (Oliver et al., 2015).

Efektīvi īstenots bioloģiskās daudzveidības monitorings sniedz iespēju identificēt galvenās tendences (piemēram, populāciju dinamiku), savlaicīgi atklāt problēmas, kuru novēršana citādi varētu būt sarežģīta un izmaksu ziņā ietilpīga, novērtēt īstenoto saglabāšanas pasākumu efektivitāti, kā arī pilnveidot apsaimniekošanas prakses (Lindenmayer et al., 2012). Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa mērķis ir gūt informāciju par bioloģiskās daudzveidības stāvokli un novērtēt izmaiņas nacionālā līmenī, lai nodrošinātu ilgtspējīgu Latvijas mežu apsaimniekošanu.

Pētījuma uzdevumi:

1. Augu sabiedrību un epifītu, epiksīlu novērtējums vismaz 100 meža resursu monitoringa parauglaukumos.
2. Atmirušās koksnes padziļināts vērtējumu visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros ir atmirusī koksne.
3. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros aug koki.
4. Veikt meža ģenētiskās daudzveidības monitoringu divās meža ģenētisko resursu audzēs un divās sēklu plantācijās.

MEŽA BIOLOĢISKĀS DAUDZVEIDĪBAS MONITORINGA APAKŠSISTĒMA NACIONĀLĀ MEŽA MONITORINGA IETVARĀ

Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa sistēmas principi

Mežsaimniecisko darbību un mežsaimniecisko darbību ietekmes uz atšķirīgiem bioloģiskās daudzveidības aspektiem samazināšanas pasākumu efektivitāti iespējams vērtēt četros monitoringa līmeņos (Gradner, 2010):

- *Ieviešanas monitorings* – tā ietvaros novēro, vai tiek ieviestas darbības, par kurām panākta vienošanās (normatīvi noteikta).
- *Veikspējas monitorings* – tā ietvaros novēro, vai konkrētajā platībā konkrētais dabas aizsardzības mērķis tiek sasniegts. Tas tiek balstīts uz tiešiem vai netiešiem saimnieciskās darbības mērījumiem, kuri nodrošina pamatu ekoloģisko izmaiņu novērtēšanai.
- *Validācijas monitorings* – tā ietvaros pārbauda, kādā pakāpē attiecīgās darbības sniedz vēlamu efektu. Šis ir vienīgais no monitoringa veidiem, kas ļauj novērtēt, vai specifiskās saimnieciskās darbības ļauj panākt vēlamu efektu.
- *Stāvokļa (surveillance) jeb fona monitorings* – tas nav saistīts ar konkrētu meža apsaimniekošanu, bet tikai veido statusa ziņojumu par bioloģiskās daudzveidības trendiem konkrētajā teritorijā. Šis monitorings ir noderīgs, lai novērtētu neprognozētas izmaiņas vidē vai lai novērtētu fona izmaiņas kontroles vietās.

Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmu mērķis ir iegūt informāciju, kas ļauj attīstīt ekoloģiski atbildīgākas apsaimniekošanas stratēģijas. Nacionālā meža monitoringa ietvaros uzsvars tiek likts uz stāvokļa jeb fona monitoringu. Šādam monitoringam būtu jāklūst par būtisku atbalstu adaptīvam meža apsaimniekošanas procesam. Izvirzot papildu prasības bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai mežos, kas primāri tiek apsaimniekoti ražošanas vajadzībām, līdzīgi kā ražošanā, arī dabas daudzveidības nodrošināšanai nepieciešams definēt konkrētus mērķus, uzdevumus un indikatorus. Novērtējot apsaimniekošanas ietekmi, apsaimniekotājam vai valsts pārvaldei, konsultējoties ar ieinteresētajām pusēm, jānosaka minimālais līmenis, kas jāsasniedz mežu apsaimniekošanā.

Balstoties uz monitoringa rezultātiem, gadījumos, kad apsaimniekošana neatbilst izvirzīto ilgtspējīgas attīstības kritēriju indikatoru mērķvērtībām, nepieciešama meža apsaimniekošanas pielāgošana (adaptācija), lai nodrošinātu ilgtspējīgas apsaimniekošanas mērķu sasniegšanu. Ideālā gadījumā monitoringa programmai jābūt neatņemamai meža apsaimniekošanas procesa sastāvdaļai, kas kalpo par pamatu esošo stratēģiju efektivitātes izvērtēšanai, to pilnveidošanai, kā arī jaunu apsaimniekošanas pieeju ieviešanai, ja tas nepieciešams saimnieciskās darbības ilgtspējas nodrošināšanai trīs aspektos – ekoloģiskajā, ekonomiskajā un sociālajā.

1. BIOLOĢISKĀS DAUDZVEIDĪBAS MONITORINGS: EKOSISTĒMAS LĪMENIS

Uzdevumi

Ekosistēmas daudzveidības stāvokļa un izmaiņu novērtēšana bieži sastopamo mežaudžu tipu augu sabiedrībās.

1.1. Augu sabiedrību novērtējums

1.1.1. Pamatojums

Ekosistēmas daudzveidības stāvokļa un izmaiņu novērtēšana bieži sastopamo mežaudžu tipu augu sabiedrībās.

Meža bioloģisko daudzveidības monitoringa programmu mērķis ir iegūt informāciju, lai attīstītu ekoloģiski atbildīgākas apsaimniekošanas stratēģijas. Nacionālā meža monitoringa ietvaros uzsvars plānots uz stāvokļa jeb fona monitoringu. Šādam monitoringam būtu jāklūst par atbalstu adaptīvam meža apsaimniekošanas procesam. Izvirzot papildu prasības bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai mežos, kas primāri tiek apsaimniekoti kādam ražošanas mērķim, līdzīgi kā ražošanai, arī dabas daudzveidības nodrošināšanai nepieciešams definēt konkrētus mērķus, uzdevumus un indikatorus. Novērtējot apsaimniekošanas ietekmi, apsaimniekotajam vai valsts pārvaldei, konsultējoties ar ieinteresētajām pusēm, jānosaka minimuma līmenis, kas būtu jāsasniedz, apsaimniekojot mežus. Balstoties uz monitoringa rezultātiem, gadījumos, kad apsaimniekošana neatbilst izvirzītajiem ilgtspējīgas attīstības kritēriju raksturojošo indikatoru mērķa vērtībām, nepieciešama meža apsaimniekošanas pielāgošana (adaptācija), lai nodrošinātu ilgtspējīgas meža apsaimniekošanas mērķu sasniegšanu. Ideālā gadījumā monitoringa programmai jābūt meža apsaimniekošanas procesa sastāvdaļai, kas kalpo par pamatu esošo apsaimniekošanas stratēģiju efektivitātes izvērtēšanai, to modificēšanai, kā arī jaunu apsaimniekošanas stratēģiju ieviešanai, ja tas ir nepieciešams, lai nodrošinātu saimnieciskās darbības ilgtspēju trijos aspektos – ekoloģiskajā, ekonomiskajā un sociālajā.

Lielāko daļu no meža bioloģiskās daudzveidības veido zemsedzes veģetācija, tāpēc tās novērtēšana ir īpaši svarīga, lai gūtu priekšstatu par biotopā sastopamo augu sugu daudzveidību (Johnson et al., 2006). Veģetācijas novērtējums var sniegt informāciju par meža tipu un struktūru (Alberdi et al., 2010) un sniedz iespēju iegūt informāciju par dažādu augu sugu izplatību, kā arī sugu dati var tikt izmantoti, lai netieši novērtētu augsnes auglību un meža sukcesijas stadiju. Augu sabiedrības daudzveidība sniedz iespēju efektīvāk iegūt datus par mežaudzi, tās veidoto struktūru un bāzi citu grupu organismiem (Johnson et al., 2006). Par daudzveidības rādītājiem lietots gan sugu skaits, gan Šenona-Vīnera indekss, β-daudzveidības indekss.

1.1.2. Materiāls un metodika

Veģetācijas, epifītu un epiksīlu novērtējuma parauglaukumu atlases metodika

Meža resursu monitoringa ietvaros meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai – veģetācijas aprakstiem un epifītisko un epiksīlo ķērpju un sūnu uzskaitēi, parauglaukumi izvēlēti, balstoties uz trim pamatuzstādījumiem.

Pirmkārt, datu uzskaites laukumi izvietoti visā valsts teritorijā tā, lai tie aptvertu (reprezentētu) dabas apstākļu dažādību reģionālā dimensijā. Pastāvīgo parauglaukumu tīklam mežaudžu bioloģiskās daudzveidības monitoringam izmantota K. Ramana ainavzemju sistēma.

Otrkārt, meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa parauglaukumiem jāreprezentē meža tipu dažādība dažādās Latvijas daļās, t.i., retāk sastopamie meža tipi paraugkopā iekļauti ar lielāku varbūtību nekā to sastopamība (1.1. tabula).

Treškārt, meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa parauglaukumiem jāreprezentē valdošās kokaudzes sugu struktūra un vecuma struktūra. Plānojot parauglaukumu skaitu, ņemts vērā visos reģionos trīs valdošo (izplatīto) audzi veidojošos sugu (*Pinus sylverstris*, *Picea abies*, *Betula* spp.), pareto audzi veidojošo sugu (*Alnus incana*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*) un reto sugu (*Ulmus glabra*, *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica* u.c.) audžu daudzums un vecuma struktūra.

1.1. tabula. Plānotais meža resursu monitoringa parauglaukumu izvēles sadalījums piecos gados dažādās trofiskajās grupās un edafiskajās rindās

	Oligotrofi	Mezotrofi	Eitrofi
Sausieņi	40	70	80
Mitraini	20	30	50
Purvaini	20	50	10
Āreņi	30	40	40
Kūdreņi	40	40	40

Parauglaukumi ierīkoti līdzīgā apjomā katrā no grupām: jaunaudzēs, vidēja vecuma un briestaudzēs un pieaugušās un pāraugušās audzēs.

Katrā no nosacītajiem stratiem (trofiskuma, mitruma režīma, vecumgrupas) meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšanas parauglaukumi atlasīti pēc nejaušības principa. Jāpiemin, ka minimālais atlasītais mežaudzes vecums bija 15 gadi, pieņemot, ka daļa no apsekotajām audzēm būs jaunaudzes pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes. Izvēlētie parauglaukumi atrodas gan a/s “Latvijas valsts meži”, gan privātīpašnieku, kā arī pašvaldības un citu īpašnieku mežaudzēs.

Veģetācijas novērtējuma metodika

Meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšanas parauglaukumus (sugu uzskaitē un projektīvā seguma noteikšanai) ierīkoto koku sugu sastāva inventarizācijas 400 m² (20 × 20 m) lielos laukumos. Ģeobotāniskā apraksta parauglaukuma centram jāsakrīt ar meža resursu monitoringa parauglaukuma centru, atrodoties tā diagonāļu krustpunktā.

Parauglaukumā veģetācijas aprakstā sugu inventarizācija tiek veikta četros mežaudzes pamatstāvos pēc Brauna-Blankē metodes (Braun-Blanquet, 1964):

- Koku stāvā (E₃);
- Krūmu stāvā (E₂);
- Lakstaugu un sīkrūmu stāvā (E₁);
- Sūnu un ķērpju stāvā (E₀).

Koku stāvu veido visi kokaugi, kas augstāki par 5 m. Krūmu stāvā ietilpst visi koki (paauga, pamežs) un krūmi (pamežs), kuri ir augstāki par vidējo lakstaugu/sīkrūmu stāva līmeni un sniedzas līdz 5 m augstumam. Lakstaugu un sīkrūmu stāvu veido lakstaugi un sīkrūmi. Veicot sugu inventarizāciju, lakstaugu stāvā uzskaita arī kokaugus, kuru augstums nepārsniedza E₁ stāva augstumu. Sūnu un ķērpju stāvā ietilpst augsnes sūnas un ķērpji (epigeīdi).

Atsevišķu stāvu projektīvo segumu novērtēja pēc acumēra, izsakot procentos, tāpat arī katrā stāvā uzskaitīto sugu projektīvo segumu. Ja sugas projektīvais segums novērtēts mazāks par procentu, tad sugu ar nelielo segumu atzīmēja ar “+” zīmi.

Veģetācijas uzskaites rezultāti ir potenciāli attiecināmi uz dažādiem telpiskajiem līmeņiem un interpretējami dažādi. Pietiekami liels skaits veģetācijas uzskaites laukumu dod informāciju gan par veģetācijas attīstības dinamiku kādā konkrētā objektā, gan par atšķirībām starp dažādiem objektiem, gan par veģetācijas dinamiku reģionā. Šajā aspektā tiek lietots alfa, beta un gamma daudzveidības jēdziens (Whittaker, 1972):

α -daudzveidība: sugu daudzveidība lokālā mērogā, konkrētā ekosistēmā;

β -daudzveidība: daudzveidības atšķirības starp dažādām ekosistēmām;

γ -daudzveidība: daudzveidība ainavas mērogā, reģionā.

Datu apstrāde

Parauglaukuma sugu procentuālais segums noteikts pēc Brauna-Blankē metodes (Braun-Blanquet, 1964), kuros uzskaitītas visas kokaugu, lakstaugu un sūnu un ķērpju stāva sugas. Lakstaugu stāva un sūnu, ķērpju stāva sugu analīzei izmantots Šenona-Vīnera (*Shannon-Wiener*) daudzveidības indekss, kas raksturo sugu daudzveidību, respektīvi, jo lielāka indeksa vērtība, jo noteiktā parauglaukumā augstāka sugu daudzveidība.

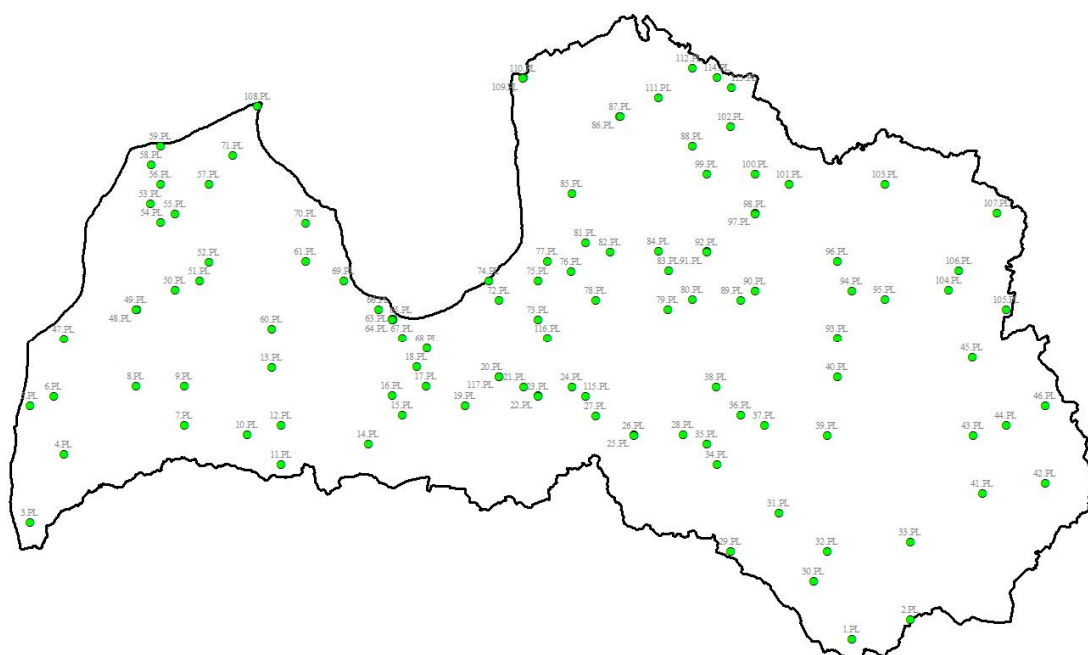
Lai pārbaudītu, vai kopējais parauglaukumā esošo augu sugu skaits un Šenona-Vīnera daudzveidības indekss starp meža tipiēm atšķiras, veikts Vilkoksona tests neatkarīgam paraugkopām.

Katram parauglaukumam atbilstoši tajā sastopamo augu sugu sastāvam aprēķināta svērtā vidējā indikatorvērtība pieciem ekoloģiskajiem kritērijiem: gaisma, temperatūra, mitrums, reakcija (pH), barības vielas. Katrai vaskulāro augu sugai izmantota ekoloģiskā indikatorvērtība pēc Tichý et al. (2023) norādītajām vērtībām, kur katram no kritērijiem tiek piešķirta vērtība skalā no 1 līdz 12 atbilstoši konkrētās augu sugas ekoloģiskajām prasībām. DCA ordinācija veikta, lai salīdzinātu veģetācijas sugu sastāva atšķirības. Šenona-Vīnera daudzveidības indeksa aprēķins un Vilkoksona tests veikti programmā R v. 4.2.2. (R Core Team, 2022) un galveno komponentu analīze veikta, izmantojot programmu PC-ORD7 (McCune & Mefford, 2011).

Vaskulāro augu klasifikācija aprakstīta atbilstoši Englera sistēmai (sēkļaugi), bet paparžaugiem – pēc Bobrova klasifikācijas (Gavrilova & Šulcs, 1999). Izmantota lapu un aknu sūnu un ķērpju nomenklatūra saskaņā ar Latvijas ķērpju un sūnu taksonu sarakstu (Āboliņa et al., 2015).

1.1.3. Rezultāti

2025. gadā meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā apsekots 117 statistiskās inventarizācijas parauglaukumi, no tiem 101 pārmērīts atkārtoti, bet 16 parauglaukumi apsekoti pirmo reizi (1.1. attēls, 1. pielikums).



1.1. attēls. Nacionālā meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā 2025. gada apsekoto parauglaukumu izvietojums Latvijas teritorijā

2025. gadā meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa iekļauji gandrīz visi meža tipi, arī ļoti reti izplatīto meža tipu – grīni, kas Latvijā aizņem tikai 0,025% no meža zemēm (MSI, 2024) (1.2. tabula). Salīdzinot apsektos parauglaukumus (sausieņi – 44%, slapjaini – 18%, purvaini – 14%, āreņi – 14% un kūdreņi – 10%) Jāatzīst, ka apsekoto meža tipu proporcijās konstatēts disbalanss, un atsevišķi meža tipi netika apsekoti (viršu ārenis) vai apsekoti apsekoti vienā gadījumā – viršu kūdreņis un mētru kūdreņis.

1.2. tabula. Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā 2025. gadā ierīkoto parauglaukumu sadalījums pa meža tiptiem

Sausieņi 44,44%						Slapjaini 17,95%				Purvaini 13,68%				Āreņi 13,68%				Kūdreņi 10,26%			
Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
5	4	8	15	15	5	6	5	7	3	2	6	6	2	0	3	9	4	1	1	6	4

Sugu daudzveidība veģetācijas uzskaites parauglaukumos

Pamatojoties uz izvēlēto bioloģiskās daudzveidības monitoringa metodiku 2025. gadā apsektajos parauglaukumos koku stāvā (E₃) uzskaitīti 16 koku sugu taksoni, krūmu stāvā (E₂) – 37 sugu taksoni, lakstaugu stāvā (E₁) – 336 sugu taksoni, bet 86 sugu taksons noteikts sūnu un ķērpju stāvā (E₀).

Vislielākais sugu skaits monitoringa ietvaros noteikts “27.PL”, “77.PL” un “87.PL” parauglaukumos, attiecīgi 101, 98 un 97 sugu taksoni. Vidēji lielākais konstatēto lakstaugu un sūnu taksonu skaits novērojams tajos meža tipos, kas tikuši ietekmēti vai kokaudzē ir vairākas sugas, apstiprinot, ka mistrotās audzēs jeb audzēs kur ir dažādas koku sugas, palielinātas resursu daudzveidības dēļ ir raksturīga arī lielāka zemsedzes heterogenitāte un sugām bagātāka flora, nekā tā ir vienas koku sugas audzēs (Hill, 1992, citēts pēc Barbier et al., 2008). Viszemākais sugu skaits ir novērojams mazauglīgajos jeb oligotrofajos meža tipos – silā, mētrajā, slapjajā mētrajā, purvājā kā arī viršu ārenī un kūdrenī. Piemēram, “62.PL” un “97.PL”, sila parauglaukumos uzskaitīti tikai attiecīgi 12 un 15 sugu taksoni, bet lāna “64.PL” un

“10.PL” parauglaukumos uzskaitīti, attiecīgi, 16 un 17 taksoni. Jāpiemin, ka koku sugu daudzveidība boreālajos mežos ir salīdzinoši zema, ja to salīdzina ar platlapju mežiem, šo mežu strukturālā un sugu sastāva mainība, kā arī ekoloģisko mijiedarbību tīklu daudzveidība ir augsta (Kuuluvainen & Siitonen, 2013).

Parauglaukumos, kur 2025. gadā novērots lielākais sugu skaits, divus vai trīs gadus pirms apsekojuma, notikusi vienlaidus atjaunošanas cirte, vējgāze vai arī parauglaukums atrodas uz ekotona, līdz ar to ekoloģiskie apstākļi ir atšķirīgi, kas rezultātā ietekmē sugu sastāvu un skaitu. Pierādot, ka gan dabiskie traucējumi, gan arī cilvēka radītie traucējumi, piemēram, vienlaidus atjaunošanas cirte, krājas kopšanas cirte vai meža ceļš, skaitliski palielina sugu skaitu jeb sugu bagātību noteiktajam meža tipam saistībā ar neraksturīgajām sugām, galvenokārt pioniersugu īpatsvaru, bet nereti samazinot konkrētam meža tipam raksturīgo sugu skaitu. Pētījumā Lietuvā par veģetācijas atjaunošanās dažādos laika posmos pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, noskaidrots, ka pirmajos 10 gados pēc mežsaimnieciskās darbības sugu skaits strauji pieaug, un tad pakāpeniski samazinās (Gustienė et al., 2022).

No visiem 2025. gadā apsekotajiem parauglaukiem, visbiežāk konstatētās lakstaugu stāvā ir *Vaccinium myrtillus* un *Picea abies*, attiecīgi 66%, *Quercus robur*, *Dryopteris carthusiana* (attiecīgi, 65%, 64% un 60% parauglaukumos). Visbiežāk konstatētās sūnas – *Pleurozium schreberi* un *Hylocomium splendens* (sastopamas 74% un 73% parauglaukumu). Jāpiemin, ka šīs sugas, katru monitoringa gadu ir kā visbiežāk sastopamās sugas. Trešdaļā no visos parauglaukumos konstatētajām sugām konstatēta tikai vienu reizi (144 sugu taksoni) (2. pielikums).

Metodikā, izvēloties apsekojamās parauglaukumus, definēts, ka parauglaukumu atlasē neiekļauj mežaudzes, kas ir jaunākas par 15 gadiem, pieņemot, ka daļā no apsekotajiem parauglaukiem šajā vai iepriekšējos gados notikusi vienlaidus atjaunošanas cirte. No apsekotajiem 117 parauglaukiem 11 parauglaukumos pēdējos gados veikta vienlaidus atjaunošanas cirte. Datu ievākšana tajā pašā gadā vai dažus gadus vēlāk pēc mežizstrādes nodrošina sugu sastāvu un proporciju īsi pēc mežizstrādes, kas nākamajos bioloģiskās daudzveidības uzskaites cikla posmos varēs novērot sugu sukcesijas dinamiku noteiktā laika posmā, kā arī ilgtermiņa monitoringa rezultātā noteikt laika intervālu, kas nepieciešams, lai konkrētajā meža tipā izveidotos stabila, konkrētam meža tipam raksturīga augu sabiedrība.

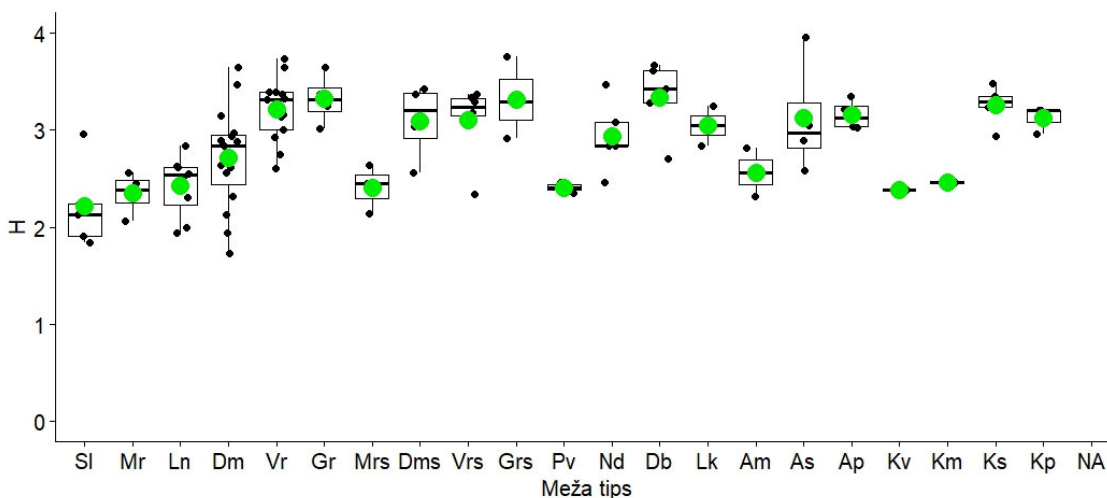
Apsēkotajos monitoringa parauglaukumos konstatētas gan aizsargājamās sūnu, lakstaugu un krūmu sugas – *Euonymus verrucosa*, *Dactylorhiza* sp., *Platanthera* sp., *Sphagnum wulfianum*, *Trichocolea tomentell* u.c. Kā arī apsekotajos parauglaukumos uzskaitītas invazīvās sugas – *Amelanchier spicata*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Sambucus racemosa*, *Solidago canadensis*, *Parthenocissus quinquefolia* u.c. (2. pielikums). Visbiežāk sastopamā invazīvā suga ir *Impatiens parviflora* (suga konstatēta gandrīz katrā ceturtajā laukumā, kas apsekota 2025. gadā).

Šenona-Vīnera indekss

Sugu daudzveidības raksturošanai kā viens no parametriem izvēlēts Šenona-Vīnera daudzveidības indekss. Daudzveidības indekss (H') novērtē bioloģisko daudzveidību, ņemot vērā ne tikai sugu skaitu (sugu bagātību), bet arī vienmērīgu sugu sadalījumu parauglaukumā (Lande, 1996). 2025. gada apsekotajiem parauglaukiem daudzveidības indeksa vērtības variē no 1,73 līdz 3,96. Augstākās Šenona-Vīnera indeksa vērtības vērojamas eitrofajos meža tipa parauglaukumos, bet zemākās indeksa vērtības novērotas parauglaukumos, kur oligofāki augšanas apstākļi – sils, mētrājs, purvājs, mētru ārenis un viršu un mētru kūdrenis (1.2. attēls). Dažādos pētījumos pierādīts, ka sugu daudzveidība palielinās, pieaugot ūdens pieejamībai

(Pausas & Austin, 2001). Gaisa un augsnes mitrums ir faktori, kas var būtiski ietekmēt augu sugu segumu (Leuschner & Lenzion, 2009).

Aplūkojot parauglaukumu daudzveidības indeksu vērtību izkliedes amplitūdu viena meža tipa ietvaros, novērojamas krasi atšķirīgas vērtības viena tipa ietvaros, arī tajos meža tipos, kur ir mazs parauglaukumu skaits (1.2. attēls). Piemēram, visaugstākās vērtības (2,70–3,67) novērojamas parauglaukumos, kas izvietoti dumbrajā, bet viszemākās – parauglaukumos, kas izvietoti silā (1,8–2,9), viršu kūdrājā (2,3), mētru kūdrājā (2,4) un purvājā (2,3–2,4). Visaugstākās Šenona-Vīnera daudzveidības indeksa vērtības visbiežāk novērojamas vidēji mitrās, bāziskās augsnēs ar pH 7–9 vai mitrās augsnēs ar pH 4–6, savukārt vismazākās šī daudzveidības indeksa vērtības novērojamas vietās ar ierobežotu mitruma daudzumu augsnē (Gao et al., 2014), kas Latvijas apstākļiem būtu definējams kā sils un mētrājs, lāns.

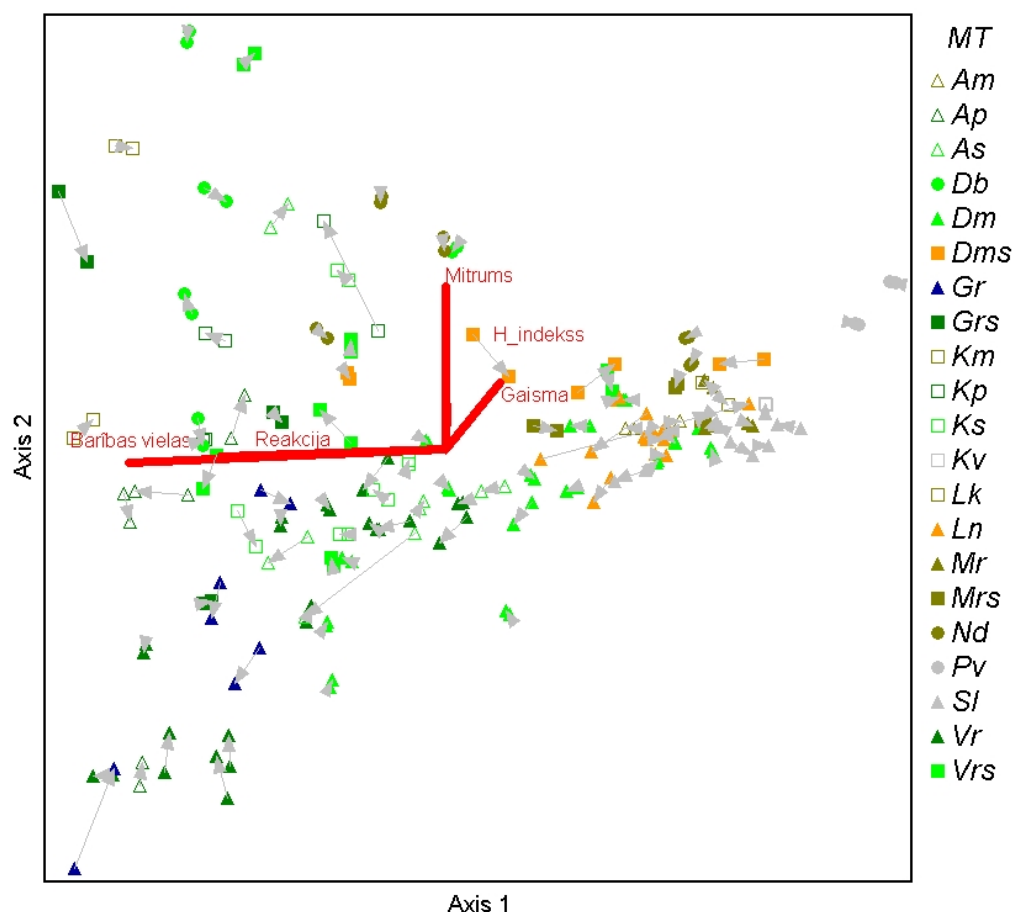


1.2. attēls. Šenona-Vīnera parauglaukumu daudzveidības indeksa vērtības dažādos meža tipos (zaļie punkti apzīmē vidējo vērtību katrā meža tipā, melnie punkti – parauglaukumu/indeksu vērtības)

Pastāv būtiska pozitīva saistība starp vaskulāro augu daudzveidību un augsnes pH vērtībām vidēji mitrās līdz mitrās augsnēs (Pärtel et al., 2004). Zemāka sugu daudzveidība skābās un sausās augsnēs varētu būt izskaidrojama ar samazinātu vielu sadalīšanās ātrumu un mazāku slāpekļa fiksācijas spēju, kas attiecīgi ietekmē augu spējas pielāgoties un izdzīvot šādās vietās (Slattery & Hollier, 2002; Hollier & Reid, 2005, citēts pēc Gao et al., 2014).

Izmaiņas atkārtoti apsekotajos parauglaukumos, detrendētā korespondentanalīze (DCA)

Veicot DCA ordināciju, apkopojot parauglaukumu datus, redzams, ka sugu sastāva līdzības/atšķirības starp apsekotajiem meža tipiem un atširībām piecu gadu laikā. (1.3. attēls). Viena meža tipa parauglaukumu izvietojums reti veido vienu klāsteri. Redzams, ka vairumā gadījumu viena meža tipa audzes negrupējas vienkopus. Kā izņēmumu varētu minēt oligotrofos meža tipu – silu un otru grupu – sauso eitrofo meža tipu – gāršu. Laika posmā starp abām apsekojuma reizēm gandrīz visos parauglaukumos ir nedaudz mainījies konstatēto sugu sastāvs. DCA grafikā redzams, ka sukcesijas vektoru ir vērsti dažādos virzienos, līdz ar to, katru parauglaukumam ir cits faktors, kas ietekmē, piemēram, gaismas intensitāte, mitrums utt.

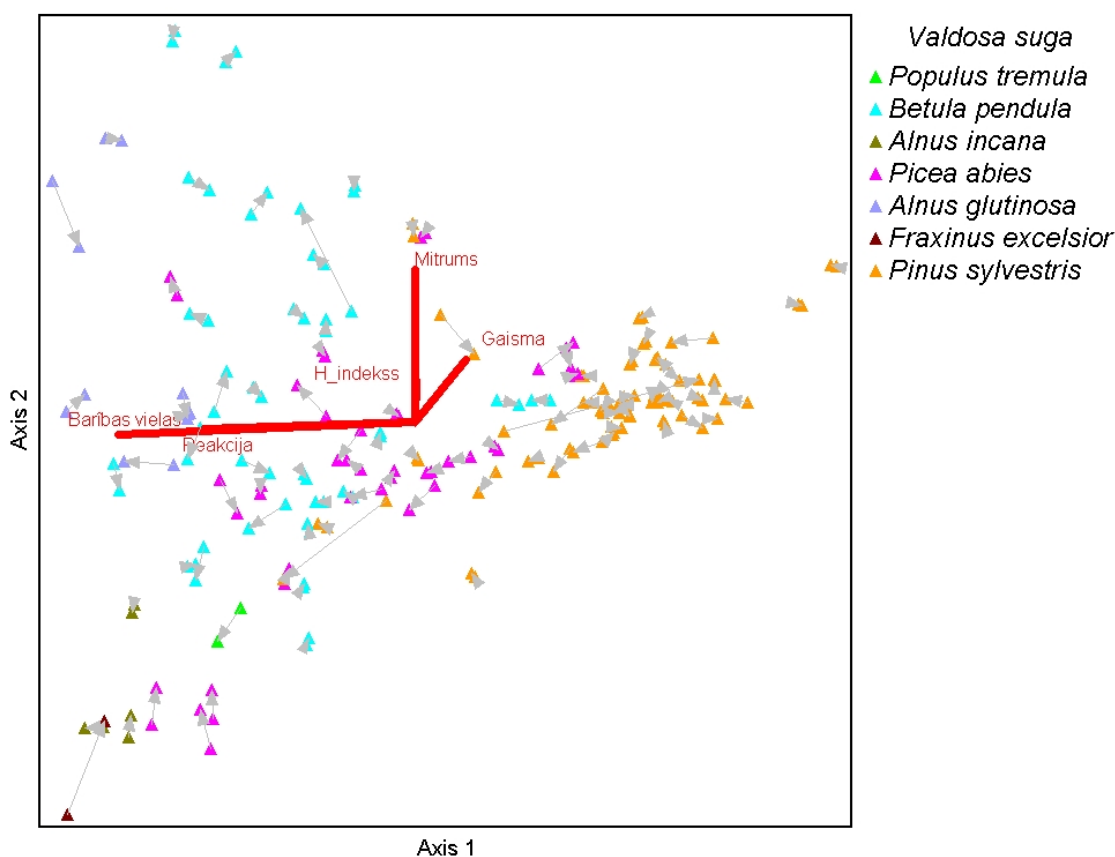


1.3. attēls. DCA ordinācija apsektajiem meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumiem pēc meža tiem

Ellenberga vektori ordinācijā, piemēram, gaismā, temperatūra, augsnes reakcija (pH) un barības vielu pieejamība, norāda, kurā virzienā šis faktors pieaug, savukārt garums atspoguļo tā ietekmes līmeni. Parauglaukumi, kas atrodas tuvāk konkrētam vektoram, ir ciešāk pakļauti konkrētā faktora ietekmei, piemēram, parauglaukumi, kas atrodas tuvāk vektoram “gaismā”, atrodas atklātākās, saulainākās vietās – priežu mežos vai izcirtumos ar tam raksturīgo sugu sastāvu, piemēram, *Erigeron acris*, *Potentilla argentea*, *Carex dioca* utt. Parauglaukumos, kas atrodas pretējā virzienā no šī vektora “gaismā” tālāk, galvenokārt sastopamas tās sugas, kas aug noēnotās audzēs – *Neottia nidus-avis*, *Galium odoratum*, *Actaea spicata* un citas sugas. Parauglaukumos, kur valdoša suga ir priede, dominē gaismprasīgas sugas, aug sausās, skābās un skrajās vietās. Gustienē et al. (2022) min, ka no visiem abiotiskajiem faktoriem intensīva mežsaimniecība, tostarp vienlaidus atjaunošanas cirte, tieši ietekmē gaismas un augsnes barības vielu pieejamību, faktori, kas ir ļoti nozīmīgi konkrētām augu sabiedrību sastāvam. Pētījuma rezultātos tika konstatēts, ka gaismā bija būtisks faktors lakstaugi un sīkrūmiem. Tāpēc augstākās Ellenberga indikatora vērtības gaismas faktoram tika iegūtas tajos parauglaukumos, kur mežaudze atradās agrīnās attīstības stadijās, bet, palielinoties mežaudzes vecumam – samazinās. Savukārt parauglaukumos, kur valdoša suga ir egle, biežāk sastopamas sugas, kas aug mitrākās un apēnotainākās vietās (*Oxalis acetosella*, *Asarum europaeum*). Parauglaukumos, kur valdoša suga ir bērzi un alkšņi – sugu sastāvs saistīts ar tām sugām, kas aug auglīgākās, bet mitrākās augsnēs (piemēram, *Thypa* sp.) ar augstāku jeb bāziskāku pH līmeni.

Izteikti liels attālums starp vektoriem, norāda, ka parauglaukumā pirms kāda laika notikusi saimnieciskā darbība, proti, kopšanas, sanitārās cirtes vai vienlaidus atjaunošanas cirte, vai traucējums (1.3. un 1.4. attēls).

Vienam meža tipam nereti valdaudzi veido dažādas koku sugas, kas ietekmē krūmu, lakstaugu un sūnu stāva sugu sastāvu, līdz ar to DCA ordinācijā attēloti parauglaukumi, kuros dominē dažādas koku sugas, un parauglaukumu sugu sastāva saistība ar Ellenberga vērtību ekoloģiskajiem faktoriem. Parauglaukumu izvietojums ordinācijas telpā atspoguļo līdzīgus vides apstākļus, kurus raksturo dažādi ekoloģiskie gradienti (1.4. attēls).



1.4. attēls. DCA ordinācija apsekotajiem meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumiem pēc valdaudzes koku sugas

Barbier et al. (2008) pētījumā pierāda, ka koku stāva sugu sastāvs un struktūra ietekmē zemsedzes augus, mainot resursu pieejamību, piemēram, gaismai, ūdenim un augsnē esošajām barības vielām. Nozīmīgs, piemēram, ir koku vainaga segums, tas ir, palielinoties vainaga segumam, samazinās zemsedzes vaskulāro augu daudzveidība (Smith et al., 2008). Mežam raksturīgo vaskulāro augu sugu daudzveidība ir augstāka mežos ar lielāku kokaugu vecumu (Dumortier et al., 2002; Smith et al., 2008). Jāpiemin, ka koku sugu sastāvam var būt netieša ietekme uz augsnes mikrobiālajām īpašībām, jo koku sugu sastāvs ietekmē uz zemes nonākošo nobiru īpašības, kas tādejādi ietekmē augsnes auglību un dažādas augsnes fizioloģiskās īpašības (Gillespie et al., 2021).

Secinājumi

Veicot bioloģiskās daudzveidības monitoringa veģetācijas uzskaiti, noteikts, ka 11 no 117 parauglaukumiem pēdējo piecu gadu laikā notikusi vienlaidus atjaunošanas cirte. Datu ievākšana parauglaukumos gan tajā pašā gadā, gan vairākus gadus pēc mežizstrādes nodrošina

iespēju novērot sugu attīstības dinamiku katrā konkrētā meža tipā noteiktā laika posmā. Tas dotu iespēju noteikt sugu sastāva daudzveidības izmaiņas nākamajos uzskaites ciklos, kā arī precizēt laika intervālu, kas nepieciešams stabilas un konkrētajam meža tipam raksturīgas augu sabiedrības izveidei.

Atkārtoti apsekotajos parauglaukumos, un, kur piecu gadu laikā nebija veikta saimnieciskā darbība, netika novērotas būtiskas izmaiņas sugu sastāvā un segumā, salīdzinot ar iepriekšējo apsekojumu. Krasa sugu sastāva maiņa notikusi tajos parauglaukumos, kur veikta mežsaimnieciskā darbība – palielinājies neraksturīgo meža sugu īpatsvars.

1.2. Epifītu un epiksīlu novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos

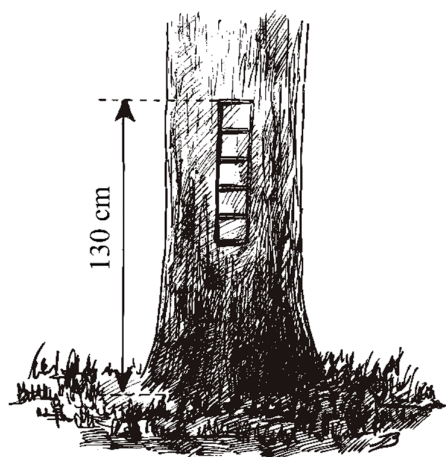
1.2.1. Pamatojums

Epifītiskie ķērpji un briofīti dabiskos boreālajos un mērenajos mežos veido lielu daļu no tur sastopamās bioloģiskās daudzveidības (Söderström, 1988; Lesica et al., 1991). Meža struktūra un meža ekosistēmā notiekošie procesi tiešā vai netiešā veidā ietekmē ķērpju un sūnu sugu izplatīšanos un saglabāšanos (Pharo & Zartman, 2007; Hauck et al., 2013), tāpēc šie organismi ir labi meža kontinuitātes un apsaimniekošanas indikatori (Humphrey, 2005), kā arī ir labs indikators ar veciem mežiem saistīto sugu stāvoklim (Ferris & Humphrey, 1999; Johansson, 2008). Dažādu izmaiņu novērtēšanai ir svarīgi veikt ilglaicīgu šo sugu grupu monitoringu (Frego, 2007; Frati & Brunialti, 2023).

Uz kokiem sastopamo sūnu un ķērpju sugu sastāva novērtēšanai svarīgi skatīt ne tikai dzīvus kokus, bet arī kritalas, jo atmirušai koksnei var būt būtiska loma vairāku retu un apdraudētu taksonu sastopamībā (Gustafsson & Hallingbäck, 1988; Kruys et al., 1999). Turklāt tiek uzskatīts, ka kritalas ir piemērots dzīvošanas substrāts lielākam skaitam organismu sugu nekā vairums citi substrāti, kas sastopami mežos (Crites & Dale, 1998; Cole et al., 2008).

1.2.2. Materiāls un metodika

Epifītisko un epiksīlo sūnu un ķērpju sugu daudzveidības novērtēšanai izmantoti nacionālā meža monitoringa parauglaukumi. Katrā parauglaukumā epifītiskās sūnas un ķērpji novērtēti četriem dzīviem kokiem, kuru caurmērs bija vismaz 10 cm. Primāri epifītu novērtēšanai izvēlēti tādi dažādu sugu pirmā un otrā stāva koki, kuriem bija vislielākais caurmērs. Ja parauglaukumā bija mazāk nekā četras dažādas koku sugas, izvēlēti vairāki koki no dominējošajām koku sugām. Uz katra izvēlēta koka sūnas un ķērpji novērtēti mazākos parauglaukumos, nodalot debespuses. Kokiem, kuru caurmērs bija lielāks nekā 20 cm, epifīti novērtēti koka ziemeļu (Z), rietumu (R), dienvidu (D) un austrumu pusē (A), savukārt, ja koka caurmērs bija ≤ 20 cm, novērtēta tikai koka Z un D puse. Katrā no šīm debespusēm epifīti uzskaitīti piecos 10×10 cm lielos parauglaukumos, kas izvietoti vertikāli uz koka, sākot no 1,3 m augstuma virzienā uz leju (1.5. attēls). Kopumā dzīviem kokiem, kuru caurmērs bija vismaz 20 cm, epifītu novērtēšana veikta 20 mazajos parauglaukumos, savukārt, ja koka caurmērs bija ≤ 20 cm, vērtējums veikts attiecīgi 10 parauglaukumos. Katrā mazajā parauglaukumā uzskaitītas tur sastopamās sūnu un ķērpju sugas un novērtēts to projektīvais segums.



1.5. attēls. Epifītu novērtēšanai izmantoto parauglaukumu shematiskais attēlojums
(I. Barones zīmējums)

Uz kritālām augošo sūnu un ķērpju sugu bagātības novērtēšanai izmantotas veģetācijas uzskaitē novilktais transektes. Noteikts sūnu un ķērpju sugu sastāvs uz visām veģetācijas transekti šķērsojošām kritālām, kuru caurmērs ≥ 20 cm.

2025. gadā tika atkārtoti apsekoti 32 no 2019. gadā novērtētiem parauglaukumiem, 69 no 2020. gadā novērtētiem parauglaukumiem, kā arī datu kopa papildināta ar 16 jauniem parauglaukumiem, kuri bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai apsekoti pirmo reizi. Atkārtoti apsektajos laukumos sūnu un ķērpju sugu sastāvs un segumi novērtēti uz iepriekšējā apsekojuma reizē izvēlētajiem kokiem (atbilstoši iepriekš aprakstītajai metodikai). Gadījumos, kad iepriekš dzīvais koks atkārtotā apsekojumā vairs nebija dzīvs, sūnu un ķērpju sastāvs stāvošiem kokiem (sausokņiem, stumbeņiem) novērtēts analogiski kā dzīviem kokiem, savukārt kritālām uzskaitīts sūnu un ķērpju sugu sastāvs (ne segumi) visā kritālas garumā. Turklāt šādos gadījumos papildus iepriekš apsekotajiem kokiem katrs tagad beigtais koks aizstāts ar kādu jaunu dzīvo koku, lai sūnu un ķērpju novērtējums būtu veikts uz četriem dzīviem kokiem arī 2025. gadā. Jauni apsekojami koki iespēju robežās izvēlēti caurmērā lielākie koki, kas pārstāv tādu pašu sugu kā mirušais koks. Ja tas nav iespējams, tad novērtēts kāds iepriekš neapsekots caurmērā lielākais koks no citas sugas.

Vairums epifītisko un epiksīlo sugu noteiktais dabā. Daļai sugu ievākti paraugi, kuri vēlāk tika noteikti laboratorijas apstākļos. Ķērpju un sūnu nomenklatūra izmantota saskaņā ar Latvijas ķērpju un sūnu taksonu sarakstu (Āboliņa u.c., 2015). Indikatorsugu kategorijā iekļautas dabisko meža biotopu indikatorsugas un specifiskās sugas (Auniņš, 2013). Turpmāk darbā gan indikatorsugas, gan specifiskās sugas apvienotas zem termina indikatorsugas.

Datu analīzes metodes

Katrai no konstatētajām epifītu sugām tika aprēķināts to sastopamības biežums apsektajos parauglaukumos, kā arī epiksīlu sugu sastopamības biežums uz kritālām. Lai salīdzinātu epifītu sugu sastāvu uz dažādām koku sugām veikta galveno komponentu analīze (PCA), pievienojot sukcesijas vektorus, lai attēlotu sugu sastāva izmaiņas starp pirmo un atkārtotā apsekojuma reizi. Epifītu un epiksīlu kopējā sugu skaita ietekmējošo faktoru novērtēšanai izmantots vispārinātais lineārais modelis (generalized linear model (GLM)). GLM veikti programmā “R” v. 4.2.2. (R Core Team, 2022) un galveno komponentu analīze veikta, izmantojot programmu “PC-ORD7” (McCune & Mefford, 2011).

1.2.3. Rezultāti

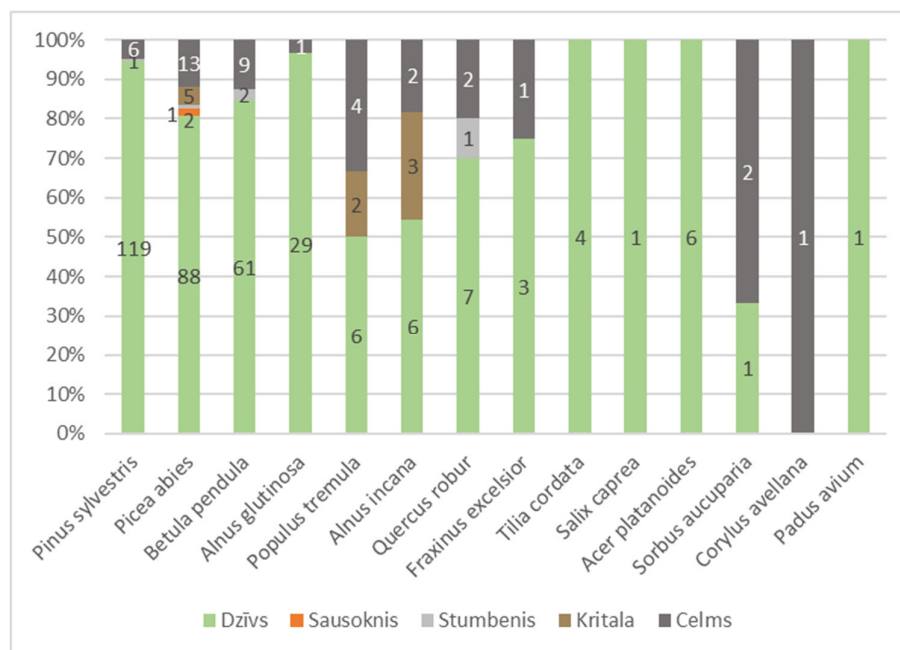
Atkārtoti apsektie parauglaukumi. Substrātu daudzveidības raksturojums

No 2025. gadā atkārtoti apsektajiem parauglaukumiem 2019. un 2020. gadā kopumā tika apsekoti 390 dzīvi koki, pārstāvēti 13 koku sugas (1.3. tabula). No šiem kokiem 14,9% koki 2025. gadā vairs nebija dzīvi – 10,5% bija celmi, 2,6% kritālas, 0,5% sausokņi, 1,3% stumbeņi.

1.3. tabula. Epifītu apsekošanai izvēlēto koku skaits pa dažādām koku sugām un stāvokļiem abās apsekojuma reizēs

Koka suga	2019. vai 2020. g.	2025. g.				
	Dzīvs	Dzīvs	Sausoknis	Stumbeņis	Kritāla	Celms
<i>Pinus sylvestris</i>	126	119		1		6
<i>Picea abies</i>	109	88	2	1	5	13
<i>Betula spp.</i>	72	61		2		9
<i>Alnus glutinosa</i>	30	29				1
<i>Populus tremula</i>	12	6			2	4
<i>Alnus incana</i>	11	6			3	2
<i>Quercus robur</i>	10	7		1		2
<i>Fraxinus excelsior</i>	4	3				1
<i>Tilia cordata</i>	4	4				
<i>Salix caprea</i>	1	1				
<i>Acer platanoides</i>	6	6				
<i>Sorbus aucuparia</i>	3	1				2
<i>Corylus avellana</i>	1					1
<i>Padus avium</i>	1	1				

Salīdzinot dažādu sugu kokus, lielāka dabiskā mirstība (sausokņi, stumbeņi, kritālas) bija tādām koku sugām kā *Alnus incana* (27,2%) un *Populus tremula* (16,7%). Skaitliski visvairāk celmu bija *Picea abies*, *Betula spp.* un *Pinus sylvestris* (1.6. attēls).



1.6. attēls. Epifītu novērtēšanai izvēlēto koku skaita sadalījums pa dažādiem stāvokļiem atkārtotā apsekojuma reizē 2025. gadā

Epifitu daudzveidība

Uz dzīvajiem kokiem 2025. gadā kopumā tika konstatēti 97 epifitu taksoni – 29 sūnu un 68 ķērpju taksoni. No sūnu sugām visbiežāk satopamās bija *Hypnum cupressiforme* (52% parauglaukumu), *Dicranum montanum* (44%), *Radula complanata* (35%) un *Ptilidium pulcherrimum* (31%), savukārt no ķērpjiem – *Lepraria* spp. (98%), *Cladonia coniocraea* (75%), *Cladonia* spp. (74%). Kopumā apsektajos laukumos uz dzīviem kokiem tika konstatētas arī 13 dabisko mežu biotopu indikatorsugas (piemēram, *Metzgeria furcata*, *Ulota crispa*, *Acrocordia gemmata*, *Mycoblastus sanguinarius*) (1.4. un 1.5. tabula).

1.4. tabula. Epifitisko sūnu sugu saraksts un to sastopamība apsektajos parauglaukumos (n = 91).

Apzīmējumi: * DMB indikatorsuga

Sūnu suga	Sastopamība (%)	Sūnu suga	Sastopamība (%)
<i>Amblystegium serpens</i>	1	<i>Lophocolea heterophylla</i>	12
<i>Amblystegium subtile</i>	1	<i>Metzgeria furcata</i> *	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	8	<i>Orthotrichum affine</i>	2
<i>Brachythecium</i> sp.	1	<i>Orthotrichum</i> sp.	15
<i>Brachythecium velutinum</i>	1	<i>Orthotrichum speciosum</i>	8
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	1	<i>Plagiothecium laetum</i>	4
<i>Climacium dendroides</i>	1	<i>Platygyrium repens</i>	3
<i>Dicranum montanum</i>	44	<i>Pleurozium schreberi</i>	3
<i>Dicranum scoparium</i>	23	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	31
<i>Eurhynchium angustirete</i>	7	<i>Pylaisia polyantha</i>	10
<i>Frullania dilatata</i>	4	<i>Radula complanata</i>	35
<i>Frullania tamarisci</i> *	1	<i>Thuidium tamariscinum</i>	2
<i>Hypnum cupressiforme</i>	52	<i>Ulota crispa</i> *	3
<i>Lejunea carvifolia</i> *	1	<i>Ulota</i> sp.	1
<i>Lepidozia reptans</i>	1		

1.5. tabula. Epifitisko ķērpju sugu saraksts un to sastopamība apsektajos parauglaukumos (n = 91).

Apzīmējumi: * DMB indikatorsuga

Ķērpju suga	Sastopamība (%)	Ķērpju suga	Sastopamība (%)
<i>Acrocordia gemmata</i> *	5	<i>Lecidella elaeochroma</i>	3
<i>Arthonia byssacea</i> *	3	<i>Lecidella</i> sp.	8
<i>Arthonia cinnabarina</i> *	1	<i>Lepraria</i> spp.	98
<i>Arthonia leucopella</i> *	1	<i>Leptorhaphis epidermidis</i>	1
<i>Arthonia radiata</i>	4	<i>Loxospora elatina</i>	1
<i>Arthonia</i> sp.	3	<i>Melanelixia glabratula</i>	11
<i>Arthonia spadicea</i> *	25	<i>Melanohalea</i> sp.	4
<i>Arthonia vinosa</i> *	2	<i>Micarea prasina</i>	4
<i>Bacidia arceutina</i>	1	<i>Micarea</i> sp.	22
<i>Bacidia fraxinea</i>	1	<i>Mycoblastus sanguinarius</i> *	1
<i>Bacidia</i> sp.	1	<i>Ochrolechia</i> sp.	1
<i>Buellia griseovirens</i>	46	<i>Opegrapha atra</i>	1
<i>Calicium salicinum</i>	1	<i>Opegrapha rufescens</i>	4
<i>Chaenotheca crysocephala</i>	13	<i>Opegrapha</i> sp.	2
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	24	<i>Opegrapha varia</i>	1
<i>Cladonia cenotea</i>	1	<i>Parmelia sulcata</i>	24
<i>Cladonia coniocraea</i>	75	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	48
<i>Cladonia digitata</i>	10	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	19
<i>Cladonia fimbriata</i>	10	<i>Pertusaria albescens</i>	1
<i>Cladonia macilenta</i>	3	<i>Pertusaria amara</i>	8
<i>Cladonia</i> sp.	74	<i>Pertusaria pertusa</i> *	1

<i>Dimerella pineti</i>	24	<i>Pertusaria</i> sp.	5
<i>Evernia prunastri</i>	10	<i>Phlyctis argena</i>	51
<i>Graphis scripta</i> *	12	<i>Physcia</i> sp.	2
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	5	<i>Physconia</i> sp.	1
<i>Hypogymnia physodes</i>	66	<i>Platismatia glauca</i>	16
<i>Lecanactis abietina</i> *	14	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	1
<i>Lecanora argentea</i>	16	<i>Ramalina pollinaria</i>	1
<i>Lecanora chlarotera</i>	2	<i>Ramalina</i> sp.	1
<i>Lecanora</i> sp.	23	<i>Usnea hirta</i>	4
<i>Lecanora symmicta</i>	3	<i>Usnea</i> sp.	1
<i>Lecanora varia</i>	1	<i>Violella fucata</i>	1
<i>Lecidea nylanderii</i>	38	<i>Vulpicida pinastri</i>	20
<i>Lecidea turgidula</i>	3	<i>Xanthoria parietina</i>	1

Epifītu sugu skaitu ietekmējošie faktori

Kopējo uz dzīva koka sastopamo sūnu un ķērpju sugu skaitu būtiski ietekmē tādi faktori kā koka suga, koka caurmērs un meža tips (1.6. tabula). Vislielākais sūnu sugu skaits bija uz *Tilia cordata*, savukārt visvairāk ķērpju sugas konstatētas uz *Alnus glutinosa*, *Tilia cordata* un *Pinus sylvestris*. Koka caurmēram bija būtiska pozitīva ietekme gan uz kopējo sūnu, gan ķērpju sugu skaitu. Salīdzinot dažādus mežu tipus lielāks sūnu sugu skaits bija vērojams, piemēram, vērī, slapajā vērī, slapajā gāršā, lieknā un šaurlapju kūdrēnī. Ķērpjiem raksturīga atšķirīga tendence, proti, vairāk sugu bija tādos meža tipos kā sils, mētrājs, gārša un slapjais mētrājs.

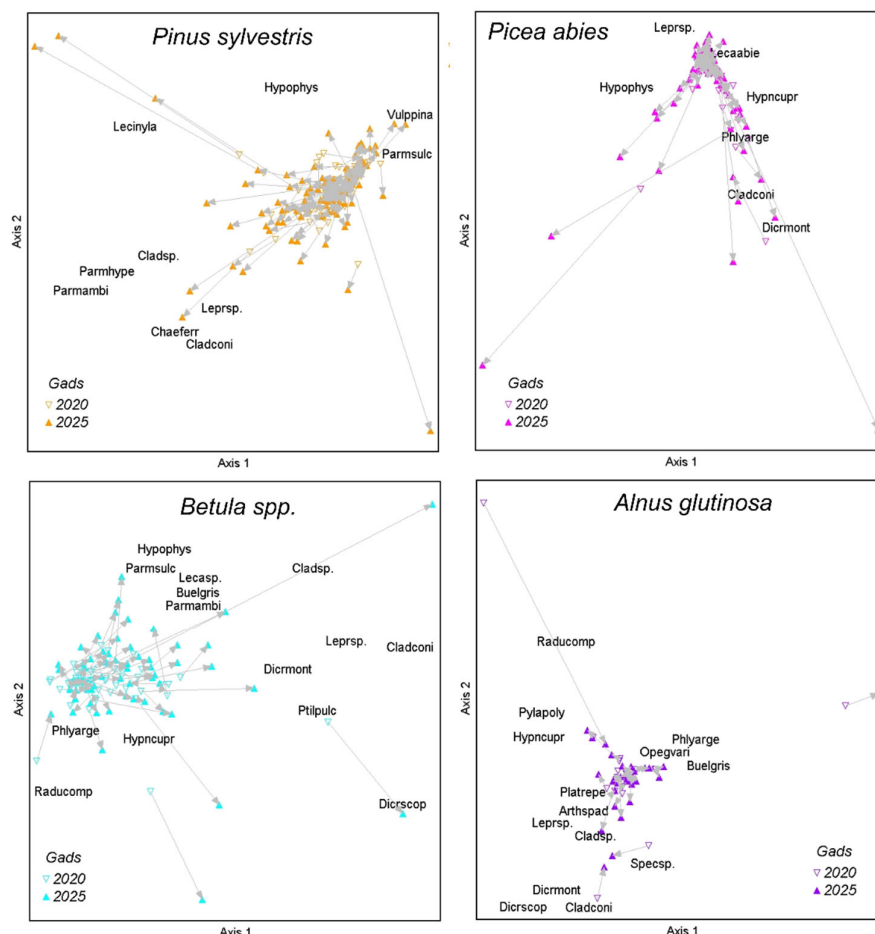
1.6. tabula. Uz viena koka esošo sūnu un ķērpju sugu skaitu ietekmējošie faktori atbilstoši glm analīzes rezultātiem

Faktors	Sūnas		Ķērpji	
	Koeficients	p-vērtība	Koeficients	p-vērtība
Brīvais loceklis (<i>Intercept</i>)	-2,62	< 0,001*	1,95	< 0,001*
Koka suga (ref = <i>Pinus sylvestris</i>)				
<i>Picea abies</i>	0,49	0,054	-0,53	< 0,001*
<i>Betula</i> spp.	1,74	< 0,001*	-0,02	0,836
<i>Alnus glutinosa</i>	1,91	< 0,001*	0,19	0,096
<i>Populus tremula</i>	1,73	< 0,001*	-1,07	< 0,001*
<i>Alnus incana</i>	1,36	< 0,001*	-0,30	0,162
<i>Quercus robur</i>	1,81	< 0,001*	-0,34	0,077
<i>Fraxinus excelsior</i>	1,39	0,002*	-0,20	0,437
<i>Tilia cordata</i>	2,45	< 0,001*	0,20	0,361
<i>Acer platanoides</i>	1,78	< 0,001*	-0,32	0,247
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,99	0,119	-0,12	0,742
<i>Corylus avellana</i>	-15,79	0,996	-16,02	0,983
Caurmērs	0,01	0,016*	0,01	0,041*
Meža tips (ref = Sils)				
Mētrājs	-0,24	0,844	-0,16	0,243
Lāns	0,71	0,373	-0,33	0,007*
Damaksnis	0,81	0,283	-0,40	< 0,001*
Vēris	1,60	0,034*	-0,78	< 0,001*
Gārša	0,91	0,245	-0,32	0,068
Slapjais mētrājs	-0,39	0,697	-0,15	0,230
Slapjais damaksnis	1,21	0,122	-1,39	< 0,001*
Slapjais vēris	1,52	0,045*	-0,43	0,003*
Slapjā gārša	1,71	0,026*	-0,40	0,024*
Purvājs	-15,26	0,989	-0,19	0,237

Faktors	Sūnas		Kērpji	
	Koeficients	p-vērtība	Koeficients	p-vērtība
Niedrājs	0,88	0,255	-0,46	0,001*
Dumbrājs	1,16	0,130	-0,52	0,001*
Liekņa	1,89	0,016*	-0,87	0,002*
Mētru ārenis	-15,79	0,989	-0,89	< 0,001*
Šaurlapju ārenis	0,30	0,709	-1,55	< 0,001*
Platlapju ārenis	1,23	0,112	-1,19	< 0,001*
Viršu kūdrenis	-14,93	0,993	-0,31	0,170
Šaurlapju kūdrenis	1,84	0,016*	-0,41	0,009*
Platlapju kūdrenis	0,41	0,610	-0,81	< 0,001*

Epifītu izmaiņas starp abām apsekojuma reizēm

Attēlojot pirmā un atkārtotā apsekojuma dzīvo koku epifītu sugu sastāvu un vidējos segumus PCA grafikā, var ievērot, ka izmaiņu vektori ordinācijas grafikā vērsti dažādos virzienos (1.7. attēls), proti, nav vērojama vienota kopīga epifītu izmaiņu tendence vienas koku sugas ietvaros. Katrs no parauglaukumiem un katrs no kokiem var reaģēt atšķirīgi. Galvenokārt koka līmenī izmaiņas vērojamas sugu segumos – tomēr vērojami gan segumu pieaugumi, gan to samazināšanās. Vairumā gadījumu sugu sastāvā nav vērojamas izmaiņas, tomēr reizēm atkārtotā apsekojuma laikā ir konstatētas vēl kādas papildu sugas. Piemēram, papildus jau iepriekš atzīmētajām sugām konstatētas arī *Dimerella pineti* un *Lecidea nylanderi*.



1.7. attēls. PCA grafiks epifītu izmaiņām starp abām apsekojuma reizēm skaitliski visvairāk pārstāvētajām koku sugām. Pelēkās bultas norāda izmaiņu virzienu. Ar “2020” apzīmēti arī parauglaikumi, kas pirmreizēji apsekoti 2019. vai 2020. gadā

Gadījumos, kad pirmajā apsekojuma reizē dzīvais koks atkārtotā apsekojumā bija sausoknis vai stumbeņis, epifītisko sūnu un ķērpju sugu sastāvs un segumi bija līdzīgi kā pirmajā apsekojumā. Izņēmums bija gadījumi, kad kokam bija vērojams mizas zudums, proti, šādās situācijās iepriekš konstatētais epifītu sugu sastāvs kopā ar mizu vairs neatradās uz koka – kopumā šāda situācija bija vērojama diviem kokiem. Uz šiem kokiem iepriekš bija konstatētas tādas sugas kā *Phlyctis argena*, *Lepraria* spp., *Melanelixia glabratula*, *Lecidella elaeochroma*, *Ulotia crispa* un *Hypnum cupressiforme*.

Kad iepriekš dzīvais koks atkārtotā apsekojumā bija kritāls, uz tā sākotnējās sadalīšanās pakāpēs bija vērojams tāds pats sūnu un ķērpju sastāvs kā dzīviem kokiem. Tomēr, tā kā kritālām sūnu un ķērpju sastāvs tika uzskaitīts visā to garumā, tad kopējais sugu skaits kritālām bija lielāks nekā dzīviem kokiem. Palielinoties kritālas sadalīšanās pakāpei, būtu sagaidāmas arī sūnu un ķērpju sugu sastāva izmaiņas (skat. nodaļu par epiksīliem).

Epiksīlu novērtēšanai izmantoto substrātu raksturojums

Atkārtotā apsekojuma laikā netika atkārtoti novērtēti epiksīlo sūnu un ķērpju sugu sastāvs uz divām un četrām kritālām, kas pirmreizēji tika apsekotas attiecīgi 2019. un 2020. gadā. No tām trīs kritālas bija izvestas un viena nebija atrodama, jo bija jau sadalījusies (iepriekšējā apsekojuma reizē tā bija 5. sadalīšanās pakāpē). Kopumā 2025. gadā atkārtoti tika novērtētas 62 kritālas, pārstāvētot vismaz septiņas koku sugas (1.7. tabula). Turklāt laikā kopš

iepriekšējās apsekojuma reizes kritalu skaits laukumos bija palielinājies un, atbilstoši metodikai, sūnu un ķērpju sastāvs tika novērtēts uz vēl papildu 28 jaunām kritālām.

1.7. tabula. 2025. gadā novērtēto kritalu skaita sadalījums pa koku sugām atkārtoti apsektajos parauglaukumos

Koka suga	Pirmreizēji novērtētas 2019. gadā	Pirmreizēji novērtētas 2020. gadā	Jaunas
<i>Pinus sylvestris</i>		6	1
<i>Picea abies</i>	1	24	7
<i>Betula</i> spp.	7	11	10
<i>Alnus glutinosa</i>	2	1	
<i>Populus tremula</i>		2	3
<i>Alnus incana</i>			1
<i>Fraxinus excelsior</i>	3		
Nenosakāma	4	1	6
Kopā	17	45	28

Epiksīlu sugu sastopamība

Kopumā uz atkārtoti apsektajām kritālām 2025. gadā tika konstatēti 50 sūnu un 26 ķērpju taksoni (1.8. tabula, 1.9. tabula). No sūnu sugām visbiežāk sastopamās bija *Hypnum cupressiforme* (56,5%), *Pleurozium schreberi* (51,6%) un *Dicranum scoparium* (48,4%). Visbiežāk konstatētās ķērpju sugas bija *Cladonia coniocrea* (35,5%) un *Lepraria* spp. (14,5%).

1.8. tabula. Sūnu sugu sastopamības biežums 2025. gadā uz atkārtoti apsektajām kritālām (n = 62)

Sūnu suga	Sastopamība (%)	Sūnu suga	Sastopamība (%)
<i>Aulacomnium palustre</i>	1,6	<i>Orthotrichum</i> sp.	3,2
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	3,2	<i>Orthotrichum speciosum</i>	1,6
<i>Brachythecium rutabulum</i>	38,7	<i>Plagiochila asplenoides</i>	6,5
<i>Brachythecium salebrosum</i>	9,7	<i>Plagiomnium affine</i>	6,5
<i>Brachythecium</i> sp.	3,2	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	37,1
<i>Calliergon cordifolium</i>	1,6	<i>Plagiomnium undulatum</i>	12,9
<i>Calliergonella cuspidata</i>	1,6	<i>Plagiothecium laetum</i>	1,6
<i>Cephaloziella elachista</i>	1,6	<i>Pleurozium schreberi</i>	51,6
<i>Chiloschyphus pallescens</i>	1,6	<i>Polytrichum commune</i>	1,6
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	1,6	<i>Polytrichum juniperinum</i>	1,6
<i>Climacium dendroides</i>	3,2	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	1,6
<i>Dicranum montanum</i>	22,6	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	21,0
<i>Dicranum polysetum</i>	14,5	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	9,7
<i>Dicranum scoparium</i>	48,4	<i>Pylaisia polyantha</i>	1,6
<i>Eurhynchium angustirete</i>	38,7	<i>Radula complanata</i>	9,7
<i>Eurhynchium hians</i>	3,2	<i>Rhizomnium punctatum</i>	6,5
<i>Herzogiella seligeri</i>	27,4	<i>Rhodobryum roseum</i>	3,2
<i>Homalothecium sericeum</i>	1,6	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	35,5
<i>Hylocomnium splendens</i>	43,5	<i>Rhyzomnium punctata</i>	1,6
<i>Hypnum cupressiforme</i>	56,5	<i>Riccardia latifrons</i>	1,6
<i>Lepidozia reptans</i>	9,7	<i>Riccardia</i> sp.	1,6
<i>Lophocolea heterophylla</i>	33,9	<i>Sanionia uncinata</i>	4,8
<i>Lophozia ascendens</i>	1,6	<i>Shpagnum</i> sp.	3,2
<i>Mnium hornum</i>	3,2	<i>Tetraphis pellucida</i>	9,7
<i>Nowellia curvifolia</i>	24,2	<i>Thuidium tamariscinum</i>	14,5

1.9. tabula. Ķērpju sugu sastopamības biežums 2025. gadā uz atkārtoti apsekotajām kritālām (n = 62)

Ķērpju suga	Sastopamība (%)	Ķērpju suga	Sastopamība (%)
<i>Buellia griseovirens</i>	4,8	<i>Micarea misella</i>	1,6
<i>Calypogeia sp.</i>	8,1	<i>Micarea prasina</i>	1,6
<i>Cladonia arbuscula</i>	1,6	<i>Micarea sp.</i>	1,6
<i>Cladonia cenotea</i>	1,6	<i>Ochrolechia sp.</i>	1,6
<i>Cladonia chlorophaea</i>	1,6	<i>Parmelia sulcata</i>	8,1
<i>Cladonia coniocrea</i>	35,5	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	4,8
<i>Cladonia digitata</i>	8,1	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	1,6
<i>Cladonia fimbriata</i>	6,5	<i>Peltigera canina</i>	1,6
<i>Cladonia norvegica</i>	1,6	<i>Peltigera sp.</i>	1,6
<i>Cladonia sp.</i>	12,9	<i>Phlyctis argena</i>	3,2
<i>Dimerella pineti</i>	1,6	<i>Platismatia glauca</i>	1,6
<i>Hypogymnia physodes</i>	9,7	<i>Pycnora sorophora</i>	1,6
<i>Lepraria spp.</i>	14,5	<i>Vulpicida pinastri</i>	4,8

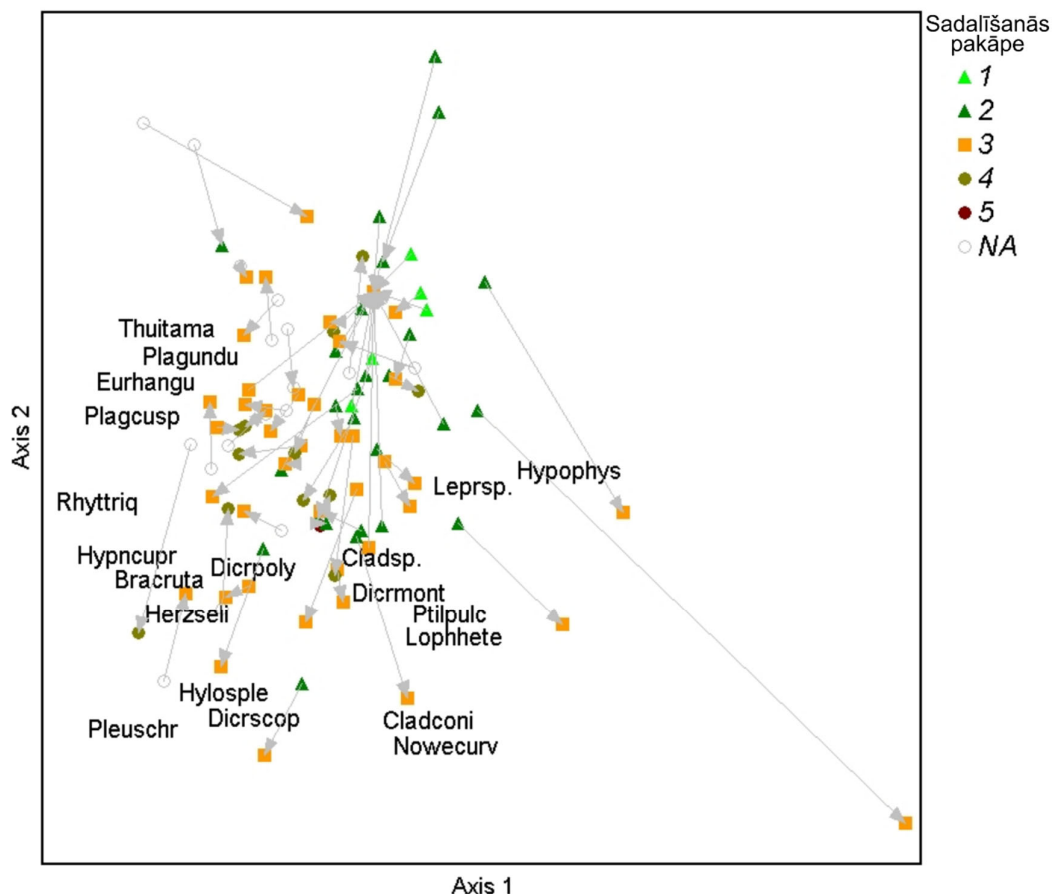
Kopējais uz kritālām sastopamo sūnu un ķērpju sugu skaits bija atkarīgs no koka sugas, kā arī no kritālas sadalīšanās pakāpes (1.10. tabula). Lielākais epiksilo sugu skaits bija uz tādām koku sugām kā *Fraxinus excelsior* un *Alnus glutinosa*, savukārt vismazākais – uz *Pinus sylvestris*. Uz kritālām ar lielāku sadalīšanās pakāpi bija vairāk sūnu un ķērpju sugu nekā kritālām ar mazāku sadalīšanās pakāpi.

1.10. tabula. Uz kritālas esošo sūnu un ķērpju sugu kopējo skaitu ietekmējošie faktori atbilstoši glm analīzes rezultātiem

Faktors	Koeficients	p-vērtība
Brīvais loceklis (<i>Intercept</i>)	0,70	0,048
Koka suga (ref = <i>Populus tremula</i>)		
<i>Betula spp.</i>	0,53	0,044
<i>Picea abies</i>	0,52	0,048
<i>Alnus glutinosa</i>	0,62	0,050
Nenoteikta	0,23	0,425
<i>Fraxinus excelsior</i>	0,77	0,008
<i>Pinus sylvestris</i>	0,35	0,204
Sadalīšanās pakāpe (ref = I)		
II	0,65	0,112
III	0,79	0,001
IV	0,75	0,004
V	0,86	0,045

Epiksilu sugu izmaiņas

Laika posmā starp abām apsekojuma reizēm gandrīz visām kritālām ir palielinājusies to sadalīšanās pakāpe un attiecīgi arī nedaudz mainījies uz tām sastopamo sūnu un ķērpju sugu sastāvs. PCA grafikā redzams, ka vairums sukcesijas vektoru ir vērsti uz grafika lejasdaļu. Šajā virzienā pieaug sastopamība tādām sugām kā, piemēram, *Pleurozium schreberi* un *Hylocomium splendens*, kas vairāk raksturīgas uz kritālām ar augstāku sadalīšanās pakāpi. Tomēr vairums no uz kritālām iepriekšējā apsekojuma reizēm konstatētajām sugām, uz kritālām vēl aizvien bija sastopamas arī atkārtotajā apsekojumā.



1.8. attēls. PCA grafiks epiksilo sūnu un ķērpju sastāvam uz atkārtoti apsekotajām kritālām. Pelēkās bultas savieno vienu parauglaukumu apzīmējošos punktus un to virziens vērsts no 2019. vai 2020. gada apsekojuma reizes uz 2025. gada apsekojumu

Pirmreizēji apsektie parauglaukumi

Kopumā 2025. gadā apsekoti 16 parauglaukumi, kuri bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai tika apsekoti pirmo reizi. No šiem parauglaukumiem viens bija izcirtums. Pirmreizēji apsektajos laukumos kopumā novērtēti 62 dzīvi koki, pārstāvēti deviņas koku sugas (1.11. tabula) un 11 kritālas, kas pārstāvēja četras koku sugas.

1.11. tabula. Koku skaits pa dažādām koku sugām bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai pirmreizēji apsektajos monitoringa parauglaukumos

Koka suga	Koku skaits	Koka suga	Koku skaits
<i>Pinus sylvestris</i>	15	<i>Alnus incana</i>	7
<i>Picea abies</i>	20	<i>Quercus robur</i>	2
<i>Betula</i> spp.	11	<i>Tilia cordata</i>	1
<i>Alnus glutinosa</i>	3	<i>Acer platanoides</i>	1
<i>Populus tremula</i>	2		

Uz apsekotajiem dzīvajiem kokiem kopumā konstatēti 15 sūnu un 39 ķērpju taksoni. No sūnu sugām visbiežāk sastopamās bija *Radula complanata* (56,3%), *Dicranum montanum* (43,8%) un *Hypnum cupressiforme* (37,5%) (1.1.2. tabula). Savukārt visbiežākās ķērpju sugas bija *Lepraria* spp. (100%), *Cladonia* sp. (87,5%) un *Buellia griseovirens* (75%) (1.13. tabula).

1.12. tabula. Sūnu sugu sastopamības biežums bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai pirmreizēji apsektajos parauglaukumos (n = 16)

Sūnu suga	Sastopamība (%)	Sūnu suga	Sastopamība (%)
<i>Brachythecium rutabulum</i>	6,3	<i>Orthotrichum sp.</i>	12,5
<i>Dicranum montanum</i>	43,8	<i>Orthotrichum speciosum</i>	12,5
<i>Dicranum scoparium</i>	12,5	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	6,3
<i>Frullania dilatata</i>	6,3	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	31,3
<i>Hypnum cupressiforme</i>	37,5	<i>Pylaisia polyantha</i>	25,0
<i>Lophocolea heterophylla</i>	18,8	<i>Radula complanata</i>	56,3
<i>Metzgeria furcata</i>	6,3	<i>Ulota sp.</i>	6,3
<i>Orthotrichum affine</i>	6,3		

1.13. tabula. Ķērpju sugu sastopamības biežums bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai pirmreizēji apsektajos parauglaukumos (n = 16)

Ķērpju suga	Sastopamība (%)	Ķērpju suga	Sastopamība (%)
<i>Acrocordia gemmata</i>	12,5	<i>Lecidella elaeochroma</i>	25,0
<i>Arthonia radiata</i>	6,3	<i>Lecidella sp.</i>	6,3
<i>Arthonia spadicea</i>	6,3	<i>Lepraria sp.</i>	100,0
<i>Bacidia sp.</i>	6,3	<i>Melanelixia glabratula</i>	12,5
<i>Buellia griseovirens</i>	75,0	<i>Melanohalea</i>	6,3
<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	12,5	<i>Micarea prasina</i>	6,3
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	18,8	<i>Micarea sp.</i>	25,0
<i>Chrysothrix candelaris</i>	6,3	<i>Opegrapha sp.</i>	6,3
<i>Cladonia coniocraea</i>	43,8	<i>Parmelia sulcata</i>	25,0
<i>Cladonia digitata</i>	12,5	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	31,3
<i>Cladonia sp.</i>	87,5	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	12,5
<i>Dimerella pineti</i>	18,8	<i>Pertusaria amara</i>	6,3
<i>Evernia prunastri</i>	18,8	<i>Pertusaria sp.</i>	12,5
<i>Hypogymnia physodes</i>	56,3	<i>Phlyctis argena</i>	50,0
<i>Lecanactis abietina</i>	12,5	<i>Platismatia glauca</i>	6,3
<i>Lecanora argentata</i>	6,3	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	6,3
<i>Lecanora chlarotera</i>	6,3	<i>Sarea resina</i>	12,5
<i>Lecanora sp.</i>	37,5	<i>Usnea hirta</i>	6,3
<i>Lecanora symmicta</i>	6,3	<i>Vulpicida pinastri</i>	31,3
<i>Lecidea nylanderii</i>	43,8		

Secinājumi

Vidēji vislielākais epifītisko sūnu sugu skaits bija uz *Tilia cordata* un lielākais ķērpju sugu skaits – uz *Alnus glutinosa*, *Tilia cordata* un *Pinus sylvestris*. Epifītisko sugu skaits bija būtiski atkarīgs arī no tādiem faktoriem kā koka caurmērs un meža tips. Vislielākais epiksilo sugu skaits bija sastopams uz kritālām tādām koku sugām kā *Fraxinus excelsior* un *Alnus glutinosa* un kritālām ar lielāku sadalīšanās pakāpi.

Apsektajos laukumos uz dzīviem kokiem tika konstatētas arī 13 dabisko mežu biotopu indikatorsugas, tostarp, *Metzgeria furcata*, *Ulota crispa*, *Acrocordia gemmata* un *Mycoblastus sanguinarius*.

Atkārtoti apsektajās audzēs dzīvi bija saglabājušies 85% koku no iepriekšējā apsekojuma reizē bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai izvēlētajiem dzīvajiem kokiem. Epifītu sugu sastāvā un segumos bija vērojamas nelielas izmaiņas, salīdzinot ar iepriekšējo apsekojuma reizi, tomēr nebija vērojamas kopējas tendences visiem apsektajiem kokiem.

2. NEDZĪVĀS KOKSNES PADZIĻINĀTS NOVĒRTĒJUMS MEŽA RESURSU MONITORINGA PARAUGLAUKUMOS NOVĒRTĒJUMS MEŽA RESURSU MONITORINGA PARAUGLAUKUMOS

Uzdevumi

Nedzīvās koksnes padziļināts vērtējums visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros ir atmirusī koksne.

2.1. Materiāls un metodika

2025. gada sezonā atmirusī koksne atbilstoši metodikai novērtēta sektoros, kas atbilstoši metodikai definētas kā mežaudze, iznīkusī mežaudze, vējgāze, degums vai izcirtums (ZKAT = 10, 11, 12, 13, 14). Šādiem nosacījumiem atbilda 2030 sektori.

Atmirums lauku darbos novērtēts sekojošās atmiruma kvalitātes grupās (2.1. tabula), kā arī četrās dimensiju grupās – 6–9,9 cm resgalī, 10–19,9 cm, 20–29,9 cm resgalī, 30 un < cm resgalī. Minimālais garums 1 m.

2.1. tabula. Atmiruma kvalitātes grupas

Nosaukums	Kods
Svaigs atmirums (kārtējā gada atmirums)	1
Cieta koksne bez mizas, vai daļēji ar mizu (izņemot bērzu)	2
Koksne nedaudz mīksta, tajā var viegli iedurt nazi 1 cm dziļumā	3
Koksne mīksta, nazi viegli var iedurt 5 cm dziļumā	4
Koksne ļoti mīksta, tā viegli drūp rokās	5

Analīze tiek veikta, atsevišķi izvērtējot:

- koksnes produktu ražošanai nepieejamas teritorijas (meža valsts reģistrā nogabalam, kurā iekrīt parauglaukuma centrs, reģistrēts galvenās cirtes, kopšanas cirtes vai mežsaimnieciskās darbības aizliegums, vai arī parauglaukums atrodas īpaši aizsargājamās dabas teritorijas zonā, kurā aizliegtas augstāk minētās saimnieciskās darbības);
- pārējās teritorijas;
- kopā valstī.

Atmirušās stumbru koksnes apjoms pa sugām un vecuma desmitgadēm tiek atspoguļots pamata meža resursu novērtējumā.

2.2. Rezultāti

2.2.1. Atmiruma novērtējums 2025. gada parauglaukumos (visi meži)

2025. gada sezonā atmirusī koksne atbilstoši metodikai novērtēta 1669 parauglaukumu 2030 sektoros, kuriem (ZKAT = 10, 11, 13, 14). Atmiruši koki, kas resnāki par 6 cm un garāki par 1 m, konstatēti 1174 sektoros. Kopumā novērtētas 5642 kritālas un stubeņi, kā arī 971 sausokņi. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un to vidējā krāja uz ha mežā atspoguļota 2.2. tabulā.

Kopumā mežaudzēs, vējgāzēs un izcirtumos 2025. gadā vidēji konstatēti $19,77 \pm 0,84 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ atmirušu koku stumbru (aprēķinot standartklūdu ņemta vērā platību nenoteiktība). Atmirums virs 30 cm resgaļa caurmērā dažādā sadalīšanās pakāpēs veido $7,66 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Savukārt atmirums ar resgaļa caurmēru 10–19,9 un 20–29,9 cm attiecīgi $5,29 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ un $5,31 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Svaigi atmirušu koku stumbru tilpums (kritālas un stubeņi)

vidēji ir $0,63 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet 5. kvalitātes kategorijas (koksne ļoti mīksta, tā viegli drūp rokās) $1,30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

2.2. tabula. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un sadalīšanās pakāpi 2025. gadā uzmērītajos meža (ZKAT 10–14) parauglaukumos (visi meži)

Grupa	Vid. krāja $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$	Vid. vērtības kļūda, %	Vid. vērtības kļūda
Kritālas (1) 6–10 cm	0,06	33,17	0,02
Kritālas (1) 10–20 cm	0,10	21,18	0,02
Kritālas (1) 20–30 cm	0,14	24,05	0,03
Kritālas (1) 30 cm <	0,14	38,21	0,05
Kritālas (1) kopā	0,44	17,56	0,08
Kritālas (2) 6–10 cm	0,31	9,88	0,03
Kritālas (2) 10–20 cm	0,85	6,99	0,06
Kritālas (2) 20–30 cm	0,85	10,39	0,09
Kritālas (2) 30 cm <	1,61	16,63	0,27
Kritālas (2) kopā	3,64	8,83	0,32
Kritālas (3) 6–10 cm	0,38	13,53	0,05
Kritālas (3) 10–20 cm	1,16	6,61	0,08
Kritālas (3) 20–30 cm	0,98	8,73	0,09
Kritālas (3) 30 cm <	1,68	18,18	0,31
Kritālas (3) kopā	4,20	8,32	0,35
Kritālas (4) 6–10 cm	0,18	9,71	0,02
Kritālas (4) 10–20 cm	0,99	6,41	0,06
Kritālas (4) 20–30 cm	0,79	9,15	0,07
Kritālas (4) 30 cm <	1,15	18,60	0,21
Kritālas (4) kopā	3,11	8,12	0,25
Kritālas (5) 6–10 cm	0,04	13,76	0,01
Kritālas (5) 10–20 cm	0,33	11,10	0,04
Kritālas (5) 20–30 cm	0,36	19,90	0,07
Kritālas (5) 30 cm <	0,53	25,55	0,14
Kritālas (5) kopā	1,27	15,31	0,19
Kritālas kopā	12,65	5,29	0,67
Sausokņi 6–10 cm	0,36	8,84	0,03
Sausokņi 10–20 cm	1,07	7,63	0,08
Sausokņi 20–30 cm	1,16	11,39	0,13
Sausokņi 30 cm <	1,21	14,35	0,17
Sausokņi kopā	3,79	7,18	0,27
Sausokņi kopā	3,79	7,18	0,27
Stumbeņi (1) 6–10 cm	0,01	45,11	0,00
Stumbeņi (1) 10–20 cm	0,04	25,81	0,01
Stumbeņi (1) 20–30 cm	0,07	26,41	0,02
Stumbeņi (1) 30 cm <	0,07	35,07	0,02
Stumbeņi (1) kopā	0,19	18,95	0,04
Stumbeņi (2) 6–10 cm	0,07	16,11	0,01
Stumbeņi (2) 10–20 cm	0,26	9,39	0,02
Stumbeņi (2) 20–30 cm	0,43	12,44	0,05
Stumbeņi (2) 30 cm <	0,72	15,74	0,11
Stumbeņi (2) kopā	1,48	9,59	0,14
Stumbeņi (3) 6–10 cm	0,07	14,49	0,01
Stumbeņi (3) 10–20 cm	0,36	9,29	0,03
Stumbeņi (3) 20–30 cm	0,40	12,71	0,05
Stumbeņi (3) 30 cm <	0,37	17,49	0,06
Stumbeņi (3) kopā	1,20	8,16	0,10

Grupa	Vid. krāja m ³ ha ⁻¹	Vid. vērtības kļūda, %	Vid. vērtības kļūda
Stumbeņi (4) 6–10 cm	0,03	20,97	0,01
Stumbeņi (4) 10–20 cm	0,12	13,18	0,02
Stumbeņi (4) 20–30 cm	0,11	15,34	0,02
Stumbeņi (4) 30 cm <	0,17	24,53	0,04
Stumbeņi (4) kopā	0,43	11,51	0,05
Stumbeņi (5) 6–10 cm	0,00	45,01	0,00
Stumbeņi (5) 10–20 cm	0,01	27,16	0,00
Stumbeņi (5) 20–30 cm	0,02	28,62	0,00
Stumbeņi (5) 30 cm <	0,01	52,03	0,00
Stumbeņi (5) kopā	0,04	20,58	0,01
Stumbeņi kopā	3,33	5,71	0,19
Pavisam kopā	19,77	4,25	0,84

* iekavās atmiruma kvalitātes grupa atbilstoši 2.1. tabulas klasifikatoram.

2.2.2. Atmiruma novērtējums 2025. gada parauglaukumos, kuri atrodas nogabalos, kas ir pieejami koksnes ieguvei

2025. gada sezonās atmiruši koksne atbilstoši metodikai novērtēta 1886 sektoros, kuros konstatēti augoši koki vai atmiruši koki, un kas atbilst zemes kategorijai (mežaudze, iznīkusi mežaudze, degums, vējgāze vai izcirtums), un kuros atbilstoši VMD datiem ir vispārējais apsaimniekošanas režīms, sezonāli liegumi, vai aizliegta kailcirte. Atmirusi koksne konstatēta 1064 sektoros. Kopumā novērtētas 4980 kritālas un stumbeņi, kā arī 724 sausokņi. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un to vidējā krāja uz ha mežā atspoguļota 2.3. tabulā.

Kopumā mežaudzēs, kuras ir pieejamas koksnes ieguvei, 2025. gadā vidēji konstatēti $18,24 \pm 0,82 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ atmirušu koku stumbru (aprēķinot standartklūdu ņemta vērā platību nenoteiktība). Atmirums virs 30 cm resgaļa caurmērā dažādā sadalīšanās pakāpēs veido $6,86 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Savukārt atmirums ar resgaļa caurmēru 10–19,9 un 20–29,9 cm attiecīgi $4,99 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ un $4,90 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Svaigi atmirušu koku stumbru tilpums (kritālas un stumbeņi) vidēji ir $0,59 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet 5. kvalitātes kategorijas (koksne ļoti mīksta, tā viegli drūp rokās) $1,13 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, pārējā atmiruši koksne ($16,52 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) ir 2.–4. sadalīšanās pakāpē.

2.3. tabula. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un sadalīšanās pakāpi 2025. gadā uzmērītajos meža (ZKAT 10–14) parauglaukumos, kuros atbilstoši VMD datiem nav būtiski ierobežota saimnieciskā darbība

Grupa	Vid. krāja m ³ ha ⁻¹	Vid. vērtības kļūda, %	Vid. vērtības kļūda
Kritālas (1) 6–10 cm	0,062	33,713	0,021
Kritālas (1) 10–20 cm	0,096	22,255	0,021
Kritālas (1) 20–30 cm	0,128	25,904	0,033
Kritālas (1) 30 cm <	0,123	44,511	0,055
Kritālas (1) kopā	0,409	19,273	0,079
Kritālas (2) 6–10 cm	0,308	10,571	0,033
Kritālas (2) 10–20 cm	0,849	7,341	0,062
Kritālas (2) 20–30 cm	0,795	10,710	0,085
Kritālas (2) 30 cm <	1,596	17,768	0,284
Kritālas (2) kopā	3,547	9,486	0,336
Kritālas (3) 6–10 cm	0,382	14,338	0,055
Kritālas (3) 10–20 cm	1,109	7,097	0,079
Kritālas (3) 20–30 cm	0,917	9,444	0,087
Kritālas (3) 30 cm <	1,420	19,568	0,278

Grupa	Vid. krāja m ³ ha ⁻¹	Vid. vērtības kļūda, %	Vid. vērtības kļūda
Kritālas (3) kopā	3,829	8,525	0,326
Kritālas (4) 6–10 cm	0,176	10,389	0,018
Kritālas (4) 10–20 cm	0,933	6,882	0,064
Kritālas (4) 20–30 cm	0,757	9,333	0,071
Kritālas (4) 30 cm <	0,997	18,843	0,188
Kritālas (4) kopā	2,863	8,004	0,229
Kritālas (5) 6–10 cm	0,037	15,817	0,006
Kritālas (5) 10–20 cm	0,295	12,468	0,037
Kritālas (5) 20–30 cm	0,309	23,742	0,073
Kritālas (5) 30 cm <	0,458	29,957	0,137
Kritālas (5) kopā	1,098	18,092	0,199
Kritālas kopā	11,746	5,548	0,652
Sausokņi 6–10 cm	0,357	9,382	0,033
Sausokņi 10–20 cm	0,959	8,375	0,080
Sausokņi 20–30 cm	1,110	12,217	0,136
Sausokņi 30 cm <	1,123	15,834	0,178
Sausokņi kopā	3,548	7,791	0,276
Stumbeņi (1) 6–10 cm	0,008	44,988	0,004
Stumbeņi (1) 10–20 cm	0,033	28,303	0,009
Stumbeņi (1) 20–30 cm	0,066	28,872	0,019
Stumbeņi (1) 30 cm <	0,069	35,890	0,025
Stumbeņi (1) kopā	0,177	20,930	0,037
Stumbeņi (2) 6–10 cm	0,060	17,869	0,011
Stumbeņi (2) 10–20 cm	0,238	9,870	0,023
Stumbeņi (2) 20–30 cm	0,388	14,033	0,054
Stumbeņi (2) 30 cm <	0,638	17,856	0,114
Stumbeņi (2) kopā	1,324	10,669	0,141
Stumbeņi (3) 6–10 cm	0,067	14,723	0,010
Stumbeņi (3) 10–20 cm	0,343	9,944	0,034
Stumbeņi (3) 20–30 cm	0,313	11,903	0,037
Stumbeņi (3) 30 cm <	0,306	19,076	0,058
Stumbeņi (3) kopā	1,028	8,177	0,084
Stumbeņi (4) 6–10 cm	0,026	21,488	0,006
Stumbeņi (4) 10–20 cm	0,123	13,751	0,017
Stumbeņi (4) 20–30 cm	0,107	16,232	0,017
Stumbeņi (4) 30 cm <	0,132	23,066	0,030
Stumbeņi (4) kopā	0,388	10,670	0,041
Stumbeņi (5) 6–10 cm	0,004	44,889	0,002
Stumbeņi (5) 10–20 cm	0,009	32,019	0,003
Stumbeņi (5) 20–30 cm	0,015	30,833	0,005
Stumbeņi (5) kopā	0,028	24,584	0,007
Stumbeņi kopā	2,944	6,185	0,182
Pavisam kopā	18,239	4,497	0,820

* iekavās atmiruma kvalitātes grupa atbilstoši 2.1. tabulas klasifikatoram.

2.2.3. Atmiruma novērtējums 2025. gada parauglaukumos, kuri atrodas nogabalos, kas nav pieejami koksnes ieguvei

2025. gada sezonās atmirusī koksne atbilstoši metodikai novērtēta 144 sektoros, kuros konstatēti augoši koki vai atmiruši koki, un kas atbilst zemes kategorijai (mežaudze, iznīkusi mežaudze, degums, vējgāze vai izcirtums), un kuros atbilstoši VMD datiem, nav atļauta mežsaimnieciskā darbība, galvenā cirte un kopšanas cirte, un galvenā cirte. Atmirusī koksne

konstatēta 110 sektoros. Kopumā novērtētas 663 kritālas un stumbeņi, kā arī 105 sausokņi. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un to vidējā krāja uz ha mežā atspoguļota 2.4. tabulā.

Kopumā mežaudzēs, kuri nav pieejami koksnes ieguvei, 2025. gadā vidēji konstatēti $38,51 \pm 4,62 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ atmirušu koku stumbru (aprēķinot standartklūdu ņemta vērā platību nenoteiktība). Atmirums virs 30 cm resgaļa caurmērā dažādā sadalīšanās pakāpēs veido $17,41 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Savukārt atmirums ar resgaļa caurmēru 10–19,9 cm un 20–29,9 cm attiecīgi $9,05$ un $10,33 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Svaigi atmirušu koku stumbru tilpums (kritālas un stumbeņi) vidēji ir $1,20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet 5. kvalitātes kategorijas (koksne ļoti mīksta, tā viegli drūp rokās) $3,46 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet 2.–4. sadalīšanās pakāpē kritālas un stumbeņi ir $27,14 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

2.4. tabula. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un sadalīšanās pakāpi 2025. gadā uzmērītajos meža (ZKAT 10–14) parauglaukumos, kuros atbilstoši VMD datiem būtiski ierobežota saimnieciskā darbība

Grupa	Vid. krāja $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$	Vid. vērtības klūda (SE), %	Vid. vērtības klūda (SE)
Kritālas (1) 6–10 cm	0,016	89,865	0,014
Kritālas (1) 10–20 cm	0,174	67,184	0,117
Kritālas (1) 20–30 cm	0,342	64,006	0,219
Kritālas (1) 30 cm <	0,337	64,364	0,217
Kritālas (1) kopā	0,869	42,372	0,368
Kritālas (2) 6–10 cm	0,376	24,797	0,093
Kritālas (2) 10–20 cm	0,922	22,717	0,209
Kritālas (2) 20–30 cm	1,592	34,776	0,554
Kritālas (2) 30 cm <	1,823	40,222	0,733
Kritālas (2) kopā	4,713	22,064	1,040
Kritālas (3) 6–10 cm	0,358	31,917	0,114
Kritālas (3) 10–20 cm	1,740	17,830	0,310
Kritālas (3) 20–30 cm	1,707	22,782	0,389
Kritālas (3) 30 cm <	4,895	45,712	2,237
Kritālas (3) kopā	8,700	27,073	2,355
Kritālas (4) 6–10 cm	0,239	26,302	0,063
Kritālas (4) 10–20 cm	1,677	17,602	0,295
Kritālas (4) 20–30 cm	1,166	35,224	0,411
Kritālas (4) 30 cm <	3,038	55,781	1,695
Kritālas (4) kopā	6,120	30,144	1,845
Kritālas (5) 6–10 cm	0,138	27,949	0,039
Kritālas (5) 10–20 cm	0,751	23,595	0,177
Kritālas (5) 20–30 cm	0,994	31,241	0,311
Kritālas (5) 30 cm <	1,419	45,007	0,639
Kritālas (5) kopā	3,302	24,305	0,803
Kritālas kopā	23,704	16,040	3,802
Sausokņi 6–10 cm	0,381	23,584	0,090
Sausokņi 10–20 cm	2,364	18,315	0,433
Sausokņi 20–30 cm	1,742	31,068	0,541
Sausokņi 30 cm <	2,227	32,308	0,720
Sausokņi kopā	6,715	18,134	1,218
Sausokņi kopā	6,715	18,134	1,218
Stumbeņi (1) 10–20 cm	0,152	58,141	0,089
Stumbeņi (1) 20–30 cm	0,154	66,372	0,102
Stumbeņi (1) 30 cm <	0,024	89,865	0,022

Grupa	Vid. krāja m ³ ha ⁻¹	Vid. vērtības kļūda (SE), %	Vid. vērtības kļūda (SE)
Stumbeņi (1) kopā	0,331	40,972	0,135
Stumbeņi (2) 6–10 cm	0,135	36,674	0,050
Stumbeņi (2) 10–20 cm	0,529	28,142	0,149
Stumbeņi (2) 20–30 cm	0,955	25,467	0,243
Stumbeņi (2) 30 cm <	1,742	32,401	0,564
Stumbeņi (2) kopā	3,361	21,537	0,724
Stumbeņi (3) 6–10 cm	0,064	67,694	0,043
Stumbeņi (3) 10–20 cm	0,568	26,109	0,148
Stumbeņi (3) 20–30 cm	1,482	33,986	0,504
Stumbeņi (3) 30 cm <	1,143	41,765	0,477
Stumbeņi (3) kopā	3,257	24,055	0,784
Stumbeņi (4) 6–10 cm	0,014	89,865	0,012
Stumbeņi (4) 10–20 cm	0,143	46,372	0,066
Stumbeņi (4) 20–30 cm	0,180	47,232	0,085
Stumbeņi (4) 30 cm <	0,649	64,893	0,421
Stumbeņi (4) kopā	0,986	43,807	0,432
Stumbeņi (5) 10–20 cm	0,032	50,108	0,016
Stumbeņi (5) 20–30 cm	0,019	65,072	0,013
Stumbeņi (5) 30 cm <	0,107	53,168	0,057
Stumbeņi (5) kopā	0,158	37,997	0,060
Stumbeņi kopā	8,093	13,919	1,127
Kopā	38,512	12,027	4,632

* iekavās atmiruma kvalitātes grupa atbilstoši 2.1. tabulas klasifikatoram.

3. AR KOKIEM SAISTĪTU BIOĻĢISKAJAI DAUDZVEIDĪBAI NOZĪMĪGU STRUKTŪRU MONITORINGS

Uzdevumi

Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros aug koki.

3.1. Materiāls un metodika

Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes definējums: ar kokiem saistītas mikrodzīvotnes ir pastāvīgas, labi norobežotas struktūras, kas novērojamas uz dzīviem vai beigtiem kokiem, kuras ir īpaši un būtiski substrāti vai dzīves vietas sugām vai sugu grupām vismaz daļu no to dzīves cikla, lai tās attīstītos, barotos, patvertos vai vairotos.

Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes fiksē gan dzīviem, gan atmirušiem kokiem. Mikrodzīvotņu klasifikācija dota 3.1. tabulā.

2025. gada sezonā ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes atbilstoši metodikai novērtētas 1669 parauglaukumu 2030 sektoros, kuros konstatēti augoši vai atmiruši koki. Analīzei izmantoti parauglaukumu sektori, kuros ZKAT = 10, 11, 12, 13 vai 14.

3.1. tabula. Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes un to iedalījums

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
Dobumi s.l.	Dzeņu dobumi	Nelielu dzeņu ligzdošanas dobumi	Ieeja $\varnothing < 4$ cm. <i>Dendrocopos minor</i> dobums Parasti tiek kalts atmirušā zarā	Ejas $\varnothing < 4$ cm	C11
		Vidēji lielu dzeņu ligzdošanas dobumi	Apaļa dobuma ieeja aptuveni $\varnothing = 4-7$ cm. Ligzdošanas dobumi vidēja lieluma dzeņiem (<i>Dendrocopos major</i> , <i>D. medius</i> , <i>D. leucotos</i> , <i>Picus viridis</i> , <i>P. canus</i> , <i>Picoides tridactylus</i>). Parasti tiek kalti trupējušā kokā (atmiris zars, stumbeņis)	Ejas $\varnothing 4-7$ cm	C12
		Lielu dzeņu ligzdošanas dobumi	Ovāla dobuma ieeja $\varnothing < 10$ cm. Ligzdošanas dobumi. <i>Dryocopus martius</i> parasti tiek kalti galvenajā stumbra daļā (bez zariem)	Ejas $\varnothing < 10$ cm	C13
		Dobumu grupa	Vismaz trīs dzeņu ligzdošanas dobumi rindā uz stumbra. Maksimālais attālums starp diviem secīgiem dobumiem ir 2 m	Ejas $\varnothing < 3$ cm	C14
	Trupes radīti dobumi	Stumbra pamatnes trupes dobumi (virspuse slēgta, kontakts ar zemi)	Dobuma kamera ir pilnībā aizsargāta no apkārtējās vides mikroklimata un lietuses. Augšējā daļa slēgta. Satur vairāk vai mazāk irdenu substrātu (atkarībā no attīstības	Atvēruma $\varnothing > 10$ cm	C21

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			stadijas). Dobumam apakšā ir kontakts ar zemi. Jāņem vērā, ka dobuma ieeja var būt augstāk uz stumbra		
		Stumbra pamatnes trupes dobumi (virspuse slēgta, <u>nav</u> kontakts ar zemi)	Augšējā daļa slēgta. Satur vairāk vai mazāk irdenu substrātu (atkarībā no attīstības stadijas). Dobumam apakšā <u>nav</u> kontakts ar zemi	Atvēruma $\varnothing > 10 \text{ cm}$	C22
		Daļēji atvērts stumbra trupes dobums	Dobuma kamera nav pilnībā aizsargāta no apkārtējās vides mikroklimata un lietus var tajā ieplūst. Jāievēro, ka dobuma ieeja var būt augstāk stumbrā	Atvēruma $\varnothing > 30 \text{ cm}$	C23
		Skursteņveidīgs stumbra pamatnes trupes atvērums	Koka stumbra dobums, kas ir pilnīgi atvērts augšpusē, bieži rodas stumbra bojājumu dēļ; dobuma pamatne sasniedz zemes līmeni, tāpēc iekšējais dobums ir tiešā saskarē ar augsni	Atvēruma $\varnothing > 30 \text{ cm}$	C24
		Skursteņveidīgs stumbra trupes atvērums	Koka stumbra dobums, kas ir pilnīgi atvērts augšpusē, bieži rodas stumbra bojājumu dēļ; dobuma pamatne <u>nesasniedz</u> zemes līmeni, tāpēc iekšējais dobums ir tiešā saskarē ar augsni	Atvēruma $\varnothing > 30 \text{ cm}$	C25
		Caurš zars	Trupes caurums lielā zarā, kā rezultātā rodas cauruļveida patvērums, kas bieži ir novietots horizontāli	Atvēruma $\varnothing > 10 \text{ cm}$	C26
	Kukaiņu galerijas	Kukaiņu galerijas un skrejas koksne	Ksilofāgu kukaiņu skreju tīkls norāda uz caurumu sistēmu koksne. Kukaiņu galerija ir sarežģīta caurumu sistēma, ko koksne rada viena vai vairākas kukaiņu sugas	Skrejas $\varnothing > 1 \text{ cm}$	C31
		Kukaiņu galerijas un skrejas koksne	Ksilofāgu kukaiņu skreju tīkls norāda uz caurumu sistēmu koksne. Kukaiņu galerija ir sarežģīta caurumu sistēma, ko koksne rada viena vai vairākas kukaiņu sugas	Platība $> 300 \text{ cm}^2$ (A5 lapas lielums)	C32
	Iedobumi	Dendrotelma (ūdens pildīta iedobe)	Kausa formas ieliekums, kas tās formas dēļ saglabā ūdeni līdz tas izzūst, iztvaikojot	$\varnothing > 15 \text{ cm}$	C41

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
		Dzeņu barošanās kalumi	iedobes, kas rodas dzeņu barošanas aktivitātēs. Iedobe ir koniska: ieeja ir lielāka nekā iekšpuse	Dziļums > 10 cm, Ø > 10 cm	C42
		Stumbra mizas iedobumi	Dabiskais mizas ieliekums uz koka stumbra. Nav substrāta.	Dziļums > 10 cm, Ø > 10 cm	C43
		Celmu/sakņu blīzuma iedobumi	Izveidojies dabīgais mizas ieliekums, kas veidojas pie koka stumbra pamatnes ar koku saknēm un augsni. Nav substrāta (ja tā ir: skatiet Stumbra pamatnes trupes dobumi)	Ø > 10 cm	C44
Koka ievainojumi un eksponēta koksne	Eksponēta tikai aplievas koksne	Mizas zudums	Mizas zudums, kas atklāj aplievas koksni (to izraisa, piemēram, mežizstrāde (pievešana, koku gāšana), dabiski krituši koki, pārnadži, graužēji u.c.)	Platība > 300 cm ²	B11
		Uguns rētas	Uguns rētas uz stumbra apakšdaļā. Tās parasti ir trīsstūrveida formas un atrodas pie koka pamatnes. Uguns rētas ir saistītas ar atogļojumu un dažreiz sveķu plūsmu uz atklāta koksnes vai mizas	Platība > 600 cm ² (A4 lapas lielums)	B12
		Zemmizas slēptuves	Vieta starp atlobītu mizu un aplievu, kas veido patvērumu. (atvērts apakšā)	Atvērums > 1 cm, dziļums > 10 cm, augstums > 10 cm	B13
		Zemmizas kabatas	Vieta starp atlobītu mizu un aplievu, kas veido kabatu (atvērts augšpusē), iespējams, satur substrātu	Atvērums > 1 cm, platums > 10 cm, augstums > 10 cm	B14
	Eksponēta aplievas koksne un kodolkoksne	Stumbra lūzums	Stumbrs ir nolauzts, bet koks joprojām ir dzīvs. Apakšējā daļa no mirušās koksnes saskaras ar dzīvu koku ar sulas plūsmu	Ø > 10 cm lūzuma vietā	B21
		Zara lūzums	Eksponēta kodolkoksne zaru vai žākles lūzumu dēļ. Brūci ieskauj dzīva koksne ar sulas plūsmu	Eksponēta kodolkoksne > 300cm ²	B22
		Plīsums / plaista	Plaista caur mizai un koksnei (ja to izraisa zibens skatiet tālāk)	Garums > 30 cm, platums > 1 cm, dziļums > 10 cm	B23
		Zibens rēta	Rēta, ko izraisījis zibens; parasti spirālē ap koku koksne šķēpelēs	Garums > 30 cm, platums > 1 cm, dziļums > 10 cm	B24
		Žākles plīsums	Plaista stumbra žāklē (ja viena žākles puse ir	Garums > 30 cm	B25

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			nolūzusi, skatiet stumbra bojājumus)		
		Sašķēpelēts stumbrs	Vēja lūzuma gadījumā stumbrs ir sadalījies ar vairākām garām šķēpelēm. šķēpelētās brūces nodrošina īpašus ekoloģiskos apstākļus	Ø > 20 cm lūzuma vietā	B26
Atmirusi koksne vainagā	Atmirusi koksne vainagā	Atmiruši zari	Atmirušie zari, kas saglabājušies vainagā ir relatīvi noēnoti	Zaru Ø > 10 cm	D11
		Atmirusi galotne	Visa koka augšdaļa ir mirusi; atmiruši koksne ir eksponēta saulē	Atmirušās daļas pamata Ø > 10 cm	D12
		Palikušais nolūzušais zars	Zars ir nolūzis. Atlikušais gals var būt sašķēpelēts. Traumas neietekmē stumbru (ja tā ir, skatiet stumbra bojājumus)	Lūzuma vietas Ø > 20 cm un palikušās daļas garums > 0,5 m	D13
		Atmirusi vainaga daļa	Atmirušie zari, kas saglabājušies vainagā ir relatīvi noēnoti	Zaru Ø > 3 cm un > 10% no vainaga ir atmiris	D14
Izaugumi	Zaru mudžekļi	Vējslota	Blīva zaru aglomerācija sānzaros	Ø > 50 cm	E11
		Ūdenszari	Blīva zaru aglomerācija uz stumbra	> 5 zaru puduri	E12
	Izaugumi un vēži	Izaugumi (māzeri)	Šūnu augšanas izplatīšanās ar raupju mizu	> 20 cm	E21
		Vēzis	Trupejoša brūce. Skarta aplieva. To izraisa, piemēram, <i>Melampsorella caryophyllacearum</i> , <i>Nectria l.s.</i>	Ø > 20 cm vai klāta liela stumbra daļa	E22
Saproksīlo sēņu auglķermeņi un gļotveida veidojumi	Daudzgaļīgi sēņu auglķermeņi	Daudzgaļīgās piepes	Cieti daudzgaļīgo poliporo sēņu auglķermeņi, kas atšķiras ikgadējiem slāņiem. Galvenās daudzgaļīgās ģints: <i>Fomitopsis</i> pp., <i>Fomes</i> , <i>Perreniporia</i> pp., <i>Oxyporus</i> , <i>Ganoderma</i> pp., <i>Phellinus</i> , <i>Daedalea</i> , <i>Haploporus</i> , <i>Heterobasidion</i> , <i>Hexagon</i> , <i>Laricifomes</i> , <i>Daedaleopsis</i>	Lielākais Ø > 5 cm	F11
	Efimērie auglķermeņi	Viengadīgas piepes	Viengadīgu poliporo sēņu auglķermeņi, kas pastāv vairākas nedēļas. Ir tikai viens slānis un parasti ir elastīga un mīksta (bez koksnes daļām). Galvenās ģints: <i>Abortiporus</i> , <i>Amylocystis</i> , <i>Bjerkandera</i> , <i>Bondarzewia</i> , <i>Cerrena</i> , <i>Climacocystis</i> , <i>Fistulina</i> , <i>Gloeophyllum</i> , <i>Grifola</i> ,	Lielākais Ø > 5 cm vai klasteris ar > 10 auglķermeņiem	F21

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			<i>Hapalopilus, Inonotus, Ischnoderma, Laetiporu, Leptoporu, Meripilus, Oligopors, Oxyporus, Perenniporia pp., Phaeolus, Piptoporus, Podofores, Polyporus, Pycnoporus, Spongipellis, Stereum, Trametes, Trichaptum, Tyromyces</i>		
		Cepurīšsēnes	Sēnēm ir liels, biezs un mīksts vai drīzāk gaļīgs auglķermenis (rinda <i>Agaricales</i>). Piem.: <i>Armillaria, Pleurotus, Pholiota</i> vai lielās <i>Pluteus</i> sugas. Auglķermenis parasti paliek vairākas nedēļas	Lielākais $\varnothing > 5$ cm vai klasteris ar > 10 sēņu auglķermeņiem	F22
		Piromicētes	Cietas puslodes formas tumšās sēnes, kas atgādina kā ogles gabalu. Piemēram: <i>Daldinia</i> vai <i>Hypoxylon</i>	Stromas lielākais $\varnothing > 5$ cm vai stromu grupa klāj $> 100 \text{ cm}^2$	F23
		Gļotsēnes	Amēbveidīgs gļotsēne, kas veido kustīgu plazmodiju. plazmodijs ir želejveidīgs, ja svaigs	Lielākais $\varnothing > 5$ cm	F24
Epifītiskas un epiksiliskas struktūras	Epifīti un parazīti	Sūnaugi	Stumbra daļa, ko sedz sūnas un aknu sūnas	$> 10\%$ no stumbra virsmas	A11
		Lapu/krūmu ķērpji	Stumbra daļa, ko sedz lapu un krūmu ķērpji	$> 10\%$ no stumbra virsmas	A12
		Efejas un liānas	Lianas un citi vītenaugi (<i>Hedera helix, Clematis vitalba, Lonicera periclymenum, Vitis vinifera</i>)	$> 10\%$ no stumbra virsmas	A13
		Papardes	Papardes, kas aug tieši uz koka daļas (t.i., epifīts)	> 5	A14
		Āmuļi	Hemiparazītu augi (<i>Viscum spp., Arceuthobium oxycedri, Loranthus europaeus</i>)	Lielākais $\varnothing > 20$ cm	A15
	Ligzdas	Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni	$\varnothing > 50$ cm	A21
		Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni vai vāveres	$\varnothing > 20$ cm	A22
		Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni, susuri, peles vai vāveres	$\varnothing > 10$ cm	A23
		Bezmugurkaulnieku ligzdas	Bezmugurkaulnieku kāpuru ligzdas, piem., koksnes skudras <i>Lasius fuliginosus</i> vai savvaļas bites <i>Apis mellifera</i>	-	A24
	Mikroaugšne	Mizas mikroaugšne	Augsne, kas radusies epifītisko sūnu, ķērpju vai aļģu pedoģenēzē un	Esamība	A31

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			nekrozēta veca, bieza miza		
		Vainaga mikroaugnse	Mikroaugsnē, kas veidojusies pēdoģenēzes procesā no kritušiem zariem, nobirām, kas nokritušas no koku vainagiem. Galvenokārt atrodas zaru žāklēs, dažreiz atvasāju savienojumos	Esamība	A32
Izdalījumi	Izdalījumi	Sulas notecējumi	Svaiga ievērojama sulas plūsma	Kumulatīvais garums > 10 cm	I11
		Sveķu notecējumi	Svaiga ievērojama sveķu plūsma	Kumulatīvais garums > 10 cm	I12

3.2. Rezultāti

3.2.1. Mikrodzīvotņu sastopamība 2025. gada parauglaukumos

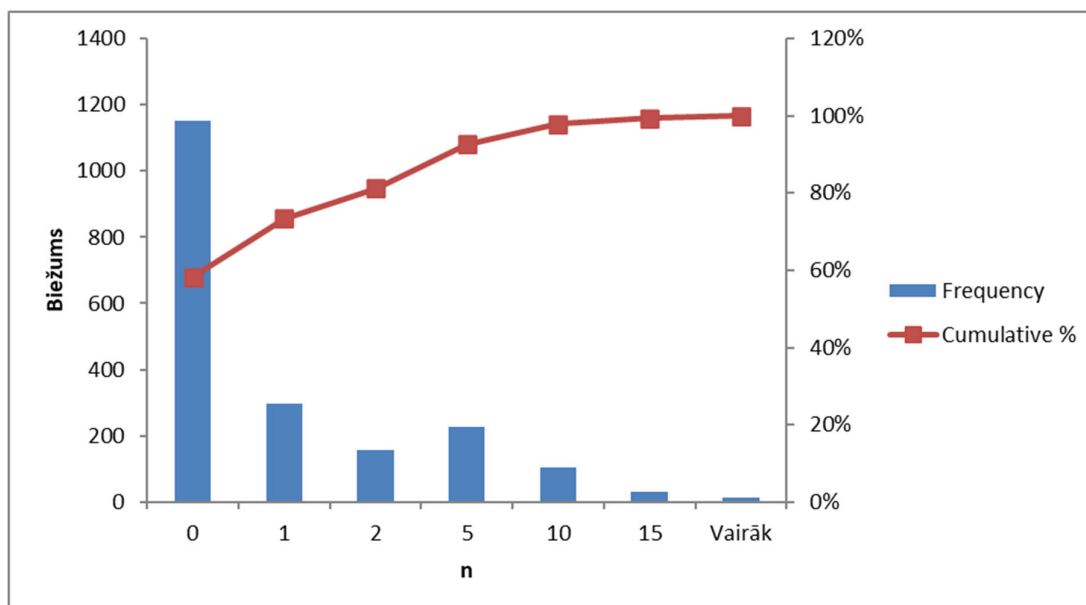
Kopumā 2025. gadā novērtēti 38 646 dzīvi koki un 971 sausoknis, 5642 kritalas un stumbeņi. Kaut viena mikrodzīvotne konstatēta uz 2487 dzīviem kokiem un 2774 sausokņiem, kritālām un stumbeņiem, t.i., 6,4% novērtēto dzīvo koku un 41,9% sausokņu, kritālu un stumbeņu. Visbiežāk uz dzīviem kokiem konstatēts izdalījumi – 801 gadījumi, epifītās un epiksīlās struktūras – 575 gadījumi, koku ievainojumi un eksponēta koksne 529 kokiem, dobumi s.l. – 348, saproksīlo sēņu augļķermeņi – 331, un atmirusi koksne – 121 dzīviem kokiem, bet dažāda veida izaugumi uz 66 kokiem (3.2. tabula). Tā kā virknei koku konstatētas vairākas mikrodzīvotnes, kopējais uzskaitīto mikrodzīvotņu vienību skaits ir lielāks, t.i., 2846. Lielākais vienam kokam konstatēto mikrodzīvotņu skaits ir 7.

3.2. tabula. Mikrodzīvotņu sastopamība uz dzīvajiem kokiem 2025. gadā apsektajos MRM parauglaukumos (ZKAT 10-14)

	KSM_A	KSM_B	KSM_C	KSM_D	KSM_E	KSM_F	KSM_I
Koku skaits ar mikrodzīvotnēm	575	529	348	121	66	331	801
Kopējais mikrodzīvotņu skaits	589	578	357	123	66	332	801

KSM_A – Epifītiskas un epiksīliskas struktūras, KSM_B – Koka ievainojumi un eksponēta koksne, KSM_C – Dobumi s.l., KSM_D – Atmirusi koksne vainagā, KSM_E – Izaugumi, KSM_F – Saproksīlo sēņu augļķermeņi un gļotveida veidojumi, KSM_I – Izdalījumi.

No 2030 sektoriem, kuri atbilst zkat = 10, 11, 12, 14, vismaz viena mikrodzīvotne uz kokiem konstatēta 824 sektoros, t.i., 40,5% sektoru. Lielākais konstatētais mikrodzīvotņu daudzums uz dzīviem kokiem vienā sektorā ir 40. Sektoru skaits ar kopējo mikrodzīvotņu skaitu norādīts 3.1. attēlā un 3.3. tabulā.



3.1. attēls. 2025. gadā apsekoto MRM parauglaukumu biežums mežaudzēs un to skaits sadalījumā pa mikrodzīvotņu skaita grupām uz dzīviem kokiem.

3.3. tabula. 2025. gadā apsekoto MRM parauglaukumu biežums mežaudzēs un to skaits sadalījumā pa mikrodzīvotņu skaita grupām uz dzīviem kokiem

Mikrodzīvotnes	Biezums	Kumulāta %
0	1206	59,41
1	297	74,04
2	155	81,67
5	226	92,81
10	104	97,93
15	29	99,36
Vairāk	13	100,00

Vidēji mežaudžu sektorā konstatētas $1,40 \pm 0,06$ ar kokiem saistītas mikrodzīvotnes. Visbiežāk tās ir izdalījumi $0,39 \pm 0,04$ (3.4. tabula).

3.4. tabula. Vidējais dažāda veida ar kokiem saistīto mikrodzīvotņu skaits sektorā (mežaudzes) uz dzīviem kokiem

	KSM_A	KSM_B	KSM_C	KSM_D	KSM_E	KSM_F	KSM_I	KSM_kopā
Vidēji	0,29	0,28	0,18	0,06	0,03	0,16	0,39	1,40
STDEV	1,07	0,83	0,81	0,31	0,19	0,83	1,67	2,91
SE	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,02	0,04	0,06

KSM_A – Epifītiskas un epiksīliskas struktūras, KSM_B – Koka ievainojumi un eksponēta koksne, KSM_C – Dobumi s.l., KSM_D – Atmirusi koksne vainagā, KSM_E – Izaugumi, KSM_F – Saproksīlo sēņu auglķermeņi un gļotveida veidojumi, KSM_I – Izdalījumi.

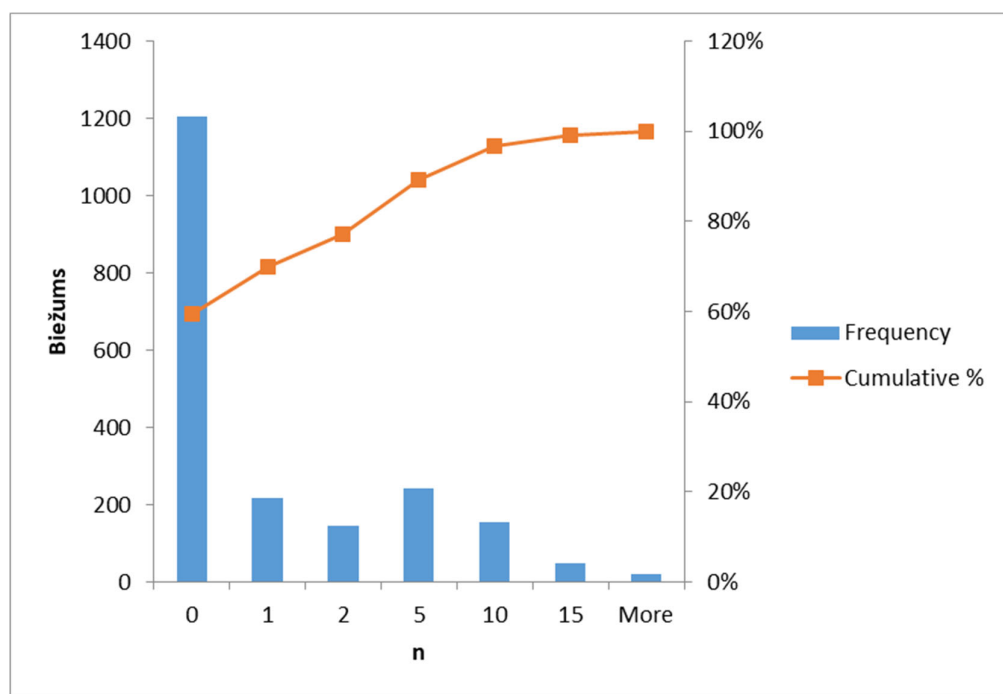
Uz sausokņiem, kritālām un stumbeņiem visbiežāk konstatēta – eksponēta koksne, t.i., jau daļēji vai pilnībā zaudēta miza 1471 koks, epifītās un epiksīlās struktūras konstatētas 774 kokiem, bet 816 kokiem konstatētas saproksīlo sēņu auglķermeņi. Dažāda veida dobumi konstatēti 266 kokiem. Tā kā virknei koku konstatēti vairākas “mikrodzīvotnes”, tad kopējais uzskaitīto mikrodzīvotņu skaitu sasniedz 3576 (3.5. tabula).

3.5. tabula. Mikrodzīvotņu sastopamība uz atmirušajiem kokiem 2025. gadā apsektajos MRM parauglaukumos

	KSM_A	KSM_B	KSM_C	KSM_D	KSM_E	KSM_F	KSM_I
Sausokņu, kritalu un stubeņu skaits ar mikrodzīvotnēm	774	1470	244	0	3	811	15
Kopējais mikrodzīvotņu skaits	775	1701	266	0	3	816	15

KSM_A – Epifītiskas un epiksiliskas struktūras, KSM_B – Koka ievainojumi un eksponēta koksne, KSM_C – Dobumi s.l., KSM_D – Atmirusi koksne vainagā, KSM_E – Izaugumi, KSM_F – Saproksīlo sēņu auglķermeņi un gļotveida veidojumi, KSM_I – Izdalījumi.

No 2030 sektoriem, kuri, atbilst zkat=10, 11, 12, 14 (mežaudze), vismaz viena mikrodzīvotne uz sausokņiem, kritālām un stubeņiem konstatēta 825 sektoros, t.i., 40,6% sektoru. Lielākais konstatētais mikrodzīvotņu daudzums uz kritālām un sausokņiem vienā parauglaukumā ir 42. Parauglaukumu skaits ar kopējo mikrodzīvotņu skaitu norādīts 3.2. attēlā un 3.6. tabulā.



3.2. attēls. 2025. gadā apsektoto MRM parauglaukumu mežaudzēs un to skaits sadalījumā pa mikrodzīvotņu skaita grupām uz sausokņiem, kritālām un stubeņiem.

3.6. tabula. 2025. gadā apsektoto MRM parauglaukumu biežums mežaudzēs un to skaits sadalījumā pa mikrodzīvotņu skaita grupām uz dzīviem kokiem

Mikrodzīvotnes	Biežums	Kumulāta %
0	1205	59,36
1	216	70,00
2	145	77,14
5	243	89,11
10	153	96,65
15	49	99,06
Vairāk	19	100,00

Vidēji mežaudžu parauglukumā uz atmirušās koksnes konstatētas $1,76 \pm 0,07$ ar kokiem saistītas mikrodzīvotnes. Visbiežāk tā ir eksponēta koksne $0,84 \pm 0,04$ (3.7. tabula).

3.7. tabula. Vidējais dažāda veida ar kokiem saistīto mikrodzīvotņu skaits parauglukumā (mežaudzes) uz sausokņiem, kritālām un stubeņiem

	KSM_A	KSM_B	KSM_C	KSM_D	KSM_E	KSM_F	KSM_I	KSM_kopā
Vidēji	0,38	0,84	0,13	0,00	0,00	0,40	0,01	1,76
STDEV	1,23	1,92	0,49	0,00	0,04	1,18	0,10	3,37
SE	0,03	0,04	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,07

KSM_A – Epifītiskas un epiksīliskas struktūras, KSM_B – Koka ievainojumi un eksponēta koksne, KSM_C – Dobumi s.l., KSM_D – Atmirusi koksne vainagā, KSM_E – Izaugumi, KSM_F – Saproksīlo sēņu auglķermeņi un gļotveida veidojumi, KSM_I – Izdalījumi.

4. BIOLOĢISKĀS DAUDZVEIDĪBAS MONITORINGS: ĢENĒTISKAIS LĪMENIS

4.1. Uzdevumi

Papildus ģenētisko resursu novērtējumam – mežaudžu platība meža koku sugu ģenētisko resursu (*in situ* un *ex situ*) saglabāšanai un sēklu ieguvei, kuru veic Valsts meža dienests –, šī pētījuma ietvaros tiek veikta ģenētiskās daudzveidības stāvokļa un izmaiņu novērtēšana.

Meža koku sugu ģenētiskā daudzveidība:

- Meža ģenētisko resursu (MĢR) audzes;
- Sēklu plantācijas sēklu raža.

4.2. Meža ģenētisko resursu (MĢR) audzes

103-268-1 (atjaunotie) un 103-268-11-0 (vecie indivīdi) kvartālu analīze

Meža ģenētiskās daudzveidības monitorings veikts četrās meža ģenētisko resursu audzēs – divās vecās audzēs (> 90 g. v.), un divās atjaunotās audzēs (< 15 g. v.). Ievākti 96 paraugi no diviem Vijciema priedes MĢR audzes blakus esošiem kvartāliem – 103-268-1 (atjaunotie) un 103-268-11-0 (vecie indivīdi): 48 koksnes paraugi veciem indivīdiem, 48 skuju paraugi no dabīgi atjaunojušiem indivīdiem. Arī ievākti 96 paraugi no diviem Vijciema priedes MĢR audzes blakus esošiem kvartāliem – 103-346-13 (48 atjaunotie) un 103-346-25 (48 vecie indivīdi).

DNS izdalīta ar CTAB metodi un paraugi genotipēti ar 16 mikrosatelītu marķieriem. Kopā analizēti 96 paraugi.

Pirms marķieru analīzes, no datu kopas izņemti indivīdi, kuri sekmīgi genotipēti ar mazāk nekā 75% no kopējo marķieru skaita. Pēc kvalitātes atlasses, analizēti 91 indivīds. Mikrosatelītu marķieri izmantoti MĢR genotipēšanai apkopoti 4.1. tabulā.

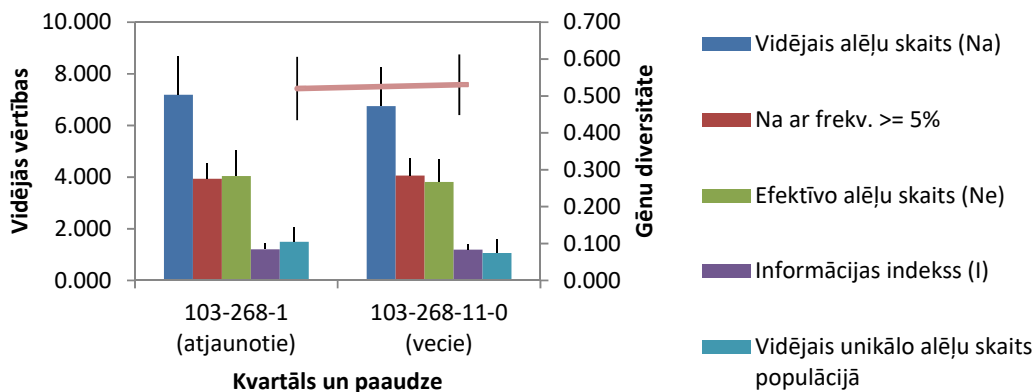
Visiem marķieriem sekmīgi genotipēto indivīdu īpatsvars bija virs 80%, un visi marķieri izmantoti tālākām analīzēm. Sešiem marķieriem bija informācijas indekss zem 1 (psyl2, psyl25, psyl44, psyl42, psyl19, psyl36).

4.1. tabula. Izmantoto marķieru ģenētiskās daudzveidības rādītāji

Marķieris	Kopējais alēļu skaits	Sekmīgi genotipēti indivīdi (%)	Marķiera informācijas indekss (I)	Gēnu diversitāte (He)	Novērotā heterozigositāte (Ho)	Inbrīdīga koeficients (F)
SPAC12.5	30	98,34	2,94	0,93	0,86	0,07
SPAC11.6	22	95,03	2,80	0,93	0,37	0,61
PtTX2146	13	99,45	1,75	0,78	0,80	-0,03
PtTX3107	8	100,00	1,56	0,74	0,56	0,24
PtTX4001	11	100,00	1,90	0,79	0,79	0,00
PtTX4011	6	98,90	1,32	0,67	0,54	0,20
psyl2	3	100,00	0,62	0,33	0,32	0,03
psyl16	8	100,00	1,86	0,83	0,65	0,22
psyl25	3	100,00	0,14	0,05	0,05	-0,02
psyl44	2	100,00	0,08	0,03	0,03	-0,02
psyl18	4	100,00	1,25	0,70	0,70	-0,01
psyl42	3	100,00	0,12	0,04	0,04	-0,02
psyl57	6	100,00	1,24	0,60	0,60	0,00

psyl17	5	94,48	1,52	0,76	0,41	0,47
psyl19	3	100,00	0,14	0,05	0,05	-0,02
psyl36	5	97,79	0,63	0,29	0,30	-0,02

Sākotnējās analīzes liecina, ka vecāko paaudžu paraugu (103-268-11-0) ģenētiskās daudzveidības rādītāji ir zemāki, salīdzinot dabiski atjaunojušiem indivīdiem (103-268-1). Vecā indivīdu populācijā ir vairāk alēles ar frekvenci virs 5%, kas liecina par mazāku reto alēļu īpatsvaru. Toties atjaunotā populācijā ir augstāks vidējo alēļu skaits, efektīvo alēļu skaits, informācijas indekss, kā arī vidējais unikālo alēļu skaits populācijā (4.1. attēls, 4.2. tabula). Unikālās alēles atjaunotā populācijā varētu rasties no tā, ka ne visi vecie indivīdi ir sēkļu avots atjaunotai paaudzei, kā arī no putekšņu plūsmas no blakus esošām audzēm.



4.1. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju salīdzinājums starp analizētām Vijciema priedes MĢR audzes kvartāliem – 103-268-1 (atjaunotie) un 103-268-11-0 (vecie) priežu indivīdi

4.2. tabula. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju vidējās vērtības

	103-268-1 (atjaunotie)	103-268-11-0 (vecie)
Vidējais alēļu skaits (Na)	7,188	6,750
Na ar frekv. $\geq 5\%$	3,938	4,063
Efektīvo alēļu skaits (Ne)	4,044	3,815
Informācijas indekss (I)	1,206	1,189
Vidējais unikālo alēļu skaits populācijā	1,500	1,063
Gēnu diversitāte	0,520	0,530

103-346-13 (atjaunotie) un 103-346-25 (vecie indivīdi) kvartālu analīze

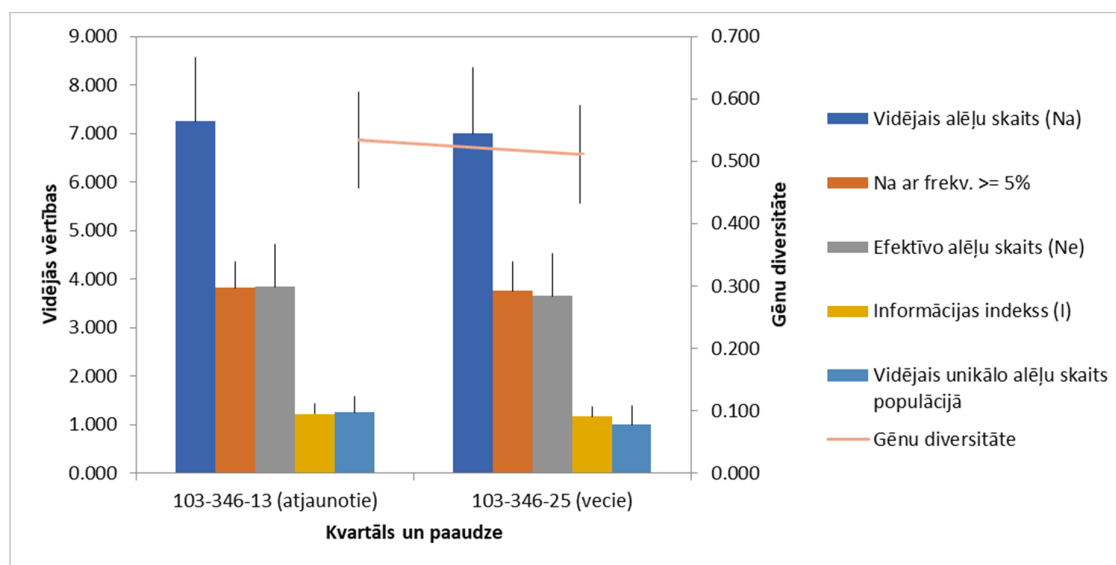
Pirms marķieru analīzes, no datu kopas izņemti indivīdi, kuri sekmīgi genotipēti ar mazāk nekā 75% no kopējo marķieru skaita. Pēc kvalitātes atlases, analizēti 90 indivīdi. Mikrosatelītu marķieri izmantoti MĢR genotipēšanai apkopotā 4.3. tabulā.

Visiem marķieriem sekmīgi genotipēto indivīdu īpatsvars bija virs 90%, un visi marķieri izmantoti tālākām analīzēm. Sešiem marķieriem bija informācijas indekss zem 1 (psyl2, psyl18, psyl25, psyl44, psyl19, psyl36).

4.3. tabula. Izmantoto marķieru ģenētiskās daudzveidības rādītāji

Marķieris	Kopējais alēļu skaits	Sekmīgi genotipēti indivīdi (%)	Marķiera informācijas indekss (I)	Gēnu diversitāte (He)	Novērotā heterozigositāte (Ho)	Inbrīdīngs koeficients (F)
SPAC12.5	25	100,00	2,86	0,93	0,87	0,07
SPAC11.6	21	92,27	2,80	0,93	0,33	0,65
PtTX2146	12	100,00	1,69	0,76	0,71	0,06
PtTX3107	8	100,00	1,64	0,77	0,56	0,27
PtTX4001	14	98,90	1,83	0,75	0,69	0,08
PtTX4011	6	99,45	1,42	0,69	0,46	0,33
psyl2	3	99,45	0,58	0,30	0,26	0,15
psyl16	7	99,45	1,77	0,80	0,65	0,18
psyl18	4	100,00	0,27	0,11	0,11	-0,04
psyl25	3	100,00	0,10	0,03	0,03	-0,01
psyl42	4	100,00	1,20	0,68	0,69	-0,01
psyl44	4	97,79	0,28	0,11	0,12	-0,04
psyl57	6	100,00	1,05	0,50	0,53	-0,06
psyl17	5	95,03	1,34	0,69	0,43	0,37
psyl19	5	100,00	0,31	0,12	0,12	-0,04
psyl36	5	98,34	0,68	0,31	0,33	-0,06

Sākotnējās analīzes liecina, ka vecāko paaudžu paraugu (103-346-25) ģenētiskās daudzveidības rādītāji ir zemāki, salīdzinot dabiski atjaunojušiem indivīdiem (103-346-13). Atjaunotā populācijā ir augstāks vidējo alēļu skaits, efektīvo alēļu skaits, informācijas indekss, kā arī vidējais unikālo alēļu skaits populācijā (4.2. attēls, 4.4. tabula). Unikālās alēles atjaunotā populācijā varētu rasties no tā, ka ne visi vecie indivīdi ir sēklu avots atjaunotai paaudzei, kā arī no putekšņu plūsmas no blakus esošām audzēm.



4.2. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju salīdzinājums starp analizētām Vijciema priedes MGR audzes kvartāliem - 103-346-13 (atjaunotie) un 103-346-25 (vecie) priežu indivīdi

4.4. tabula. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju vidējās vērtības 103-346-13 (atjaunotie) un 103-346-25 (vecie) kvartālos

	103-346-13 (atjaunotie)	103-346-25 (vecie)
Vidējais alēļu skaits (Na)	7,250	7,000
Na ar frekv. $\geq 5\%$	3,813	3,750
Efektīvo alēļu skaits (Ne)	3,840	3,645
Informācijas indekss (I)	1,220	1,165
Vidējais unikālo alēļu skaits populācijā	1,250	1,000
Gēnu diversitāte	0,534	0,511

4.3. Sēklu plantācijas sēklu raža

Analizēti četri priežu sēklu plantācijas paraugi – Mērdzenes sēklu plantācijas sēklu partija 23095 (2017. g. raža), Īles sēklu plantācijas sēklu partijas 23105, 23106, 23107 (2017. g. raža), Katvaru sēklu plantācijas sēklu partijas 20195 un 20196 (2014. g. raža), un Steķu sēklu plantācijas sēklu partijas 16033, 16034 un 16035 (2015. g. raža).

No katra sēklu parauga sēklas izdiedzētas uz mitra filtra papīra klimatu kamerā (16 stundas gaisma pie 22°C, 8 stundas tumsa pie 18°C, gaisa mitrums 65%). DNS izdalīta no 196 dīgstiem no katras sēklu partijas ar CTAB metodi, un paraugi genotipēti ar 16 mikrosatelītu marķieriem. Kopā genotipēti 784 paraugi.

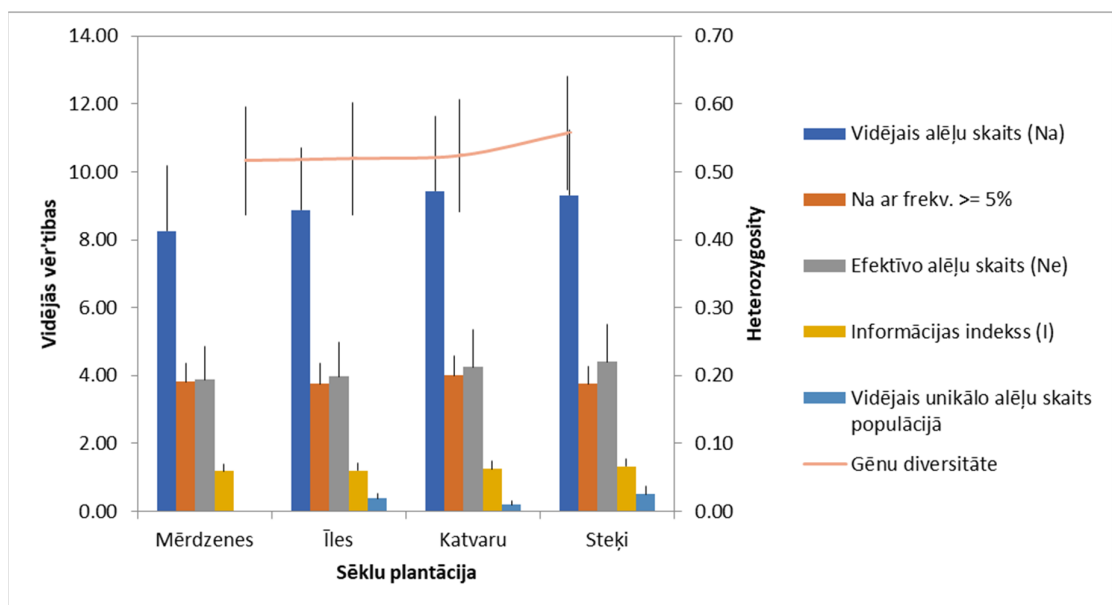
Pirms marķieru analīzes, no datu kopas izņemti indivīdi, kuri sekmīgi genotipēti ar mazāk nekā 75% no kopējo marķieru skaita. Pēc kvalitātes atlases, analizēti 728 indivīdi. Mikrosatelītu marķieri izmantoti sēklu plantāciju pēcnācēju genotipēšanai apkopoti 4.5. tabulā.

Visiem marķieriem sekmīgi genotipēto indivīdu īpatsvars bija virs 80%, un visi marķieri izmantoti tālākām analīzēm. Sešiem marķieriem bija informācijas indekss zem 1 (psyl2, psyl25, psyl44, psyl42, psyl19, psyl36).

4.5. tabula. Izmantoto marķieru ģenētiskās daudzveidības rādītāji

Marķieris	Kopējais alēļu skaits	Sekmīgi genotipēti indivīdi (%)	Marķiera informācijas indekss (I)	Gēnu diversitāte (He)	Novērotā heterozigositāte (Ho)	Inbrīdīga koeficients (F)
SPAC12.5	34	99,86	3,05	0,94	0,89	0,05
SPAC11.6	29	84,89	2,91	0,93	0,38	0,59
PtTX2146	17	99,86	1,76	0,75	0,73	0,03
PtTX3107	10	99,18	1,72	0,79	0,51	0,36
PtTX4001	21	98,90	2,16	0,82	0,56	0,32
PtTX4011	6	98,35	1,33	0,65	0,46	0,29
psyl2	9	98,35	0,97	0,42	0,28	0,34
psyl16	9	99,31	1,83	0,82	0,62	0,24
psyl25	5	99,86	0,26	0,11	0,10	0,03
psyl44	2	99,18	0,05	0,02	0,02	-0,01
psyl18	6	99,31	1,25	0,69	0,73	-0,06
psyl42	4	96,84	0,18	0,07	0,07	0,01
psyl57	7	99,45	1,15	0,55	0,56	0,00
psyl17	8	93,13	1,52	0,75	0,49	0,35
psyl19	7	98,76	0,29	0,11	0,11	0,01
psyl36	5	97,94	0,57	0,28	0,28	-0,01

Analīzes liecina, ka nav lielas atšķirības ģenētiskās daudzveidības rādītājos starp analizētām sēklu partijām (4.3. attēls, 4.6. tabula).

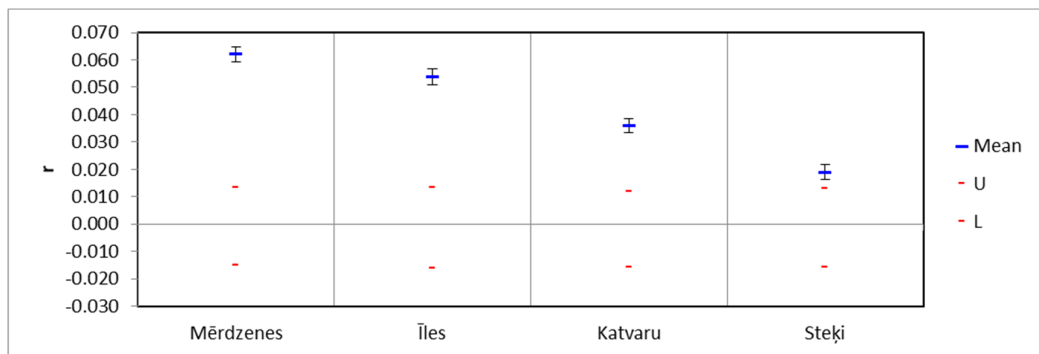


4.3. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju salīdzinājums starp analizētām sēkļu partijām

4.6. tabula. Analizēto sēkļu partiju ģenētiskās daudzveidības rādītāju vidējās vērtības

Ģenētiskās daudzveidības rādītājs	Mērdzene	Īle	Katvari	Steķi
Vidējais alēļu skaits (Na)	8,25	8,88	9,44	9,31
Na ar frekv. $\geq 5\%$	3,81	3,75	4,00	3,75
Efektīvo alēļu skaits (Ne)	3,88	3,97	4,25	4,41
Informācijas indekss (I)	1,18	1,20	1,24	1,32
Vidējais unikālo alēļu skaits populācijā	0,69	1,31	0,19	0,50
Gēnu diversitāte	0,52	0,52	0,52	0,56

Tika aprēķināta savstarpējā radniecība katras sēkļu partijas ietvaros (4.4. attēls). Savstarpējā radniecība bija augstāka Mērdzenes sēkļu partijā, un kļūdas intervāls pārklājās ar 95% ticamības intervālu. Savstarpējā radniecība bija zemāka Īles sēkļu partijā, un kļūdas intervāls bija 95% ticamības intervālā. Savstarpējo radniecību ietekmē ziedošo klonu skaits. Vairums apputeksnēšanās gadījumu notiek plantācijas ietvaros, un klonu skaits ietekmē savstarpējo radniecību un efektīvo alēļu skaitu. Tomēr putekšņu plūsma no sēkļu plantāciju ārpuses nodrošina kopējo alēļu skaitu un reto alēļu atrašanos plantāciju pēcnācējos.



4.4. attēls. Savstarpējā radniecība katrā sēkļu partijā un salīdzinājums ar sagaidāmajām 95% robežām, analizējot visas partijas kopā. Zilā svītra – vidējā radniecība, sarkanās svītras – 95% ticamības intervāls

Secinājumi

Iegūtie dati par Vijciemas meža ģenētisko resursu (MĢR) audzēm liecina, ka nav būtiskas ģenētiskās daudzveidības atšķirības starp veciem kokiem un dabiski atjaunojušiem indivīdiem meža ģenētisko resursu (MĢR) audzē. Tas nozīmē, ka MĢR apsaimniekošana nesamazina ģenētisko daudzveidību dabiski atjaunojušos indivīdos un ka MĢR audzē tiek saglabāta līdzīga vai pat augstāka ģenētiskā daudzveidība dabiski atjaunotā paaudzē. Mazliet augstāki ģenētiskās daudzveidības rādītāji atjaunotā populācijā varētu rasties no tā, ka ne visi vecie indivīdi ir sēklu avots atjaunotai paaudzei, kā arī no putekšņu plūsmas no blakus esošām audzēm. Iegūtie dati dos iespēju turpmāk salīdzināt selekcijas materiāla un citu parastās priedes audžu daudzveidību ar ģenētisko resursu audzēm.

Augstākā pēcnācēju savstarpējā radniecība atrasta Mērdzenes sēklu plantācijas sēklu partijā, un zemākā Steķu sēklu plantācijas sēklu partijā. Vidējais alēļu skaits, efektīvo alēļu skaits, informācijas indekss un unikālo alēļu skaits pēcnācējos bija zemāki Mērdzenes plantācijas sēklu partijā, salīdzinot ar citām analizētām sēklu partijām, tomēr atšķirības ģenētiskās daudzveidības rādītājos nav būtiski.

LITERATŪRAS SARAKSTS

- Alberdi I., Condés S., Martínez-Millán J. 2010. Review of monitoring and assessing ground vegetation biodiversity in national forest inventories. *Environment Monitoring Assess*, 164: 649–676.
- Auniņš A. (red.) 2013. Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. pap. izd. Rīga: Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, 320 lpp.
- Āboliņa A., Piterāns A., Bambe B. 2015. Latvijas ķērpji un sūnas. Taksonu saraksts. Salaspils: LVMI “Silava”, Daugavpils Universitātes Akadēmiskais apgāds “Saule”, 218 lpp.
- Bambe B., Gerra-Inohosa L., Kluša J., Kukāre I., Ķeire L., Leimanis I., Liepiņa L., Longs D., Mežaka A., Oļehnoviča E., Opmanis A., Pošiva-Bunkovska A., Strazdiņa L., Suško U., Fontaina-Kazeka M., Volskis G.J., Zvejniece E. 2023. Latvijas sūnu taksonu saraksts. Daugavpils: Daugavpils Universitātes Akadēmiskais apgāds “Saule”, 48 lpp.
- Beever E.A. 2006. Monitoring biological diversity: strategies, tools, limitations, and challenges. *Northwestern Naturalist*, 87(1): 66–79.
- Cole H.A., Newmaster S.G., Bell F.W., Pitt D., Stinson A. 2008. Influence of microhabitat on bryophyte diversity in Ontario mixedwood boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research*, 38: 1867–1876.
- Crites S., Dale M.R.T. 1998. Diversity and abundance of bryophytes, lichens, and fungi in relation to woody substrate and successional stage in aspen mixedwood boreal forests. *Canadian Journal of Botany*, 76: 641–651.
- Ferris R., Humphrey J.W. 1999. A review of potential biodiversity indicators for application in British forests. *Forestry*, 72: 313–328.
- Fisher J.A.D., Fran K.T., Leggett W.C. 2010. Dynamic macroecology on ecological time-scales. *Global Ecology and Biogeography*, 19: 1–15.
- Fрати L., Brunialti G. 2023. Recent Trends and Future Challenges for Lichen Biomonitoring in Forests. *Forests*, 14(3): 647.
- Frego K.A. 2007. Bryophytes as potential indicators of forest integrity. *Forest Ecology and Management*, 242(1): 65–75.
- Gardner T. 2010. Monitoring Forest Biodiversity: Improving Conservation through Ecologically-Responsible Management.
- Gustafsson L., Hallingbäck T. 1988. Bryophyte flora and vegetation of managed and virgin coniferous forests in south-west Sweden. *Biological Conservation*, 44: 283–300.
- Gustienė D., Varnagirytė-Kabašinskienė I., Stakėnas V. 2022. Ground Vegetation in *Pinus sylvestris* Forests at Different Successional Stages following Clear Cuttings: A Case Study. *Plant*, 11: 2651.
- Hauck M., Bruyn U., Leuschner C. 2013. Dramatic diversity losses in epiphytic lichens in temperate broad-leaved forests during the last 150 years. *Biological Conservation*, 157: 136–145.
- Humphrey J.W. 2005. Benefits to biodiversity from developing old-growth conditions in British upland spruce plantations: a review and recommendations. *Forestry*, 78(1): 33–53.
- Johansson P. 2008. Consequences of disturbance on epiphytic lichens in boreal and near boreal forests. *Biological Conservation*, 8: 1933–1944.
- Johnson S.E., Mudrak E.L., Waller D.M. 2006. A comparison of sampling methodologies for longterm forest vegetation monitoring in the Great Lakes Network National Parks. Great Lakes Inventory and Monitoring Network, Ashland, WI. Technical Report: GLKN/2006/03, 140 pp.
- Kruys N., Fries C., Jonsson B.G., Lämäs T., Ståhl G. 1999. Wood-inhabiting cryptogams on dead Norway spruce (*Picea abies*) trees in managed Swedish boreal forests. *Canadian Journal of Forest Research*, 29: 178–186.
- Kulmatiski A., Beard K.H., Stevens J.R., Cobbold S.M. 2008. Plant-soil feedbacks: a meta-analytical review. *Ecology Letters*, 11: 980–992.

- Kuuluvainen T., Siitonen J. 2013. Fennoscandian boreal forests as complex adaptive systems: properties, management challenges and opportunities. In: Managing forests as complex adaptive systems, p. 244–268.
- Lesica P., McCune B., Cooper S.V., Hong W.S. 1991. Differences in lichen and bryophyte communities between old-growth and managed second-growth forests in the Swan Valley, Montana. *Canadian Journal of Botany*, 6: 1745–1755.
- Lindenmayer D.B., Gibbons P., Bourke M., Burgman M., Dickman C.R., Ferrier S., Fitzsimons J., Freudenberger D., Garnett S.T., Groves C., Hobbs R.J., Kingsford R.T., Krebs C., Legge S., Lowe A.J., Mclean R., Montambault J., Possingham H., Radford J., Robinson D., Smallbone L., Thomas D., Varcoe T., Vardon M., Wardle G., Woinarski J., Zerger A. 2012. Improving biodiversity monitoring. *Austral Ecology*, 37(3): 285–294.
- MSI. 2024. Salaspils: LVMI “Silava”. Pieejams: <https://www.silava.lv/petnieciba/nacionalais-meza-monitorings>.
- Navarro L.M., Fernández N., Guerra C., Guralnick R., Kissling W.D., Londoño M.C., Muller-Karger F., Turak E., Balvanera P., Costello M.J., Delavaud A., Serafy G.E., Ferrier S., Geijzendorffer I., Geller G.N., Jetz W., Kim E.S., Kim H., Martin C.S., McGeoch M.A., Mwampamba T.H., Nel J.L., Nicholson E., Pettorelli N., Schaepman M.E., Skidmore A., Pinto I.S., Vergara S., Vihervaara P., Xu H., Yahara T., Gill M., Pereira H.M. 2017. Monitoring biodiversity change through effective global coordination. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 29: 158–169.
- Oliver T.H., Heard M.S., Isaac N.J.B., Roy D.B., Procter D., Eigenbrod F., Freckleton R., Hector A., Orme C.D.L., Petchey O.L., Proença V., Raffaelli D., Suttle K.B., Mace G.M., Martín-López B., Woodcock B.A., Bullock J.M. 2015. Biodiversity and Resilience of Ecosystem Functions. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(11): 673–684.
- Pharo E.J., Zartman C.E. 2007. Bryophytes in a changing landscape: The hierarchical effects of habitat fragmentation on ecological and evolutionary processes. *Biological Conservation*, 135: 315–325.
- Söderström L. 1988. The occurrence of epixylic bryophytes and lichen species in an old natural and a managed forest stand in northeast Sweden. *Biological Conservation*, 45: 169–178.
- Tichý L., Axmanová I., Dengler J., Guarino R., Jansen F. et al. 2023. Ellenbergtype indicator values for European vascular plant species. *Journal of Vegetation Science*, 34(1): e13168.

Pielikumi

Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā apsekoto parauglaukumu raksturojums

PL	MT	Vecums	Suga	Novads	Pagasts	Ainavzeme
1.PL	As	2	P	Jelgavas novads	Cenu pagasts	Rietumzemgale
2.PL	Vrs	75	B	Limbažu novads	Ainažu l.t.	Rietumzemgale
3.PL	As	5	B	Limbažu novads	Ainažu l.t.	Rietumzemgale
4.PL	Dm	153	P	Siguldas novads	Inčukalna pagasts	Ziemeļvidzeme
5.PL	Ks	120	B	Alūksnes novads	Alsviķu pagasts	Piejūra
6.PL	Ln	7	P	Cēsu novads	Drabešu pagasts	Piejūra
7.PL	Mrs	29	P	Jēkabpils novads	Atašienes pagasts	Austrumzemgale
8.PL	Gr	69	B	Cēsu novads	Līgatnes pagasts	Austrumzemgale
9.PL	Lk	68	Ma	Ķekavas novads	Baldones l.t	Austrumzemgale
10.PL	Ln	122	P	Talsu novads	Balgales pagasts	Ziemeļvidzeme
11.PL	Mrs	20	B	Balvu novads	Baltinavas pagasts	Austrumzemgale
12.PL	As	187	P	Madonas novads	Barkavas pagasts	Aiviekstes zeme
13.PL	Am	67	P	Balvu novads	Bērzkālnes pagasts	Austrumzemgale
14.PL	Pv	175	P	Valkas novads	Bilskas pagasts	Ziemeļvidzeme
15.PL	Ln	22	P	Ogres novads	Birzgales pagasts	Austrumkursā
16.PL	Ln	76	P	Jēkabpils novads	Salas pagasts	Austrumkursā
17.PL	Nd	73	B	Smiltenes novads	Blomes pagasts	Austrumkursā
18.PL	Gr	5	Os	Jelgavas novads	Glūdas pagasts	Austrumkursā
19.PL	Pv	152	P	Dienvidkurzemes novads	Gaviezes pagasts	Austrumzemgale
20.PL	Ks	150	P	Ropažu novads	Garkalnes pagasts	Austrumkursā
21.PL	Dm	17	P	Valmieras novads	Rencēnu pagasts	Gaujaszeme
22.PL	Ks	68	B	Ludzas novads	Līdumnieku pagasts	Austrumzemgale
23.PL	Dm	106	P	Preiļu novads	Aglonas pagasts	Dienvidvidzeme
24.PL	Mr	5	P	Balvu novads	Rugāju pagasts	Austrumzemgale
25.PL	Kp	54	Ma	Augšdaugavas novads	Demenes pagasts	Austrumzemgale
26.PL	Vrs	87	B	Aizkraukles novads	Daudzses pagasts	Austrumzemgale
27.PL	Vr	71	B	Aizkraukles novads	Daudzses pagasts	Austrumzemgale
28.PL	As	49	E	Jēkabpils novads	Dunavas pagasts	Piejūra
29.PL	Nd	103	P	Talsu novads	Dundagas pagasts	Piejūra
30.PL	Vr	54	E	Cēsu novads	Dzērbenes pagasts	Austrumzemgale
31.PL	Vr	5	E	Cēsu novads	Dzērbenes pagasts	Vidzemes augstiene
32.PL	Dm	41	E	Valkas novads	Ērgemes pagasts	Ziemeļvidzeme
33.PL	Mrs	28	B	Valkas novads	Ērgemes pagasts	Ziemeļvidzeme
34.PL	As	53	E	Mārupes novads	Babītes pagasts	Ziemeļvidzeme
35.PL	Mrs	59	P	Gulbenes novads	Galgauskas pagasts	Piejūra
36.PL	Sl	58	P	Ādažu novads	Carnikavas pagasts	Piejūra
37.PL	Ap	43	Ma	Jelgavas novads	Sidrabenes pagasts	Rietumzemgale
38.PL	Vr	50	Ba	Jēkabpils novads	Gārsenes pagasts	Piejūra
39.PL	Dm	85	P	Valkas novads	Grundzāles pagasts	Gaujaszeme
40.PL	Mrs	88	P	Augšdaugavas novads	Sventes pagasts	Piejūra
41.PL	Vr	66	B	Siguldas novads	Krimuldas pagasts	Piejūra
42.PL	Dms	132	E	Augšdaugavas novads	Vaboles pagasts	Piejūra
43.PL	Dms	100	P	Ventspils novads	Tārgales pagasts	Ziemeļvidzeme
44.PL	Vr	105	E	Kuldīgas novads	Īvandes pagasts	Piejūra
45.PL	Dm	93	B	Kuldīgas novads	Īvandes pagasts	Piejūra
46.PL	Vr	47	E	Cēsu novads	Kaives pagasts	Piejūra
47.PL	Gr	73	Oz	Talsu novads	Dundagas pagasts	Piejūra
48.PL	Grs	80	B	Tukuma novads	Lapmežciema pagasts	Ziemeļvidzeme
49.PL	As	130	P	Ķekavas novads	Baldones l.t	Austrumkursā
50.PL	Lk	73	Ma	Ķekavas novads	Baldones l.t	Austrumkursā
51.PL	Ks	72	B	Jūrmala	Jūrmala	Augšzeme

1. pielikums (turpinājums)

PL	MT	Vecums	Suga	Novads	Pagasts	Ainavzeme
52.PL	Gr	72	B	Jūrmala	Jūrmala	Augšzeme
53.PL	Db	97	E	Jūrmala	Jūrmala	Augšzeme
54.PL	Db	104	B	Jūrmala	Jūrmala	Augšzeme
55.PL	Ln	46	P	Tukuma novads	Sēmes pagasts	Piejūra
56.PL	Vr	72	E	Dobeles novads	Lielaucē pagasts	Austrumkursā
57.PL	Mr	74	P	Talsu novads	Kolkas pagasts	Piejūra
58.PL	Dm	66	P	Rēzeknes novads	Mākonkalna pagasts	Latgales augstiene
59.PL	Dm	131	P	Jēkabpils novads	Krustpils pagasts	Piejūra
60.PL	Kp	54	B	Jēkabpils novads	Kūku pagasts	Piejūra
61.PL	Vrs	55	E	Limbažu novads	Limbažu pagasts	Piejūra
62.PL	Sl	51	P	Talsu novads	Laucienes pagasts	Piejūra
63.PL	Vrs	186	E	Smiltenes novads	Launkalnes pagasts	Ziemeļvidzeme
64.PL	Ln	112	P	Smiltenes novads	Launkalnes pagasts	Ziemeļvidzeme
65.PL	Ap	73	B	Jelgavas novads	Valgundes pagasts	Piejūra
66.PL	Db	49	Ba	Dienvidkurzemes novads	Kazdangas pagasts	Austrumzemgale
67.PL	Vr	40	B	Madonas novads	Liezēres pagasts	Aiviekstes zeme
68.PL	Vrs	80	B	Madonas novads	Liezēres pagasts	Aiviekstes zeme
69.PL	Vr	1	E	Jelgavas novads	Līvberzes pagasts	Piejūra
70.PL	Grs	29	B	Siguldas novads	Mālpils pagasts	Austrumkursā
71.PL	Vrs	102	B	Valmieras novads	Matīšu pagasts	Ziemeļvidzeme
72.PL	Db	39	E	Valmieras novads	Matīšu pagasts	Ziemeļvidzeme
73.PL	As	111	E	Dienvidkurzemes novads	Medzes pagasts	Aiviekstes zeme
74.PL	Am	146	P	Madonas novads	Indrānu pagasts	Aiviekstes zeme
75.PL	Dms	121	P	Talsu novads	Gībulu pagasts	Ziemeļvidzeme
76.PL	Ks	1	E	Saulkrastu novads	Sējas pagasts	Ziemeļvidzeme
77.PL	As	2	B	Valmieras novads	Naukšēnu pagasts	Ziemeļvidzeme
78.PL	Kp	2	B	Ludzas novads	Miglenieku pagasts	Piejūra
79.PL	Mr	120	P	Ogres novads	Ķeguma l.t.	Ziemeļvidzeme
80.PL	Vr	66	E	Aizkraukles novads	Vietalvas pagasts	Austrumzemgale
81.PL	Dm	126	P	Kuldīgas novads	Rumbas pagasts	Piejūra
82.PL	Db	68	Ma	Saldus novads	Pampāļu pagasts	Ziemeļvidzeme
83.PL	Dm	13	B	Dienvidkurzemes novads	Sakas pagasts	Austrumzemgale
84.PL	Ap	83	B	Balvu novads	Rugāju pagasts	Austrumzemgale
85.PL	Dms	55	B	Ventspils novads	Popes pagasts	Ziemeļvidzeme
86.PL	Mrs	52	E	Ventspils novads	Popes pagasts	Ziemeļvidzeme
87.PL	Dm	10	P	Ropažu novads	Ropažu pagasts	Piejūra
88.PL	Vr	58	Ba	Ventspils novads	Puzes pagasts	Ziemeļvidzeme
89.PL	Km	117	P	Saldus novads	Remtes pagasts	Piejūra
90.PL	Sl	54	P	Kuldīgas novads	Rendas pagasts	Vidzemes augstiene
91.PL	Ln	47	E	Dienvidkurzemes novads	Rucavas pagasts	Austrumzemgale
92.PL	Nd	48	B	Ludzas novads	Lauderu pagasts	Vidzemes augstiene
93.PL	Mr	53	P	Bauskas novads	Vecumnieku pagasts	Austrumzemgale
94.PL	Ln	74	P	Bauskas novads	Vecumnieku pagasts	Austrumzemgale
95.PL	Nd	118	P	Jēkabpils novads	Sēlpils pagasts	Piejūra
96.PL	Nd	88	P	Augšdaugavas novads	Salienas pagasts	Austrumzemgale
97.PL	Sl	122	P	Valkas novads	Plāņu pagasts	Austrumkursā
98.PL	Dm	70	E	Kuldīgas novads	Skrundas pagasts	Rietumzemgale
99.PL	Ks	62	E	Rēzeknes novads	Griškānu pagasts	Piejūra
100.PL	Vr	13	Ba	Aizkraukles novads	Staburaga pagasts	Austrumzemgale
101.PL	Vr	17	E	Cēsu novads	Amatas pagasts	Austrumzemgale

1. pielikums (turpinājums)

PL	MT	Vecums	Suga	Novads	Pagasts	Ainavzeme
102.PL	Vr	80	E	Dobeles novads	Tērvetes pagasts	Austrumkursā
103.PL	Dm	53	B	Ogres novads	Ikšķeļes pagasts	Dienvidvidzeme
104.PL	Grs	66	Ma	Dienvidkurzemes novads	Medzes pagasts	Austrumzemgale
105.PL	As	37	E	Ventspils novads	Ugāles pagasts	Ziemeļvidzeme
106.PL	Kv	114	P	Gulbenes novads	Daukstu pagasts	Piejūra
107.PL	Ap	2	Ba	Saldus novads	Vadakstes pagasts	Rietumzemgale
108.PL	Am	65	P	Jelgavas novads	Valgundes pagasts	Piejūra
109.PL	Dm	123	P	Valmieras novads	Brenguļu pagasts	Gaujāszeme
110.PL	Sl	46	P	Siguldas novads	Inčukalna pagasts	Ziemeļvidzeme
111.PL	Dms	109	E	Ventspils novads	Ances pagasts	Ziemeļvidzeme
112.PL	Dm	64	P	Ogres novads	Birzgales pagasts	Dienvidvidzeme
113.PL	Nd	97	P	Cēsu novads	Zaubes pagasts	Austrumzemgale
114.PL	Db	57	B	Ludzas novads	Cīrmās pagasts	Piejūra
115.PL	Gr	26	A	Tukuma novads	Vānes pagasts	Austrumkursā
116.PL	Kp	45	B	Balvu novads	Žīguru pagasts	Austrumzemgale
117.PL	Vrs	80	B	Saldus novads	Zvārdes pagasts	Rietumzemgale

2. pielikums.

Koku (E₃), krūmu (E₂), lakstaugu (E₁), sūnu un ķērpju sugu (E₀) saraksts. Ar sastopamību norādīts parauglaukumu skaits, kuros konkrētais taksons uzskaitīts (n = 117)

Lakstaugu stāvs (E ₁)	Sastopamība
<i>Acer platanoides</i>	31
<i>Achillea millefolium</i>	3
<i>Actaea spicata</i>	8
<i>Adoxa moschatellina</i>	1
<i>Aegopodium podagraria</i>	26
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	6
<i>Agrostis tenuis</i>	24
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	3
<i>Alnus glutinosa</i>	11
<i>Alnus incana</i>	14
<i>Alopecurus aequalis</i>	2
<i>Alopecurus pratensis</i>	1
<i>Amelanchier spicata</i>	7
<i>Andromeda polifolia</i>	6
<i>Anemone nemorosa</i>	21
<i>Anemone ranunculoides</i>	12
<i>Angelica sylvestris</i>	24
<i>Antennaria dioica</i>	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	8
<i>Aquilegia vulgaris</i>	1
<i>Artemisia</i> sp.	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	4
<i>Asarum europaeum</i>	4
<i>Aster x salignus</i>	3
<i>Athyrium filix-femina</i>	46
<i>Atriplex</i> sp.	1
<i>Betula pendula</i>	37
<i>Betula pubescens</i>	14
<i>Bidens tripartita</i>	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	8
<i>Bromopsis inermis</i>	1
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	46
<i>Calamagrostis canescens</i>	35
<i>Calamagrostis epigeios</i>	22
<i>Callitriche stagnalis</i>	1
<i>Calluna vulgaris</i>	30
<i>Calmagrostis arundinacea</i>	1
<i>Caltha palustris</i>	9
<i>Campanula patula</i>	4
<i>Campanula rotundifolia</i>	1
<i>Cardamine amara</i>	9
<i>Carduus crispus</i>	1
<i>Carex acutiformis</i>	8
<i>Carex appropinquata</i>	1
<i>Carex cinerea</i>	6
<i>Carex digitata</i>	34

2. pielikums (turpinājums)

<i>Carex dioica</i>	1
<i>Carex echinata</i>	5
<i>Carex elongata</i>	21
<i>Carex flacca</i>	4
<i>Carex flava</i>	14
<i>Carex hirta</i>	5
<i>Carex leporina</i>	2
<i>Carex loniacea</i>	1
<i>Carex nigra</i>	12
<i>Carex pallescens</i>	3
<i>Carex panicea</i>	2
<i>Carex paniculata</i>	1
<i>Carex pilulifera</i>	1
<i>Carex pseudocyperus</i>	4
<i>Carex remota</i>	5
<i>Carex riparia</i>	1
<i>Carex sp.</i>	45
<i>Carex sp.1</i>	8
<i>Carex sp.2</i>	3
<i>Carex sylvatica</i>	24
<i>Carex vaginata</i>	3
<i>Carex vesicaria</i>	1
<i>Cerastium arvense</i>	5
<i>Cerasus avium</i>	1
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	7
<i>Chelidonium majus</i>	6
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	13
<i>Cicuta virosa</i>	1
<i>Circaea alpina</i>	14
<i>Cirsium arvense</i>	5
<i>Cirsium heterophyllum</i>	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	33
<i>Cirsium palustre</i>	10
<i>Cirsium sp.</i>	8
<i>Cirsium vulgare</i>	3
<i>Comarum palustre</i>	9
<i>Convallaria majalis</i>	27
<i>Coronaria flos-cuculi</i>	8
<i>Corydalis solida</i>	1
<i>Corylus avellana</i>	36
<i>Crataegus sp.</i>	1
<i>Crepis paludosa</i>	26
<i>Dactylis glomerata</i>	7
<i>Dactylorhiza maculata</i>	2
<i>Dactylorhiza sp.</i>	1
<i>Daphne mezereum</i>	9
<i>Deschampsia caespitosa</i>	49
<i>Deschampsia flexuosa</i>	13
<i>Dianthus deltoides</i>	1

2. pielikums (turpinājums)

<i>Drosera rotundifolia</i>	2
<i>Dryopteris carthusiana</i>	71
<i>Dryopteris cristata</i>	1
<i>Dryopteris expansa</i>	7
<i>Dryopteris filix-mas</i>	15
<i>Elymus caninus</i>	15
<i>Empetrum nigrum</i>	4
<i>Epilobium hirsutum</i>	7
<i>Epilobium palustre</i>	4
<i>Epilobium sp.</i>	19
<i>Epipactis helleborine</i>	4
<i>Epipactis sp.</i>	8
<i>Equisetum arvense</i>	2
<i>Equisetum fluviatile</i>	6
<i>Equisetum hyemale</i>	3
<i>Equisetum palustre</i>	4
<i>Equisetum pratense</i>	31
<i>Equisetum sylvaticum</i>	28
<i>Erigeron acris</i>	6
<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Erigeron canadensis</i>	1
<i>Eriophorum vaginatum</i>	10
<i>Euonymus europaeus</i>	13
<i>Euonymus verrucosus</i>	3
<i>Eupatorium cannabinum</i>	7
<i>Festuca gigantea</i>	16
<i>Festuca ovina</i>	17
<i>Festuca palustre</i>	1
<i>Festuca pratensis</i>	1
<i>Festuca rubra</i>	1
<i>Festuca sp.</i>	3
<i>Filipendula ulmaria</i>	42
<i>Fragaria vesca</i>	37
<i>Frangula alnus</i>	44
<i>Fraxinus excelsior</i>	25
<i>Galeobdolon luteum</i>	26
<i>Galeopsis bifida</i>	14
<i>Galeopsis sp.</i>	8
<i>Galeopsis speciosa</i>	6
<i>Galeopsis tetrahit</i>	7
<i>Galium album</i>	3
<i>Galium aparine</i>	8
<i>Galium boreale</i>	7
<i>Galium elongatum</i>	6
<i>Galium mollugo</i>	1
<i>Galium odoratum</i>	4
<i>Galium palustre</i>	31
<i>Galium sp.</i>	11
<i>Galium uliginosum</i>	7
<i>Geranium robertianum</i>	4

2. pielikums (turpinājums)

<i>Geranium</i> sp.	7
<i>Geum rivale</i>	33
<i>Geum</i> sp.	8
<i>Geum urbanum</i>	8
<i>Glechoma hederacea</i>	2
<i>Glyceria fluitans</i>	7
<i>Glyceria</i> sp.	1
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	4
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	1
<i>Goodyera repens</i>	10
<i>Grossularia reclinata</i>	1
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	13
<i>Hepatica nobilis</i>	14
<i>Hieracium pilosella</i>	1
<i>Hieracium</i> sp.	4
<i>Hieracium umbellatum</i>	2
<i>Holcus lanatus</i>	4
<i>Hottonia palustris</i>	1
<i>Humulus lupulus</i>	5
<i>Huperzia selago</i>	1
<i>Hypericum maculatum</i>	14
<i>Hypericum perforatum</i>	6
<i>Impatiens glandulifera</i>	1
<i>Impatiens noli-tangere</i>	13
<i>Impatiens parviflora</i>	21
<i>Impatiens</i> sp.	3
<i>Iris pseudacorus</i>	13
<i>Juncus alpino-articulatus</i>	1
<i>Juncus articulatus</i>	5
<i>Juncus conglomeratus</i>	4
<i>Juncus effusus</i>	19
<i>Juncus filiformis</i>	1
<i>Juncus</i> sp.	8
<i>Juniperus communis</i>	2
<i>Knautia arvensis</i>	4
<i>Koeleria glauca</i>	1
<i>Lathraea squamaria</i>	4
<i>Lathyrus niger</i>	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	5
<i>Lathyrus</i> sp.	1
<i>Lathyrus sylvestris</i>	3
<i>Lathyrus vernus</i>	6
<i>Ledum palustre</i>	15
<i>Lemna minor</i>	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1
<i>Linnaea borealis</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	1
<i>Lonicera xylosteum</i>	14
<i>Luzula campestris</i>	2
<i>Luzula multiflora</i>	8
<i>Luzula pilosa</i>	71

2. pielikums (turpinājums)

<i>Lycopodium annotinum</i>	9
<i>Lycopus europaeus</i>	18
<i>Lysimachia nummularia</i>	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	55
<i>Lythrum salicaria</i>	4
<i>Maianthemum bifolium</i>	70
<i>Melampyrum nemorosum</i>	7
<i>Melampyrum pratense</i>	42
<i>Melica nutans</i>	37
<i>Mentha arvensis</i>	8
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3
<i>Mercurialis perennis</i>	15
<i>Milium effusum</i>	9
<i>Moehringia trinervia</i>	34
<i>Molinia caerulea</i>	33
<i>Mycelis muralis</i>	40
<i>Myosotis scorpioides</i>	7
<i>Myosotis</i> sp.	9
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	4
<i>Orthilia secunda</i>	21
<i>Oxalis acetosella</i>	66
<i>Oxycoccus palustris</i>	5
<i>Paris quadrifolia</i>	52
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	1
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1
<i>Peucedanum palustre</i>	9
<i>Phegopteris connectilis</i>	1
<i>Phleum pratense</i>	2
<i>Phragmites australis</i>	18
<i>Picea abies</i>	67
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1
<i>Pinus sylvestris</i>	44
<i>Pirola rotundifolia</i>	2
<i>Plagiochila asplenoides</i>	8
<i>Plantago major</i>	1
<i>Platanthera bifolia</i>	8
<i>Poa palustris</i>	26
<i>Poa</i> sp.	10
<i>Polygonatum multiflorum</i>	3
<i>Polygonatum odoratum</i>	1
<i>Polygonum arenastrum</i>	1
<i>Polygonum bistorta</i>	1
<i>Polygonum hydropiper</i>	1
<i>Populus tremula</i>	29
<i>Potentilla erecta</i>	20
<i>Prunella vulgaris</i>	7
<i>Prunus padus</i>	24
<i>Prunus</i> sp.	2
<i>Pteridium aquilinum</i>	26
<i>Pulmonaria obscura</i>	8
<i>Pyrola rotundifolia</i>	9

2. pielikums (turpinājums)

<i>Quercus robur</i>	75
<i>Ranunculus flava</i>	1
<i>Ranunculus repens</i>	2
<i>Ranunculus cassubicus</i>	11
<i>Ranunculus flammula</i>	6
<i>Ranunculus repens</i>	13
<i>Ranunculus sp.</i>	6
<i>Rhamnus cathartica</i>	13
<i>Ribes alpinum</i>	4
<i>Ribes nigrum</i>	11
<i>Ribes rubrum</i>	5
<i>Ribes spicatum</i>	1
<i>Rubus caesius</i>	7
<i>Rubus chamaemorus</i>	3
<i>Rubus idaeus</i>	66
<i>Rubus nessensis</i>	3
<i>Rubus saxatilis</i>	50
<i>Rumex acetosa</i>	1
<i>Rumex sp.</i>	5
<i>Salix aurita</i>	4
<i>Salix caprea</i>	2
<i>Salix sp.</i>	7
<i>Sambucus racemosa</i>	4
<i>Sanicula europaea</i>	2
<i>Sanicula europaea</i>	1
<i>Scirpus sylvaticus</i>	8
<i>Scorzonera humilis</i>	1
<i>Scrophularia nodosa</i>	12
<i>Scutellaria galericulata</i>	22
<i>Sedum telephium</i>	1
<i>Senecio jacobaea</i>	1
<i>Senecio sp.</i>	1
<i>Silene vulgaris</i>	3
<i>Sium latifolium</i>	1
<i>Solanum dulcamara</i>	27
<i>Solidago canadensis</i>	8
<i>Solidago virgaurea</i>	49
<i>Sonchus arvensis</i>	6
<i>Soncus sp.</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	66
<i>Spiecies sp.</i>	2
<i>Spiecies sp.1</i>	1
<i>Spirodela polyrhiza</i>	1
<i>Stachys palustris</i>	1
<i>Stachys sylvatica</i>	11
<i>Stellaria graminea</i>	4
<i>Stellaria holostea</i>	15
<i>Stellaria media</i>	3
<i>Stellaria nemorum</i>	16
<i>Succisa pratensis</i>	1
<i>Taraxacum officinale</i>	7

2. pielikums (turpinājums)

<i>Taraxacum palustre</i>	1
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	2
<i>Thelypteris palustris</i>	11
<i>Thymus ovatus</i>	1
<i>Tilia cordata</i>	13
<i>Torilis japonica</i>	2
<i>Trientalis europaea</i>	54
<i>Trifolium medium</i>	1
<i>Tussilago farfara</i>	4
<i>Ulmus glabra</i>	9
<i>Urtica dioica</i>	31
<i>Vaccinium myrtillus</i>	78
<i>Vaccinium uliginosum</i>	15
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	65
<i>Valeriana officinalis</i>	9
<i>Verbascum thapsus</i>	1
<i>Veronica beccabunga</i>	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	26
<i>Veronica officinalis</i>	23
<i>Veronica scutellata</i>	1
<i>Viburnum opulus</i>	34
<i>Vicia cassubica</i>	1
<i>Vicia cracca</i>	5
<i>Vicia sepium</i>	6
<i>Vicia sylvatica</i>	2
<i>Vincetoxicum hirsutaria</i>	1
<i>Viola canina</i>	11
<i>Viola rotundifolia</i>	1
<i>Viola</i> sp.	54
<i>Viola</i> sp.1	1
Krūmu stāvs (E ₂)	Sastopamība
<i>Acer platanoides</i>	24
<i>Alnus glutinosa</i>	18
<i>Alnus incana</i>	19
<i>Amelanchier spicata</i>	7
<i>Betula pendula</i>	33
<i>Betula pubescens</i>	21
<i>Cerasus avium</i>	1
<i>Cornus alba</i>	1
<i>Corylus avellana</i>	44
<i>Crataegus</i> sp.	1
<i>Daphne mezereum</i>	8
<i>Euonymus europaeus</i>	11
<i>Euonymus verrucosus</i>	3
<i>Frangula alnus</i>	48
<i>Fraxinus excelsior</i>	18
<i>Juniperus communis</i>	10
<i>Lonicera xylosteum</i>	10
<i>Picea abies</i>	72
<i>Pinus mugo</i>	1
<i>Pinus sylvestris</i>	14

2. pielikums (turpinājums)

<i>Populus tremula</i>	24
<i>Prunus padus</i>	35
<i>Quercus robur</i>	39
<i>Rhamnus cathartica</i>	4
<i>Ribes alpinum</i>	5
<i>Ribes nigrum</i>	8
<i>Ribes rubrum</i>	1
<i>Ribes spicatum</i>	3
<i>Salix aurita</i>	20
<i>Salix caprea</i>	1
<i>Salix sp.</i>	3
<i>Sambucus nigra</i>	1
<i>Sambucus racemosa</i>	3
<i>Sorbus aucuparia</i>	53
<i>Tilia cordata</i>	17
<i>Ulmus glabra</i>	7
<i>Viburnum opulus</i>	18
Krūmu stāvs (E ₂)	Sastopamība
<i>Acer platanoides</i>	7
<i>Alnus glutinosa</i>	25
<i>Alnus incana</i>	15
<i>Betula pendula</i>	45
<i>Betula pubescens</i>	19
<i>Fraxinus excelsior</i>	4
<i>Picea abies</i>	77
<i>Pinus mugo</i>	1
<i>Pinus sylvestris</i>	55
<i>Populus tremula</i>	8
<i>Prunus padus</i>	1
<i>Quercus robur</i>	8
<i>Salix caprea</i>	3
<i>Sorbus aucuparia</i>	5
<i>Tilia cordata</i>	7
<i>Ulmus glabra</i>	2
<i>Tilia cordata</i>	7
<i>Ulmus glabra</i>	2
Sūnu un ķerpju stāvs (E ₀)	Sastopamība
<i>Atrichum undulatum</i>	22
<i>Aulacomnium palustre</i>	32
<i>Brachythecium rutabulum</i>	65
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	3
<i>Calliergon cordifolium</i>	17
<i>Calliergonella cuspidata</i>	27
<i>Ceratodon purpureus</i>	1
<i>Cerfilum pilosum</i>	1
<i>Cetraria islandica</i>	3
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	23
<i>Cladina arbuscula</i>	1
<i>Cladina rangiferina</i>	1
<i>Cladonia arbuscula</i>	4
<i>Cladonia ciliata</i>	1

2. pielikums (turpinājums)

<i>Cladonia coniocraea</i>	1
<i>Cladonia fimbriata</i>	2
<i>Cladonia furfuracea</i>	1
<i>Cladonia gracilis</i>	7
<i>Cladonia mitis</i>	2
<i>Cladonia rangiferina</i>	10
<i>Cladonia</i> sp.	3
<i>Cladonia</i> sp.1	2
<i>Cladonia stellaris</i>	5
<i>Climacium dendroides</i>	28
<i>Dicranum majus</i>	2
<i>Dicranum montanum</i>	5
<i>Dicranum polysetum</i>	69
<i>Dicranum scoparium</i>	63
<i>Dicranum</i> sp.	1
<i>Dicranum undulatum</i>	16
<i>Eurhynchium angustirete</i>	60
<i>Eurinchium</i> sp.	1
<i>Fisidents</i> sp.	13
<i>Fissidens adianthoides</i>	6
<i>Fissidens taxifolius</i>	1
<i>Funaria higo</i>	1
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	62
<i>Hylocomium splendens</i>	86
<i>Hypnum cupressiforme</i>	14
<i>Juniperum commune</i>	1
<i>Marchantia polymorpha</i>	1
<i>Melampyrum pratense</i>	3
<i>Mnium hornum</i>	8
<i>Oxyrrhynchium hians</i>	19
<i>Peltigera canina</i>	1
<i>Peltigera</i> sp.	1
<i>Plagiochila asplenoides</i>	25
<i>Plagiomnium affine</i>	51
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	28
<i>Plagiomnium elatum</i>	16
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	2
<i>Plagiomnium</i> sp.	1
<i>Plagiomnium undulatum</i>	28
<i>Pleurozium schreberi</i>	87
<i>Polytrichum commune</i>	38
<i>Polytrichum formosum</i>	1
<i>Polytrichum juniperinum</i>	21
<i>Polytrichum strictum</i>	1
<i>Populus tremula</i>	1
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	8
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	21
<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i>	1
<i>Racomitrium canescens</i>	3
<i>Rhizomnium punctatum</i>	32
<i>Rhodobryum roseum</i>	32

2. pielikums (turpinājums)

<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	8
<i>Sanionia uncinata</i>	2
<i>Scleropodium purum</i>	4
<i>Sphagnum angustifolium</i>	20
<i>Sphagnum capillifolium</i>	6
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	3
<i>Sphagnum girgensoni</i>	24
<i>Sphagnum magelanicum</i>	8
<i>Sphagnum palustre</i>	5
<i>Sphagnum rubellum</i>	1
<i>Sphagnum russowii</i>	3
<i>Sphagnum</i> sp.	6
<i>Sphagnum squarrosum</i>	7
<i>Sphagnum wulfianum</i>	1
<i>Spiecies</i> sp.	2
<i>Spiecies</i> sp.1	2
<i>Spiecies</i> sp.2	1
<i>Tetraphis pellucida</i>	3
<i>Thuidium</i> sp.	5
<i>Thuidium tamariscinum</i>	33
<i>Trichocolea tomentella</i>	1