



PĒTĪJUMA NOSAUKUMS:

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

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

PĒTĪJUMA VADĪTĀJA:

Agita Treimane,  
LVMI “Silava” zinātniskā asistente

Salaspils, 2025

## 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 epiksīlu novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos .....	16
1.2.1. Pamatojums.....	16
1.2.2. Materiāls un metodika.....	17
1.2.3. Rezultāti .....	18
2. Nedzīvās koksnes padziļināts novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos....	26
2.1. Materiāls un metodika.....	26
2.2. Rezultāti .....	26
2.2.1. Atmiruma novērtējums 2024. gada parauglaukumos (visi meži) .....	26
2.2.2. Atmiruma novērtējums 2024. gada parauglaukumos, kuri atrodas nogabalos, kas ir pieejami koksnes ieguvei .....	28
2.2.3. Atmiruma novērtējums 2024. gada parauglaukumos, kuri atrodas nogabalos, kas nav pieejami koksnes ieguvei .....	29
3. Ar kokiem saistītu bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings .....	31
3.1. Materiāls un metodika.....	31
3.2. Rezultāti .....	37
3.2.1. Mikrodzīvotņu sastopamība 2024. gada parauglaukumos .....	37
4. Bioloģiskās daudzveidības monitorings: ģenētiskais līmenis.....	41
4.1. Uzdevumi .....	41
4.2. Meža ģenētisko resursu (MGR) audzes .....	41
4.2.1. Kvartālu 607-237-13 (atjaunotie) un 607-237-9 (vecie indivīdi) analīze .....	41
4.2.2. Kvartālu 607-229-3 (atjaunotie) un 607-229-2 (vecie indivīdi) analīze .....	42
4.3. Sēkļu plantācijas sēkļu raža .....	43
Literatūras saraksts.....	46

## Kopsavilkums

Pētījums “Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa komponentes pilnveide nacionālajā meža monitoringā” 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 gan par bioloģiskās daudzveidības stāvokli (ģenētiskā, sugu līmenī) un novērtēt izmaiņas nacionālā līmenī, lai nodrošinātu ilgtspējīgu Latvijas mežu apsaimniekošanu

Monitoringā veiktie uzdevumi:

1. Augu sabiedrību un epifīts, epiksīlu novērtējums vismaz 100 meža resursu monitoringa parauglaukumos.
2. Atmirušās koksnes padziļināts vērtējumu visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros ir atmirusi 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 sēkļu plantācijās.

Veģetācijas uzskaitē un epifītu un epiksīlu novērtējums 2024. gadā meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā veikts 121 Meža resursu monitoringa parauglaukumā, no tiem 21 pārmērīts atkārtoti, bet 100 parauglaukumi apsekoti pirmo reizi, papildinot jau esošos 483 parauglaukums. 2024. gadā apsektajos parauglaukumos koku stāvā uzskaitīti 19 koku sugu taksoni, krūmu stāvā – 36 sugu taksoni, lakstaugu stāvā – 382 sugu taksoni, bet 91 sugu taksoni noteikti sūnu un ķērpju stāvā. Iegūtie dati nākotnē dots iespēju novērtēt bioloģisko daudzveidību un prognozēt izmaiņas, piemēram, klimata pārmaiņu vai mežsaimniecības intensitātes palielināšanas/samazināšanas kontekstā.

Sūnu un ķērpju novērtējums kopumā veikts uz 16 dažādām koku sugām 425 dzīviem kokiem un 68 kritālām. Uz dzīvajiem kokiem konstatēti 102 epifītu taksoni, no kuriem 27 bija sūnu un 75 ķērpju taksons. Savukārt 30 parauglaukumos uz kritālām kopumā konstatēti 101 sūnu un ķērpju taksons. Sūnu un ķērpju sugu daudzveidība un sastāvs saistīts ar audzē esošo koku sugu sastāvu. 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 2023 parauglaukumos. Kopumā novērtētas 5653 kritālas un stumbeņi, kā arī 909 sausokņi un to vidējā krāja  $20,41 \pm 0,92 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  atmirušu koku stumbru, tai skaitā, mežaudzēs, kuri nav pieejami koksnes ieguvei, vidēji konstatēti  $57,05 \pm 7,24 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  atmirušu koku stumbru.

2024. gada sezonā ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes novērtētas 1223 parauglaukumos, kuros konstatēti augoši vai atmiruši koki. Kopsummā novērtēti 37 395 dzīvi koki un 3207 sausokņi, 6732 kritālas un stumbeņi. Kaut viena mikrodzīvotne konstatēta uz 2390 dzīviem kokiem un 2993 sausokņiem, kritālām un stumbeņiem. Visbiežāk uz dzīviem kokiem konstatēti izdalījumi – 700 gadījumi un koku ievainojumi un eksponēta koksne 525 kokiem.

Ģenētiskās daudzveidības monitoringa rezultāti par Tērvetes priedes meža ģenētisko resursu (MĢR) audzes kvartāliem – 607-237-13, 607-229-3 (atjaunotie) un 607-237-9, 607-229-2 (vecie indivīdi) – norāda, ka nepastāv būtiskas ģenētiskās daudzveidības atšķirības starp veciem kokiem un dabiski atjaunojušiem indivīdiem MĢR audzē, proti, MĢR

apsaimniekošana nesamazina ģenētisko daudzveidību dabiski atjaunojušos indivīdos. Tērvetes priedes MGR audzē bija saglabāta līdzīga ģenētiskā daudzveidība kā dabiski atjaunotā paaudzē. Iegūtie dati dos iespēju turpmāk salīdzināt selekcijas materiāla un citu parastās priedes audžu daudzveidību ar ģenētisko resursu audzēm.

Ģenētiskās daudzveidības monitoringa rezultātos par sēkļu plantāciju ražu 2024. gadā analizēti četri priežu sēkļu paraugu ražas – Garozas sēkļu plantācijas sēkļu partijas Garoza\_976 (2016. gada raža), Garozas\_1040 (2020. gada raža), Salacas\_965 (2016. gada raža) un Aizvīķu (Priekules)\_625/A (jauktais paraugs 1998.–2001. g.). Augstākā pēcnācēju savstarpējā radniecība atrasta Salacas sēkļu partijā, kas ir jauktais paraugs no 1998.–2001. gada, tāpēc uzreiz nav skaidrojums kāpēc tieši šajā sēkļu partijā ir visaugstākā savstarpējā radniecība.

## Ievads

Ilglaicīgai ekoloģisko un ekonomisko meža ekosistēmu vērtību novērtēšanai meža monitoringa pētījumos tiek veikta ne vien meža struktūru, bet arī bioloģiskās daudzveidības uzskaitē. Veicot monitoringu, tiek gūtas zināšanas par ekosistēmas īpašību izmaiņām laikā un telpā, kas ir noderīgas, lai varētu savlaicīgi konstatēt ekosistēmā notiekošās izmaiņas (Beever, 2006) un attiecīgi veikt piemērotu biotopu apsaimniekošanu, nodrošinot bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu (Navarro et al., 2017). Monitoringā gūtie dati ir noderīgi arī ekoloģiskajos pētījumos (Fisher et al., 2010). Lai varētu nodrošināt ekosistēmu pakalpojumu noturību ilgtermiņā, ir nozīmīgi veikt šī brīža bioloģiskās daudzveidības novērtējumu un spēt prognozēt tās izmaiņas, piemēram, klimata pārmaiņu ietekmē (Oliver et al., 2015).

No efektīvi veikta bioloģiskās daudzveidības monitoringā gūtās informācijas būtu iespējams uzzināt par galvenajos bioloģiskās daudzveidības aspektos vērojamajām tendencēm (tādām kā populāciju izmaiņām), savlaicīgi pamanīt problēmas, kuru novēršana citādi varētu būt dārga un sarežģīta, novērtēt bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un aizsardzībai veikto pasākumu rezultātus, kā arī rast veidus, kā uzlabot apsaimniekošanas darbu efektivitāti (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 epifīts, epiksīlu novērtējums vismaz 100 meža resursu monitoringa parauglaukumos.
2. Atmirušās koksnes padziļināts vērtējums 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 sēkļu 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).
- *Veiktspējas 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 vēlamo efektu. Šis ir vienīgais no monitoringa veidiem, kas ļauj novērtēt, vai specifiskās saimnieciskās darbības ļauj panākt vēlamo 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 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.

# 1. Bioloģiskās daudzveidības monitoringa: 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 ilgspējīgas attīstības kritēriju raksturojošo indikatoru mērķa vērtībām, nepieciešama meža apsaimniekošanas pielāgošana (adaptācija), lai nodrošinātu ilgspējīgas 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 ilgspēju trijos aspektos – ekoloģiskajā, ekonomiskajā un sociālajā.

Lielāko daļu no meža bioloģiskās daudzveidības veido zemesdzīves veģētācija, tāpēc tās novērtēšana ir īpaši svarīga, lai gūtu priekšstatu par biotopā sastopamo augu sugu daudzveidību (Johnson et al., 2006). Veģētācijas 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,  $\beta$ -daudzveidības indekss.

#### 1.1.2. Materiāls un metodika

##### Veģētācijas, epifītu un epiksīlu novērtējuma parauglaukumu atlases metodika

Meža resursu monitoringa ietvaros meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai – veģētācijas 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* sp.), 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 izvēti līdzīgā apjomā katrā no grupām: jaunaudzēs, vidēja vecuma un briestaudzēs un pieaugušās un pāraugušās audzēs.

Visi meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšanas parauglaukumi atlasīti pēc nejaušības principa, bet ievērojot audžu proporcionālo sadalījumu pa meža tipiem, pēc valdošās sugas un vecumgrupas. Jāpiemin, ka minimālais atlasītais meža audzes vecums bija 15 gadi, pieņemot, ka daļa no apsekotajām audzēm būs jaunaudzēs pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes. Izvēlētie parauglaukumi atrodas gan a/s “Latvijas valsts meži”, gan privātpašnieku, kā arī pašvaldības un citu īpašnieku meža audzēs.

### Veģetācijas novērtējuma metodika

Meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšanas parauglaukumus (sugu uzskaiti un projektīvā seguma noteikšanai) ierīkoto koku sugu sastāva inventarizācijas 400 m<sup>2</sup> (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 meža audzes pamatstāvos pēc Brauna-Blankē metodes (Braun-Blanquet, 1964):

Koku stāvā (E<sub>3</sub>);

Krūmu stāvā (E<sub>2</sub>);

Lakstaugu un sīkkrūmu stāvā (E<sub>1</sub>);

Sūnu un ķērpju stāvā (E<sub>0</sub>).

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/sīkkrūmu stāva līmeni un sniedzas līdz 5 m augstumam. Lakstaugu un sīkkrūmu stāvu veido lakstaugi un sīkkrūmi. Veicot sugu inventarizāciju, lakstaugu stāvā uzskaita arī kokaugus, kuru augstums nepārsniedza E<sub>1</sub> 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 nelielu 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):

$\alpha$ -daudzveidība: sugu daudzveidība lokālā mērogā, konkrētā ekosistēmā;

$\beta$ -daudzveidība: daudzveidības atšķirības starp dažādām ekosistēmām;

$\gamma$ -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.

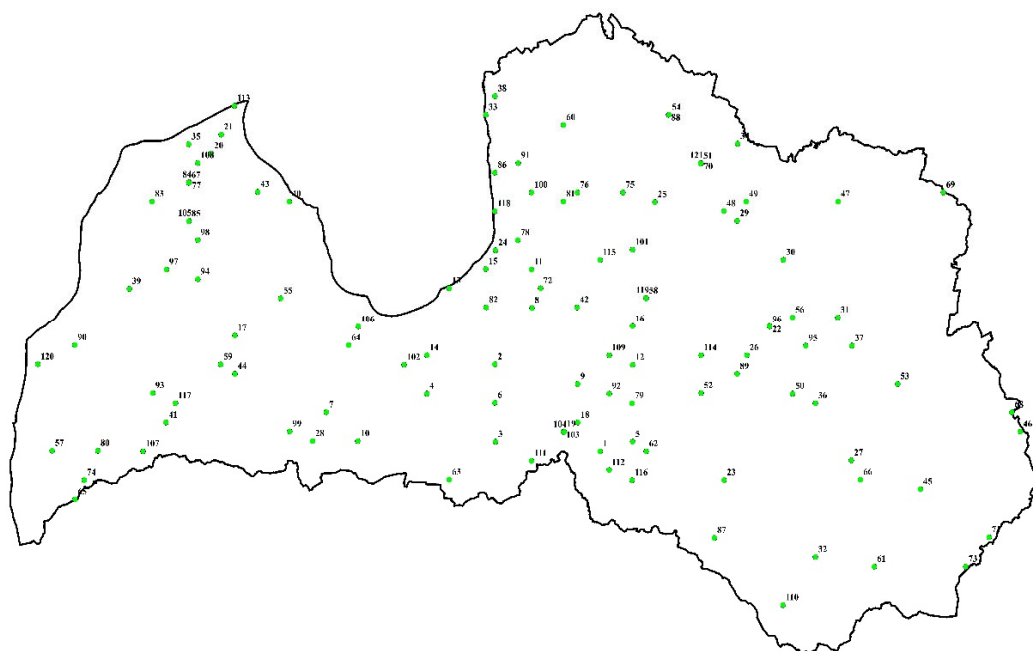
Lai pārbaudītu, vai kopējais parauglaukumā esošo augu sugu skaits un Šenona-Vīnera daudzveidības indekss starp mež tipiēm atšķiras, veikts Vilksona tests neatkarīgam paraugkopām.

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 Vilksona 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 (sēklaugi), 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

2024. gadā meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā apsekots 121 statistiskās inventarizācijas parauglaukums, no tiem 21 pārmērīts atkārtoti, bet 100 parauglaukumi apsekoti pirmo reizi, papildinot jau esošos 483 parauglaukums (1.1. attēls, 1. pielikums).



1.1. attēls. Nacionālā meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā piecu gadu laikā apsektoto parauglaukumu izvietojums Latvijas teritorijā.

2024. 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, 2023) (1.2. tabula). Salīdzinot apsektotos parauglaukumus (sausieņi – 40%, slapjaini – 11%, purvaini – 13%, āreņi – 18% un kūdreņi – 18%) Jāatzīst, ka ir proporciju attiecības disbalanss apsektajos meža tipos, un daži tipi tikai apsekti vienā gadījumā – grīnis, slapjais mētrājs un viršu ārenis.

1.2. tabula. Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā 2024. gadā ierīkoto parauglaukumu sadalījums pa meža tiptiem

Sausieņi 40%						Slapjaini 11%					Purvaini 13%			Āreņi 18%				Kūdreņi 18%			
Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dm	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
3	3	10	19	11	3	1	1	5	4	2	4	5	6	1	5	9	7	3	3	7	9

### Sugu daudzveidība veģetācijas uzskaites parauglaukumos

Pamatojoties uz izvēlēto bioloģiskās daudzveidības monitoringa metodiku 2024. gadā apsektajos parauglaukumos koku stāvā (E<sub>3</sub>) uzskaitīti 19 koku sugu taksoni, krūmu stāvā (E<sub>2</sub>) – 36 sugu taksoni, lakstaugu stāvā (E<sub>1</sub>) – 382 sugu taksoni, bet 91 sugu taksons noteikts sūnu un ķērpju stāvā (E<sub>0</sub>).

Vislielākais sugu skaits monitoringa ietvaros noteikts “102.PL”, “90.PL” un “88.PL” parauglaukumos, attiecīgi 102, 90 un 88 sugu taksoni. Savukārt vidēji lielākais konstatēto lakstaugu un sūnu taksonu skaits novērojams slapjajos meža tipos, gan arī platlapju susinātajās mežaudzēs, apstiprinot, ka audzēs, kurās sastopamas mistrotas audzes jeb 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, mētrājā, slapjajā mētrājā kā arī viršu ārenī un kūdrenī. Piemēram, “107.PL” un “50.PL”, “16.PL” parauglaukumos, attiecīgi, lānā un silā uzskaitīti tikai 14, 15 un 16 sugu taksoni.

Parauglaukumos, kur 2024. gadā novērots lielākais sugu skaits, divus vai trīs gadus pirms apsekojuma, notikusi vienlaidus atjaunošanas cirte vai arī parauglaukums robežojas pie audzes, kur nesen veikta atjaunošanas cirte. 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, 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 2024. gadā apsekotajiem parauglaukumiem, visbiežāk konstatētās lakstaugu stāvā ir *Picea abies*, *Quercus robur*, *Dryopteris carthusiana* (60% parauglaukumos) un *Vaccinium myrtillus* (58%). Visbiežāk konstatētās sūnas – *Pleurozium schreberi* un *Hylocomium splendens* (sastopamas 72% un 71% parauglaukumu). Jāpiemin, ka šīs sugas, visticamāk, būtu arī visbiežāk sastopamās sugas arī tad, ja tiktu apsekoti parauglaukumi atbilstoši proporcionālajam meža tipu sadalījumam valstī. Trešdaļa no parauglaukumos uzskaitītajām sugām konstatēta tikai vienu reizi (137 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 parauglaukumiem šajā vai iepriekšējos gados notikusi vienlaidus atjaunošanas cirte. No apsekotajiem 121 parauglaukumiem 13 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 attīstības 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.

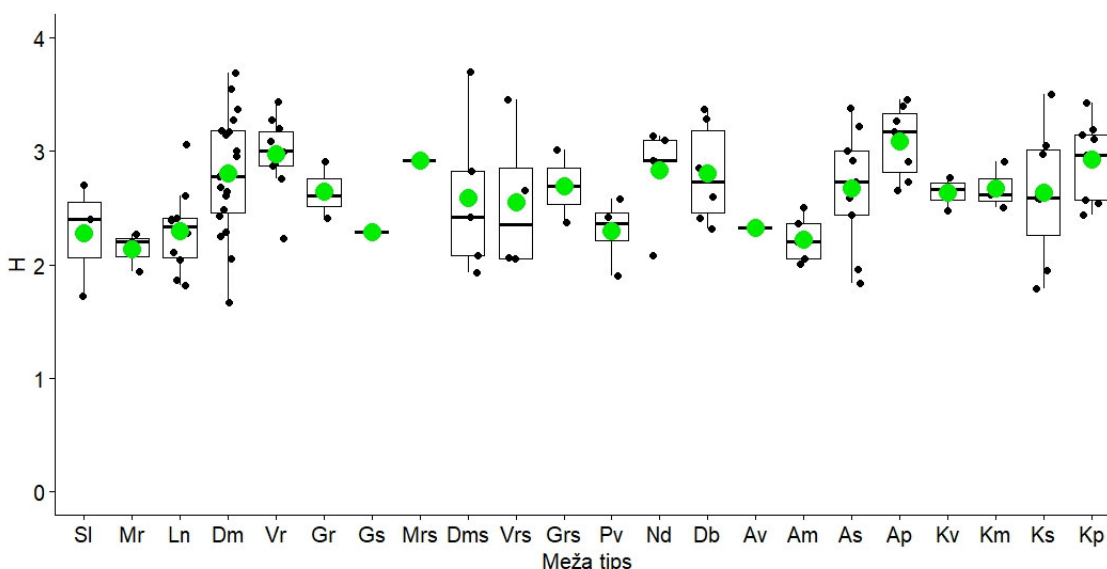
Apsekotajos monitoringa parauglaukumos konstatētas gan aizsargājamās sūnu, lakstaugu un krūmu sugas – *Leucobryum glaucum*, *Circaea lutetiana*, *Euonymus verrucosa*, *Dactylorhiza* sp., *Platanthera* sp. u.c. Kā arī 95 parauglaukumos uzskaitītas invazīvās sugas – *Amelanchier spicata*, *Impatiens glandulifera*, *Heraceum sosnowskyi*, *Impatiens parviflora*, *Sambucus racemosa*, *Solidago canadensis*, *Parthenocissus quinquefolia* u.c. (2. pielikums). Visbiežāk sastopamā invazīvā suga ir *Impatiens parviflora* (suga konstatēta katrā sestajā laukumā, kas apsekots 2024. 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). 2024. gada apsekotajiem parauglaukumiem daudzveidības indeksa vērtības variē no 1,67 līdz 3,69. Augstākās Šenona-Vīnera indeksa vērtības vērojamas auglīgākajos slapjajos meža tipa parauglaukumos (slapjajā damaksnī), vienlaidus atjaunošanas cirtēs damaksnī un platlapju susinātajās mežaudzēs (platlapju ārenī un platlapju kūdrenī) “120.PL” (3,69), “117.PL” (3,69), “44.PL” (3,544), bet zemākās indeksa vērtības novērotas parauglaukumos, kur nabadzīgi augšanas apstākļi – silā “67.PL” (1,72), damaksnī “104.PL” (1,67) (1.2. attēls). Dažādos pētījumos pierādīts, ka sugu daudzveidība palielinās, pieaugot

ūdēns 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 (2,66–3,45) novērojamas parauglaukumos, kas izvietoti platlapju āreņos, bet viszemākās – parauglaukumos, kas izvietoti mētru ārenī (2,01–2,50). Zemās vērtības varētu izskaidrot, ka 2024. gada vasarā divos no pieciem parauglaukumiem veikta vienlaidus atjaunošanas cirte. 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. Savstarpēji salīdzinot, vai pastāv atšķirības starp dažādiem meža tipi, secināts, ka būtiskas atšķirības pastāv starp lāna un platlapju āreņa daudzveidības indeksu vērtībām ( $p = 0,0007$ ), lānu un platlapju kūdreni ( $p = 0,001$ ), vēri un mētru āreni ( $p = 0,003$ ) kā arī starp mētru āreņa un platlapju āreņa ( $p = 0,003$ ) Šenona-Vīnera indeksa vērtībām.



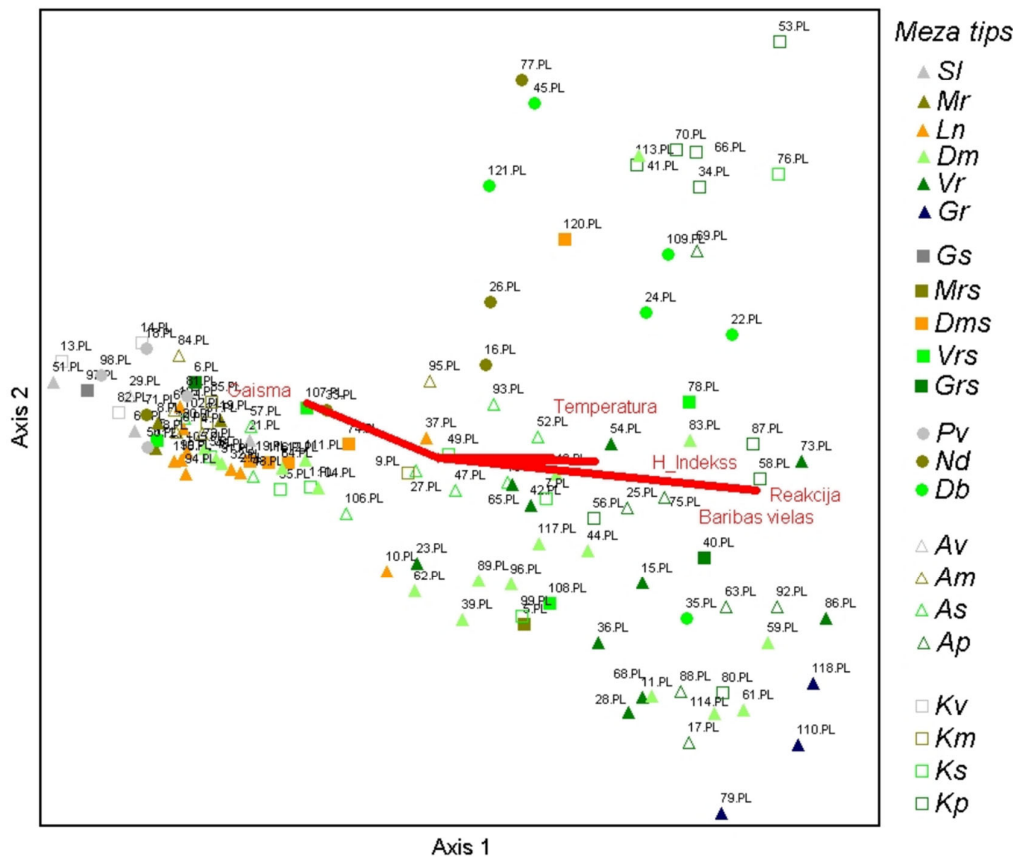
1.2. attēls. Šenona-Vīnera parauglaukumu daudzveidības indeksa vērtības dažādos meža tipos (zaļie punkti apzīmē vidējo vērtību katrā meža tipā, melnie punkti – parauglaukumu/indeksu vērtības).

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).

### Detrendētā korespondentanalīze (DCA)

Veicot DCA ordināciju, apkopojot parauglaukumu datus, redzams, ka sugu sastāva līdzības/atšķirības starp apsekotajiem meža tipi (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 tipus – silu, viršu kūdreni, viršu āreni un otru grupu – sauso eitrofo meža tipu – gāršu.



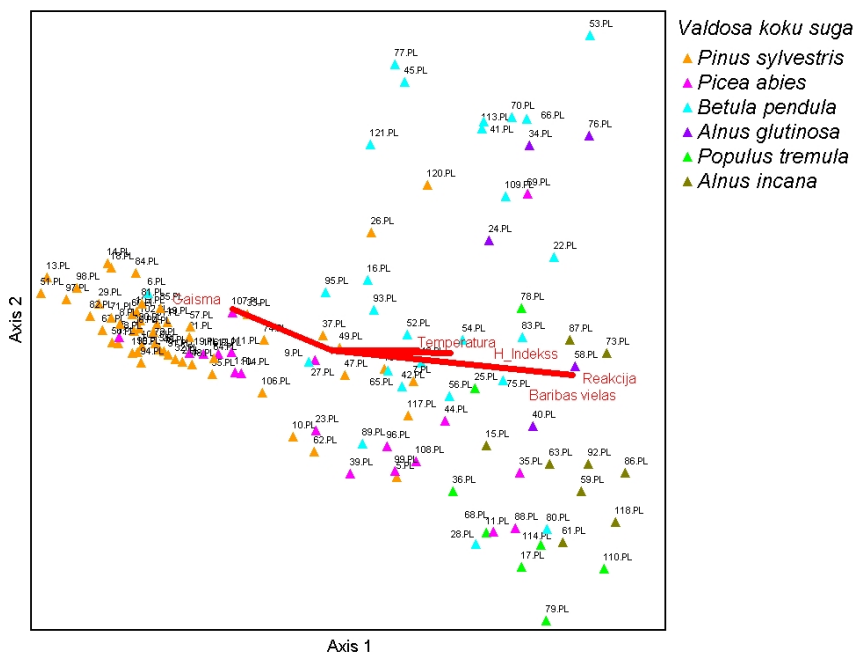
1.3. attēls. DCA ordinācija apsekotajiem meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumiem pēc meža tipiem.

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.

Ellenberga vektori ordinācijā, piemēram, gaisma, 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 gaismas vektoram, atrodas atklātākās, saulainākās vietās – priežu mežos vai izcirtumos ar tam raksturīgo sugu sastāvu, piemēram, *Andromeda polifolia*, *Trollius europaeus*, *Potentilla argentea*, *Carex dioca* utt. Parauglaukumos, kas atrodas pretējā virzienā no šī gaismas vektora tālāk, galvenokārt sastopamas tās sugas, kas aug noēnotās audzēs – *Neottia nidus-avis*, *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 gaisma bija būtisks faktors lakstaugiem 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 valdošā suga ir egle, biežāk sastopamas sugas, kas aug mitrākās un apēnotainākās vietās (*Oxalis acetosella*, *Asarum europaeum*). Parauglaukumos, kur valdošā suga ir bērzi un alkšņi – sugu sastāvs saistīts ar tām sugām, kas aug auglīgākās, bet mitrākās augsnēs (*Sparganium emersum*, *Thypha* sp.) ar augstāku jeb bāziskāku pH līmeni.

Izteikta klāsteru neveidošana ordinācijā starp identiskiem meža tipiem, varētu būt skaidrojams gan ar to, ka daļā no parauglaukumiem pirms kāda laika notikusi saimnieciskā darbība, proti, kopšanas, sanitārās cirtes vai vienlaidus atjaunošanas cirte, gan otrs iemesls – vienam meža tipam nereti valdaudzi veido dažādas koku sugas, kas nereti ietekmē krūmu, lakstaugu un sūnu stāva sugu sastāvu (1.3. un 1.4. attēls).



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

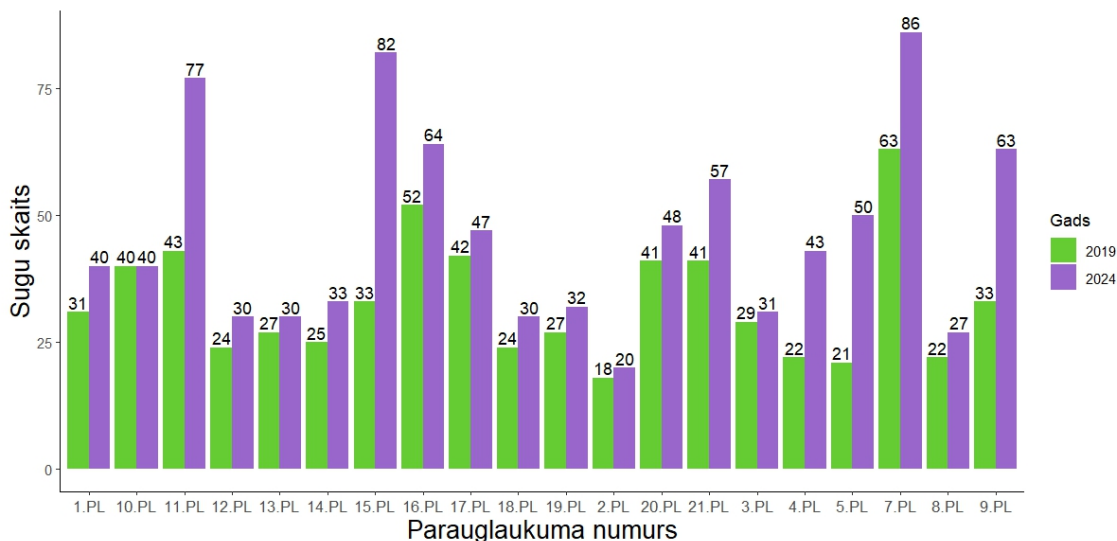
Barbier et al. (2008) pētījumā pierāda, ka koku stāva sugu sastāvs un struktūra ietekmē zemsedzes augus, mainot resursu pieejamību, piemēram, gaismai, ūdenim un augsnē esošajām barības vielām. Nozīmīgs, piemēram, ir koku vainaga segums, tas ir, palielinoties vainaga segumam, samazinās zemsedzes vaskulāro 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).

#### Izmaiņas, salīdzinot ar 2019. gadu

No 2019. gada monitoringa parauglaukumiem atkārtoti apsekot 21 parauglaukums, vidēji novērtēts lielāks sugu skaits, salīdzinot ar pirmā uzmērījuma datiem.

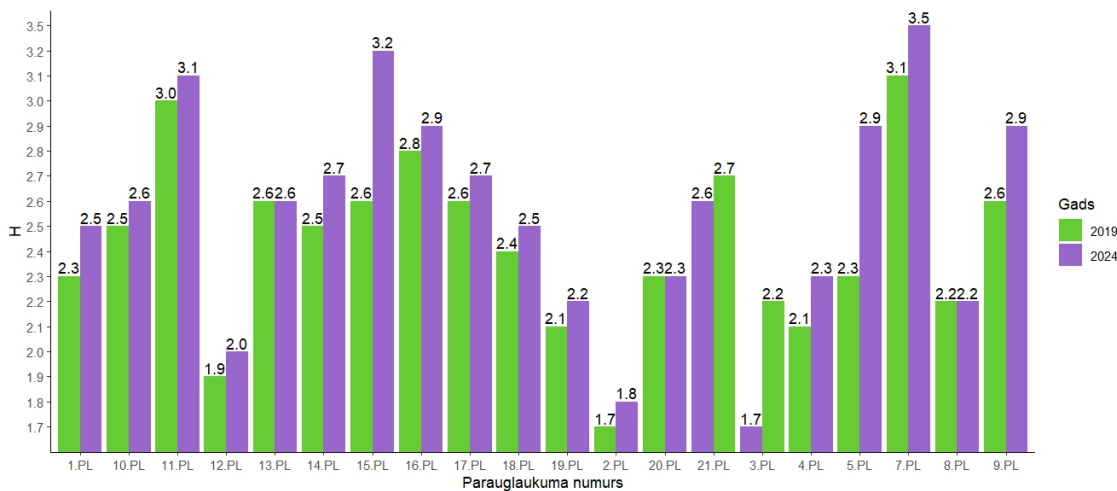
Vislielākais sugu skaita pieaugums novērots ietekmētajos laukumos “15.PL” un “11.PL”, jeb parauglaukumos, kas atradās mežaudzē, kur veikta vienlaidus atjaunošanās cirte gadu vai divus gadus pēc pirmā apsekojuma. Piemēram, audzē, kur pirms kāda laika veikta

kopšanas cirte un daļa no parauglaukuma kokiem ir nokaltuši, kā “7.PL”, kur lielāko projektīvo segumu veido *Oxalis acetosella*, *Cirsium oleraceum* un graudzāles. Šādos parauglaukumos – dabiski vai saimnieciski traucējumu ietekmētajās audzēs, nereti sugu sastāvā novērotas pļavu sugas, kas ieviešas pēc traucējumiem – *Achillea millefolium*, *Chamaenerion angustifolium*, *Plantago major* u.c., vai arī sugas, kas strauji var veidot monidominantu segumu ar lielu procentuālo vērtību – *Juncus* sp., *Rubus* sp. un dažādas graudzāles.



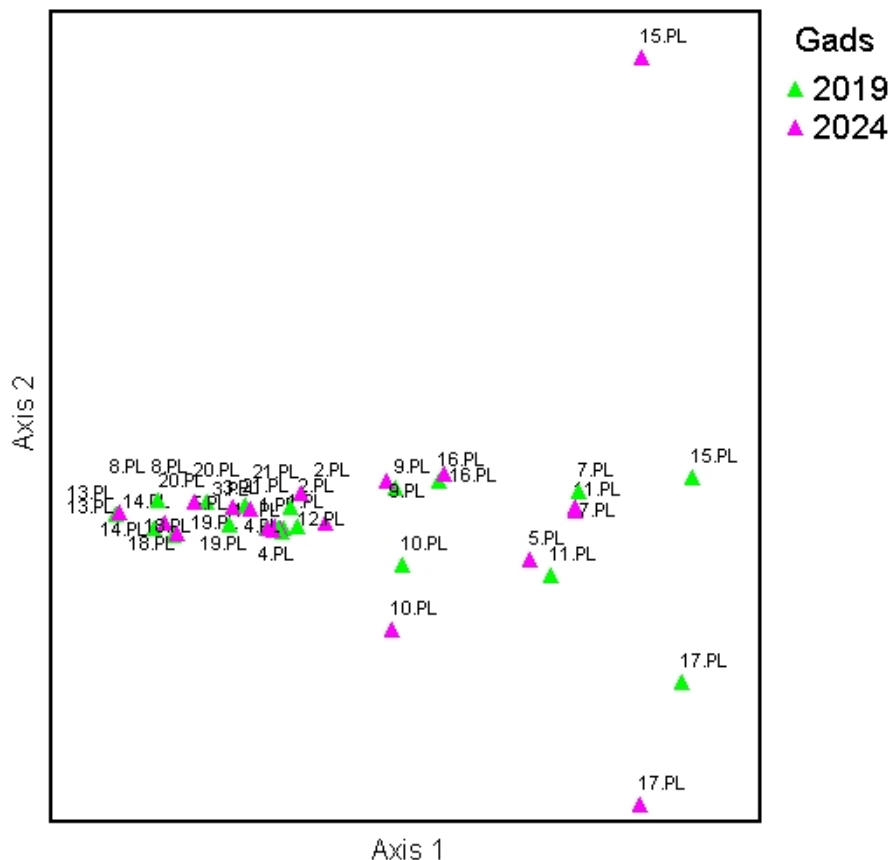
1.5. attēls sugu skaits 2019. gada un 2024. gada atkārtoti apsektajos parauglaukumos.

Aplūkojot parauglaukumu Šenona-Vīnera daudzveidības indeksu vērtības starp gadiem un salīdzina ar sugu skaita izmaiņām, nav vērojamas lielas izmaiņas norādot, ka sugām, kas 2024. gadā parauglaukumā konstatētas pirmo reizi, segums vērtības ir zemas (1.6. attēls).



1.6. attēls. Šenona-Vīnera daudzveidības indeksa vērtības 2019. gada un 2024. gada atkārtoti apsektajos parauglaukumos.

Veicot DCA ordināciju, apkopojot parauglaukumu datus ar atkārtoti pārmērītajiem parauglaukumiem, redzams, ka sugu sastāva līdzības/atšķirības starp gadiem nav izteiktas (1.7. attēls). Lielākās sugu sastāva atšķirības novērojamas laukumos, kuros veiktas mežsaimnieciskās darbības – vienlaidus atjaunošanas cirte (“15.PL” un “11.PL”).



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

### Secinājumi

Veicot bioloģiskās daudzveidības monitoringa veģetācijas uzskaiti, noteikts, ka 14 no 121 parauglaukumiem pēdējo piecu gadu laikā notikusi vienlaidus atjaunošanas cirte. Datu ievākšana parauglaukumos gan tajā pašā gadā, gan vairākus gadus pēc mežsītrādes 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.

Parauglaukumos, kas 2024. gadā apsekti atkārtoti un, kur piecu gadu laikā nebija veikta saimnieciskā darbība, netika novērotas būtiskas izmaiņas sugu sastāvā un segumā, salīdzinot ar 2019. gadu. Sugu sastāva izmaiņas notikušas 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

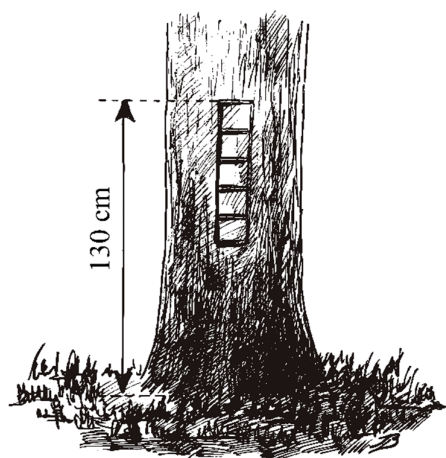


struktūra un meža ekosistēmā notiekošie procesi tiešā vai netiešā veidā ietekmē ķērpju un sūnu sugu izplatīšanos un saglabāšanos (Pharo & Zartman, 2007; Hauck et al., 2013), tāpēc šie organismi ir labi meža kontinuitātes un apsaimniekošanas indikatori (Humphrey, 2005), kā arī ir labs indikators ar veciem 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; Krays 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  $\leq 20$  cm, novērtēta tikai koka Z un D puse. Katrā no šīm debespusēm epifīti uzskaitīti piecos  $10 \times 10$  cm lielos parauglaukumos, kas izvietoti vertikāli uz koka, sākot no 1,3 m augstuma virzienā uz leju (1.8. attēls). Kopumā dzīviem kokiem, kuru caurmērs bija vismaz 20 cm, epifītu novērtēšana veikta 20 mazajos parauglaukumos, savukārt, ja koka caurmērs bija  $\leq 20$  cm, vērtējums veikts attiecīgi 10 parauglaukumos. Katrā mazajā parauglaukumā uzskaitītas tur sastopamās sūnu un ķērpju sugas un novērtēts to projektīvais segums.



1.8. attēls. Epifītu novērtēšanai izmantoto parauglaukumu shematisks 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  $\geq 20$  cm.

Vairums epifītisko un epiksīlo sugu noteiktais dabā. Daļai sugu ievākti paraugi, kuri vēlāk tika noteikti laboratorijas apstākļos. Sūnu un ķērpju nomenklatūra izmantota saskaņā ar Latvijas ķērpju un sūnu taksonu sarakstu (Āboliņa et al., 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

Aprēķināta katras parauglaukumā konstatētās epifītiskās sūnu un ķērpju sugas sastopamība (% no visiem apsekotajiem parauglaukumiem, kuros vērtēti epifīti) un epiksīlo sugu sastopamība (% no parauglaukumiem, kuros apsekota vismaz viena kritāla). Lai salīdzinātu epifītu sugu sastāvu starp dažādām koku sugām, veikta detrendētā korespondences analīze (DCA). Katrai epiksīlajai sugai aprēķināts, uz cik procentiem apsekoto kritālu konkrētā suga bijusi sastopama. Lai noteiktu, vai pastāv statistiski būtiskas atšķirības uz kritālas esošo epiksīlo sugu skaitā atkarībā no kritālas sadalīšanās pakāpes, veikts Vilksona tests neatkarīgām paraugkopām. Salīdzinot epifītu sugu izmaiņas starp 2019. un 2024. gadā iegūtajiem datiem, veikts Vilksona tests atkarīgām paraugkopām, lai novērtētu, kurām epifītu sugām ir vērojamas būtiskas seguma izmaiņas. Visos gadījumos statistiskā būtiskuma novērtēšanai izvēlēts būtiskuma līmenis 0,05. Vilksona testi veikti programmā R v. 4.2.2. (R Core Team, 2022) un detrendētā korespondences analīze veikta, izmantojot programmu PC-ORD7 (McCune & Mefford, 2011).

### 1.2.3. Rezultāti

#### Substrātu daudzveidības raksturojums

Kopumā 2024. gadā epifītu novērtēšanai apsekoti 120 parauglaukumi, no kuriem epifītu novērtējums veikts 109 parauglaukumos, bet 11 parauglaukumi bija jaunaudzēs vai vienlaidus atjaunošanās cirtēs, kurās nebija neviena dzīva koka ar caurmēru vismaz 10 cm, tāpēc atbilstoši monitoringa metodikai epifīti šajos parauglaukumos netika novērtēti. Apsekotajos parauglaukumos epifīti kopumā uzskaitīti 425 dzīviem kokiem, pārstāvēti 16 koku sugas. No apsekotajām koku sugām visvairāk pārstāvētas bija *Pinus sylvestris*, *Picea abies* un *Betula pendula*, kam epifīti novērtēti attiecīgi uz 149, 94 un 93 kokiem (1.3. tabula). Savukārt tādas koku sugas kā *Padus avium*, *Corylus avellana* un *Carpinus betulus* pārstāvētas tikai ar vienu koku.

1.3. tabula. Apsekoto dzīvo koku skaita sadalījums pa koku sugām

Koka suga	Koku skaits	Koka suga	Koku skaits
<i>Pinus sylvestris</i>	149	<i>Ulmus glabra</i>	5
<i>Picea abies</i>	94	<i>Fraxinus excelsior</i>	5
<i>Betula pendula</i>	93	<i>Salix caprea</i>	3
<i>Alnus glutinosa</i>	22	<i>Tilia cordata</i>	2
<i>Alnus incana</i>	18	<i>Sorbus aucuparia</i>	2
<i>Populus tremula</i>	14	<i>Padus avium</i>	1
<i>Quercus robur</i>	8	<i>Corylus avellana</i>	1
<i>Acer platanoides</i>	7	<i>Carpinus betulus</i>	1

#### Epifītu daudzveidība

Uz apsekotajiem kokiem kopumā konstatēti 101 epifītiskie taksoni, no kuriem 27 bija sūnu un 74 ķērpju taksoni. No sūnu sugām visbiežāk sastopamās bija *Hypnum cupressiforme* (55% parauglaukumu), *Radula complanata* (48% parauglaukumu) un *Dicranum montanum* (44% parauglaukumu) (atsauce uz sastopamības tabulu). Savukārt no ķērpjiem visbiežāk

sastopamie taksoni bija *Lepraria* spp. (99% parauglūkumu), *Hypogymnia physodes* (73% parauglūkumu), *Cladonia* spp. (72% parauglūkumu) (atsauce uz ķērpju sastopamības tabulu). Kopumā 20 ķērpju un 7 sūnu taksoni konstatēti tikai vienā no parauglūkumiem, piemēram, *Neckera pennata*, *Leucodon scioroides*, *Arthonia leucopellaea* un *Tuckermannopsis chlorophylla*. Apsektajos objektos konstatētas 11 dabisko mežu biotopu indikatorsugas. No tām astoņas bija ķērpju un trīs sūnu sugas. Visbiežāk sastopamās indikatorsugas bija *Graphis scripta* un *Arthonia spadicea*, kas konstatētas attiecīgi 20 un 18% no vērtētajiem parauglūkumiem. Savukārt tādas indikatorsugas kā *Neckera pennata*, *Lejeunea cavifolia*, *Arthonia cinnabarina*, *Arthonia leucopellaea* un *Thelotrema lepadinum* konstatētas tikai 1% parauglūkumu.

1.4. tabula. Epifītisko sūnu sugu saraksts un to sastopamība apsektajos parauglūkumos (n = 109)

Sūnu suga	Sastopamība (%)	Sūnu suga	Sastopamība (%)
<i>Amblystegium serpens</i>	3	<i>Lewinskya speciosa</i>	8
<i>Brachythecium salebrosum</i>	2	<i>Lophocolea heterophylla</i>	11
<i>Brachythecium</i> sp.	4	<i>Metzgeria furcata</i> *	2
<i>Dicranum montanum</i>	41	<i>Neckera pennata</i> *	1
<i>Dicranum polysetum</i>	1	<i>Plagiothecium laetum</i>	4
<i>Dicranum scoparium</i>	24	<i>Pleurozium schreberi</i>	3
<i>Eurhynchium angustirete</i>	6	<i>Ptilidium ciliare</i>	1
<i>Frullania dilatata</i>	7	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	26
<i>Hypnum cupressiforme</i>	50	<i>Pylaisia polyantha</i>	13
<i>Jamesoniella autumnalis</i>	1	<i>Radula complanata</i>	44
<i>Lejeunea cavifolia</i> *	1	<i>Thuidium tamariscini</i>	2
<i>Leucodon scioroides</i>	1	<i>Ulota intermedia</i>	1
<i>Lewinskya affinis</i>	2	<i>Ulota</i> sp.	7
<i>Lewinskya</i> sp.	17		

Apzīmējumi: \* DMB indikatorsuga.

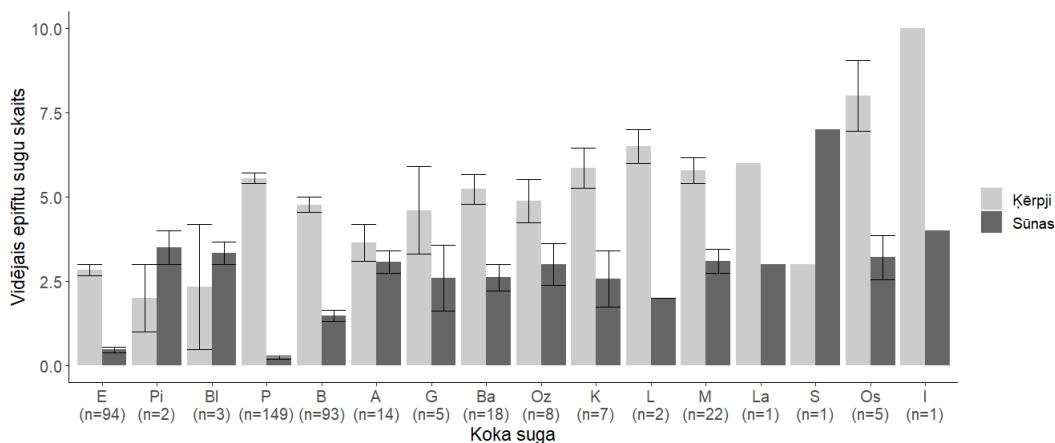
1.5. tabula. Epifītisko ķērpju sugu saraksts un to sastopamība apsektajos parauglūkumos (n = 109)

Ķērpju suga	Sastopamība (%)	Ķērpju suga	Sastopamība (%)
<i>Acrocordia gemmata</i> *	3	<i>Lecanora</i> sp.	35
<i>Arthonia byssacea</i> *	5	<i>Lecanora symmicta</i>	6
<i>Arthonia cinnabarina</i> *	1	<i>Lecidea</i> sp.	4
<i>Arthonia leucopellaea</i> *	1	<i>Lecidea turgidula</i>	8
<i>Arthonia radiata</i>	2	<i>Lecidella elaeochroma</i>	13
<i>Arthonia</i> sp.	14	<i>Lecidella</i> sp.	16
<i>Arthonia spadicea</i> *	18	<i>Lepraria</i> spp.	99
<i>Bacidia rubella</i>	1	<i>Leptoharpis epidermis</i>	3
<i>Bacidia</i> sp.	4	<i>Melanelixia glabratula</i>	6
<i>Bryoria</i> sp.	2	<i>Melanohalea</i> sp.	11
<i>Buellia griseovirens</i>	53	<i>Micarea denigrata</i>	1
<i>Calicium glaucellum</i>	3	<i>Micarea prasina</i>	3
<i>Candelariella xanthostigma</i>	1	<i>Micarea</i> sp.	42
<i>Chaenotheca bruneola</i>	1	<i>Opegrapha rufescens</i>	3
<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	8	<i>Opegrapha</i> sp.	6
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	20	<i>Parmelia saxatilis</i>	1

<i>Chaenotheca</i> sp.	2	<i>Parmelia sulcata</i>	28
<i>Cladonia coniocraea</i>	59	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	40
<i>Cladonia digitata</i>	5	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	21
<i>Cladonia fimbriata</i>	8	<i>Pertusaria albescens</i>	2
<i>Cladonia macilenta</i>	3	<i>Pertusaria amara</i>	4
<i>Cladonia</i> spp.	72	<i>Pertusaria</i> sp.	9
<i>Dimerella lutea</i>	1	<i>Phlyctis argena</i>	49
<i>Dimerella pineti</i>	20	<i>Physcia tenella</i>	6
<i>Evernia prunastri</i>	9	<i>Physconia distorta</i>	1
<i>Graphis scripta</i> *	20	<i>Physconia</i> sp.	1
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	11	<i>Platismatia glauca</i>	21
<i>Hypogymnia physodes</i>	73	<i>Pseudoevernia furfuracea</i>	4
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	1	<i>Ramalina farinacea</i>	1
<i>Imshaugia aleurites</i>	1	<i>Ramalina</i> sp.	2
<i>Lecanactis abietina</i> *	4	<i>Sarea resina</i>	2
<i>Lecania croatica</i>	1	<i>Thelotrema lepadinum</i> *	1
<i>Lecanora argentea</i>	4	<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i>	5
<i>Lecanora carpinea</i>	1	<i>Usnea hirta</i>	1
<i>Lecanora chlorotera</i>	8	<i>Usnea</i> sp.	1
<i>Lecanora croatica</i>	1	<i>Vulpicida pinastri</i>	18
<i>Lecanora sambuci</i>	1	<i>Xanthoria parietina</i>	4

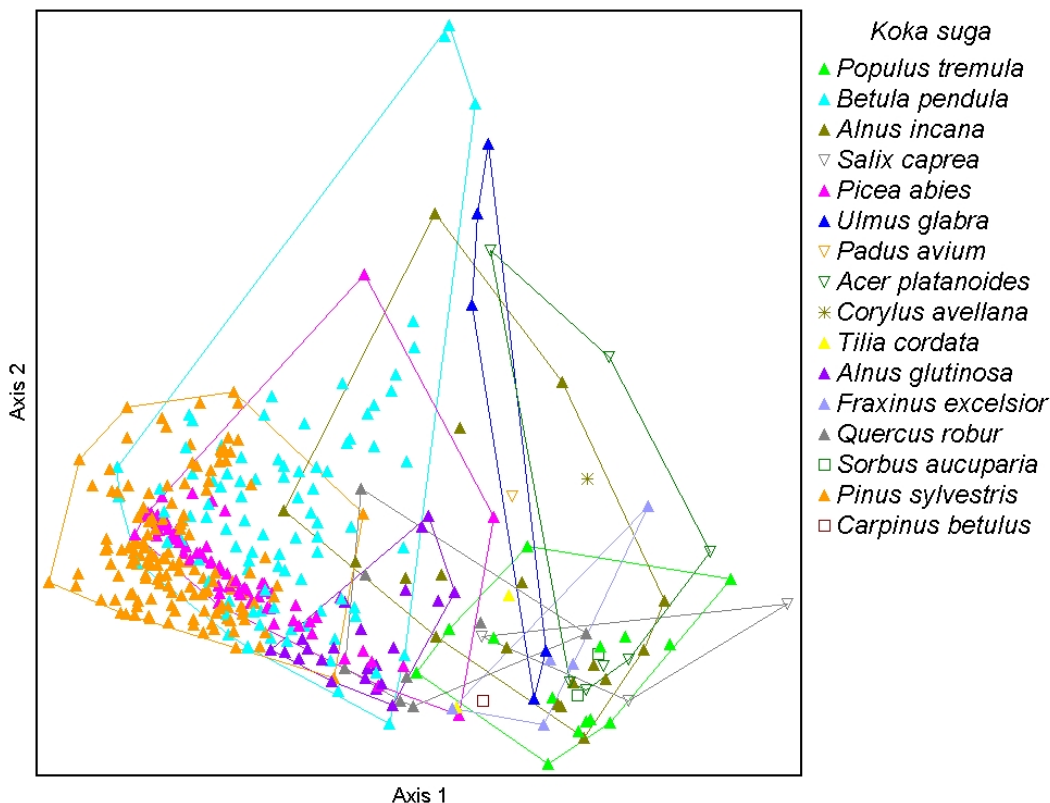
Apzīmējumi: \* DMB indikatorsuga.

Vidēji vislielākā ķērpju sugu daudzveidība konstatēta uz tādām koku sugām kā *Padus avium* (10 sugas), *Fraxinus excelsior* (8 sugas) un *Tilia cordata* ( $6,5 \pm 0,5$  sugas) (1.9. attēls). Savukārt vismazākais vidējais ķērpju sugu skaits bija uz *Sorbus aucuparia* ( $2 \pm 1$  sugas), *Salix caprea* ( $2,3 \pm 1,9$  sugas) un *Picea abies* ( $2,9 \pm 0,2$  sugas) (1.9. attēls). Savukārt vidēji visvairāk sūnu sugas bija uz *Carpinus betulus* (7 sugas), *Padus avium* (4 sugas) un *Sorbus aucuparia* ( $3,5 \pm 0,5$  sugas).



1.9. attēls. Vidējais epifītisko sūnu un ķērpju sugu skaits uz dažādu sugu kokiem. Apzīmējumi: E – *Picea abies*, Pi – *Sorbus aucuparia*, Bl – *Salix caprea*, P – *Pinus sylvestris*, B – *Betula pendula*, A – *Populus tremula*, G – *Ulmus glabra*, Ba – *Alnus incana*, Oz – *Quercus robur*, K – *Acer platanoides*, L – *Tilia cordata*, M – *Alnus glutinosa*, La – *Corylus avellana*, S – *Carpinus betulus*, Os – *Fraxinus excelsior*, I – *Padus avium*.

Attēlojot epifītu sugu sastāva datus detrendētā korespondences analīzes (DCA) grafikā, vērojama kokus attēlojošo punktu grupēšanās pa koku sugām (1.10. attēls). Grafikā redzama *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Betula pendula* un *Alnus glutinosa* klāsteru pārklāšanās, kas liecina par līdzīgu epifītu sugu sastāvu. Uz visām šo koku sugām bija sastopamas, piemēram, tādas epifītu sugas kā *Arthonia spadicea*, *Cladonia coniocraea* un *Lophocolea heterophylla*.



1.10. attēls. Detrendētā korespondences analīze (DCA) epifītu sugu sastāvam uz dažādu sugu kokiem.

### Epiksīlu daudzveidība

No visiem 2024. gadā apsekotajiem parauglaukumiem uz kritālām sastopamo sūnu un ķērpju sugu sastāvs novērtēts 30 parauglaukumos, kopumā novērtējot 68 kritālas. Vislielākais skaits kritālu bija *Picea abies* (20 kritālas), *Populus tremula* (14) un *Pinus sylvestris* (10). Savukārt tādas sugas kā *Alnus glutinosa* un *Tilia cordata* pārstāvētas tikai ar vienu kritālu. Uz apsekotajām kritālām kopumā konstatēti 53 sūnu un 50 ķērpju taksoni (1.6. un 1.7. tabula). No sūnu sugām visbiežāk sastopamās bija *Hypnum cupressiforme* (75% kritālu), *Lophocolea heterophylla* (50%) un *Pleurozium schreberi* (47%). No ķērpju taksoniem uz kritālām visbiežāk sastopamie bija *Cladonia* spp. (40% kritālu), *Cladonia coniocraea* (35%) un *Lepraria* spp. (34%). Kopumā bija 13 sūnu un 15 ķērpju taksoni, kas konstatēti tikai uz vienas kritālas, piemēram, *Mnium hornum*, *Neckera pennata*, *Cirriphyllum piliferum*, *Usnea hirta*, *Lecanactis abietina* un *Dimerella pineti*. Kopumā uz apsekotajām kritālām konstatētas četras sūnu un piecas ķērpju sugas, kas ir DMB specifiskās vai indikatorsugas, piemēram, *Nowellia curvifolia*, *Homalia trichomanoides*, *Graphis scripta* un *Pertusaria pertusa*.

1.6. tabula. Epiksīlo sūnu sugu saraksts un to sastopamība uz apsekotajām kritalām (n = 68)

Sūnu taksons	Sastopamība (%)	Sūnu taksons	Sastopamība (%)
<i>Amblystegium serpens</i>	4	<i>Nowellia curvifolia</i> *	22
<i>Aulacomnium androgynum</i>	1	<i>Lewinskya</i> sp.	19
<i>Aulacomnium palustre</i>	6	<i>Lewinskya speciosa</i>	10
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	12	<i>Pilidium crista-castrensis</i>	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	16	<i>Plagiochila asplenoides</i>	7
<i>Brachythecium salebrosum</i>	7	<i>Plagiomnium affine</i>	3
<i>Brachythecium</i> sp.	24	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	21
<i>Calypogeia</i> sp.	7	<i>Plagiomnium</i> sp.	6
<i>Cephalozia pleniceps</i>	1	<i>Plagiomnium undulatum</i>	15
<i>Cephalozia</i> sp.	1	<i>Plagiothecium laetum</i>	9
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	1	<i>Platygyrium repens</i>	7
<i>Climacium dendroides</i>	9	<i>Pleurozium schreberi</i>	47
<i>Dicranum montanum</i>	22	<i>Polytrichum commune</i>	1
<i>Dicranum polysetum</i>	25	<i>Polytrichum juniperinum</i>	1
<i>Dicranum scoparium</i>	40	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	1
<i>Eurhynchium angusturete</i>	41	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	28
<i>Frullania dilatata</i>	3	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	7
<i>Herzogiella seligeri</i>	25	<i>Pylaisia polyantha</i>	7
<i>Homalia trichomanoides</i> *	3	<i>Radula complanata</i>	34
<i>Homalothecium sericeum</i>	1	<i>Rhodobryum roseum</i>	3
<i>Hylocomium splendens</i>	37	<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	26
<i>Hypnum cupressiforme</i>	75	<i>Riccardia</i> sp.	3
<i>Lejeunea cavifolia</i> *	1	<i>Sphagnum</i> sp.	1
<i>Lepidozia reptans</i>	3	<i>Tetraphis pellucida</i>	12
<i>Lophocolea heterophylla</i>	50	<i>Thuidium tamariscini</i>	12
<i>Mnium hornum</i>	1	<i>Ulota</i> sp.	4
<i>Neckera pennata</i> *	1		

Apzīmējumi: \* DMB indikatorsuga.

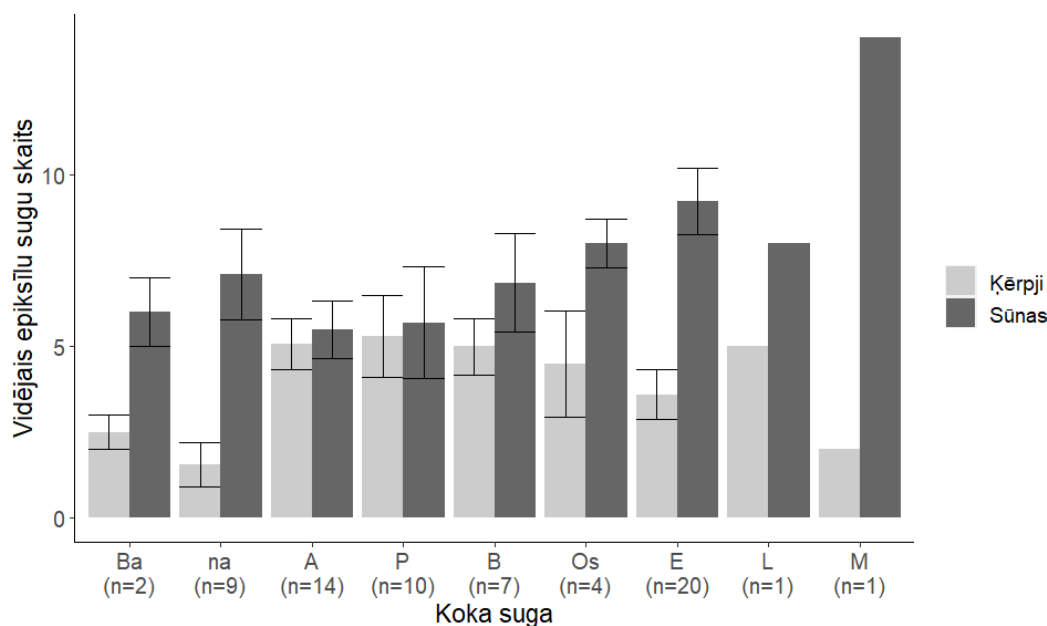
1.7. tabula. Epiksīlo ķērpju sugu saraksts un to sastopamība uz apsekotajām kritalām (n = 68)

Ķērpju taksons	Sastopamība (%)	Ķērpju taksons	Sastopamība (%)
<i>Acrocordia gemmata</i> *	4	<i>Lepraria</i> sp.	34
<i>Anaptychia ciliaris</i>	3	<i>Melanohalea</i> sp.	9
<i>Arthonia</i> sp.	10	<i>Micarea denigrata</i>	4
<i>Arthonia spadicea</i> *	1	<i>Micarea misella</i>	3
<i>Buellia griseovirens</i>	19	<i>Micarea prasina</i>	1
<i>Calicium glaucellum</i>	6	<i>Parmelia sulcata</i>	13
<i>Candelariella xanthostigma</i>	1	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	3
<i>Cladonia chlophaea</i>	1	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	4
<i>Cladonia coniocraea</i>	35	<i>Parmelia sulcata</i>	6
<i>Cladonia deformis</i>	1	<i>Peltigera</i> sp.	6
<i>Cladonia fimbriata</i>	15	<i>Pertusaria pertusa</i> *	1
<i>Cladonia ochrochlora</i>	1	<i>Pertusaria</i> sp.	18
<i>Cladonia</i> sp.	40	<i>Phlyctis argena</i>	32
<i>Dimerella pineti</i>	1	<i>Physcia tenella</i>	6
<i>Evernia prunastri</i>	6	<i>Physconia detersa</i>	6
<i>Graphis scripta</i> *	4	<i>Physconia distorta</i>	1

<i>Hypocenomyce scalaris</i>	1	<i>Placynthiella icmalea</i>	1
<i>Hypogymnia physodes</i>	28	<i>Platismatia glauca</i>	12
<i>Lecanactis abietina</i> *	1	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	4
<i>Lecanora chlarotera</i>	4	<i>Ramalina farinacea</i>	3
<i>Lecanora sp.</i>	16	<i>Ramalina fastigiata</i>	1
<i>Lecanora symmicta</i>	3	<i>Trapeliopsis flexuosa</i>	1
<i>Lecidella elaeochroma</i>	3	<i>Usnea hirta</i>	1
<i>Lecidella sp.</i>	7	<i>Vulpicida pinastri</i>	4
<i>Micarea sp.</i>	4	<i>Xanthoria parietina</i>	9

Apzīmējumi: \* DMB indikatorsuga.

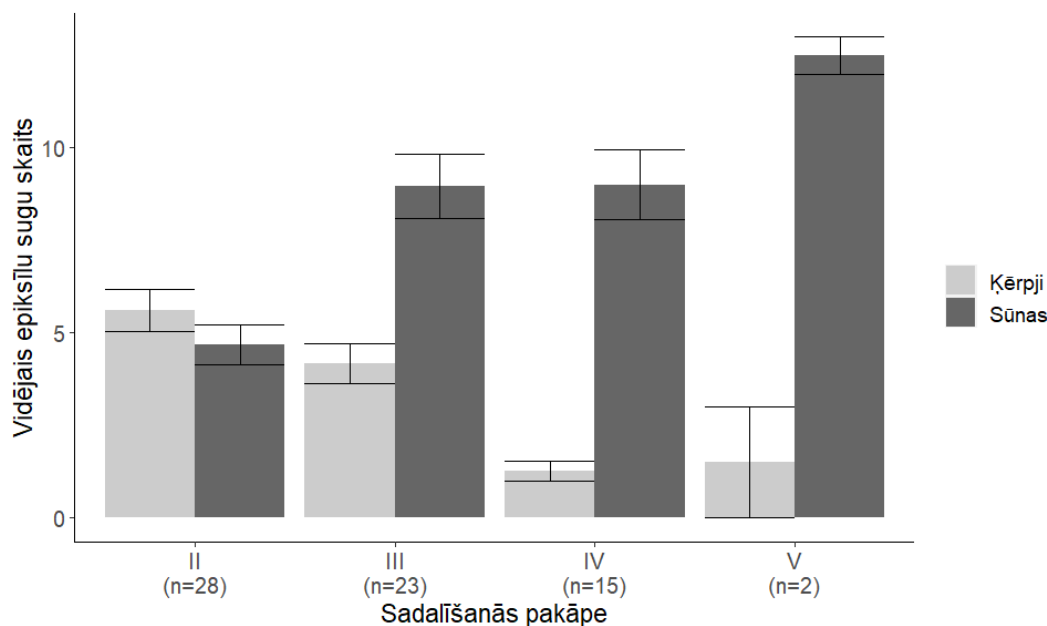
Vidēji vislielākais ķērpju sugu skaits bija sastopams uz *Pinus sylvestris*, *Populus tremula* un *Betula pendula* sugu kritalām, uz kurām konstatēti attiecīgi  $5,7 \pm 1,6$ ,  $5,5 \pm 0,8$  un  $5,1 \pm 0,7$  ķērpju taksoni (1.11. attēls). Savukārt vidēji vislielākais sūnu sugu skaits bija uz *Alnus glutinosa* (14 sugas), *Picea abies* ( $9,3 \pm 1,0$  sugas) un *Tilia cordata* (8 sugas).



1.11.attēls. Vidējais epiksīlo sūnu un ķērpju sugu skaits uz dažādu sugu kokiem.

Apzīmējumi: Ba – *Alnus incana*, na – nenosakāma suga, A – *Populus tremula*, P – *Pinus sylvestris*, B – *Betula pendula*, Os – *Fraxinus excelsior*, E – *Picea abies*, L – *Tilia cordata*, M – *Alnus glutinosa*.

Pastāv statistiski būtiskas ( $p < 0,001$ ) atšķirības uz kritalām sastopamo sūnu un ķērpju sugu skaitā atkarībā no kritalas sadalīšanās pakāpes. Precīzāk, uz kritalām trešajā un ceturtajā sadalīšanās pakāpē konstatēts būtiski lielāks sūnu sugu skaits nekā uz kritalām otrajā sadalīšanās pakāpē (1.12. attēls). Savukārt pretēja tendence vērojama ķērpju sugu skaitā, proti, vislielākais taksonu skaits bija sastopams uz kritalām ar mazāku sadalīšanās pakāpi.



1.12. attēls. Vidējais epiksīlo sūnu un ķērpju sugu skaits uz kritālām dažādās sadalīšanās pakāpēs.

### Izmaiņas, salīdzinot ar 2019. gadu

No 2019. gada monitoringa parauglaukumiem atkārtoti apsekoti 19 laukumi, no kuriem epifīti novērtēti 16 parauglaukumos, bet 3 parauglaukumi bija vienlaidu atjaunošanās cirtes bez dzīviem kokiem. Atkārtoti apsekotajās audzēs dzīvi saglabājušies bija 81% no 2019. gadā apsekotajiem kokiem, bet 15% bija celmi (statuss – koks nocirsts un aizvests vai pamests mežā) un 4% – sausokņi.

Visi no kokiem, kas bija kļuvuši par sausokņiem, bija *Picea abies*. Vienam no šiem kokiem lielā daļā no sūnu un ķērpju novērtēšanas platības 2024. gada apsekošanas laikā bija svaigi nokritusi miza un atbilstoši metodikai uzskaitīts tikai viens ķērpju taksons, savukārt iepriekš 2019. gadā uz konkrētā koka bija konstatēti divi epifītu taksoni (*Lepraria* spp., *Hypogymnia physodes*). Pārējiem kokiem, tiem atmirstot, 2024. gadā vēl aizvien konstatētas visas no sūnu un ķērpju sugām, kas uz šiem kokiem bijušas 2019. gadā. Kopumā uz kokiem, kas 2024. gada apsekošanas laikā bija celmi, 2019. gadā bija konstatētas 12 epifītu sugas (2 sūnu un 10 ķērpju taksoni), tostarp arī dabisko mežu biotopu indikatorsuga *Graphis scripta* (bija konstatēta uz baltalkšņa “15.PL”).

Salīdzinot epifītu novērtēšanai izvēlētos kokus, kas bija dzīvi arī 2024. gadā, kopš 2019. gada nebija vērojamas izmaiņas uz koka sastopamo epifītu sugu sastāvā. Savukārt 21 epifītu taksonam konstatētas statistiski būtiskas seguma izmaiņas, precīzāk, segums ir palielinājies, piemēram, *Hypogymnia physodes*, *Buellia griseovirens*, *Radula complanata* un *Ptilidium pulcherrimum*. Starp visām sugām, kuru segumiem bija statistiski būtiskas atšķirības, segums bija samazinājies tikai *Chaenotheca ferruginea*. Tomēr jāņem vērā, ka pārsvarā sugu seguma atšķirības starp 2019. un 2024. gadu bija mazākas nekā 10%, tāpēc tas varētu būt skaidrojams arī ar mērījumu kļūdas ietekmi (precizitāti, līdz kādai reāli tiek novērtēts sugas relatīvais segums).



## Secinājumi

Vidēji vislielākais epifītisko sūnu sugu skaits bija uz *Carpinus betulus*, *Padus avium* un *Sorbus aucuparia*, bet visvairāk ķērpju sugu uz *Padus avium*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata* un *Alnus glutinosa*. Savukārt epiksīlo sūnu sugu skaits vislielākais bija uz *Alnus glutinosa*, *Picea abies* un *Tilia cordata* kritalām un visvairāk ķērpju sugu uz *Pinus sylvestris*, *Populus tremula* un *Betula pendula* sugu kritalām. Turklāt epiksīlo sugu skaits uz kritalām ir atkarīgs arī no kritalas sadalīšanās pakāpes – kritalām lielākā sadalīšanās pakāpē ir vairāk sūnu sugu, bet vairāk ķērpju sugu ir uz kritalām ar mazāku sadalīšanās pakāpi.

Apsekotajos objektos uz dzīvajiem kokiem konstatētas 11 epifītiskas dabisko mežu biotopu indikatorsugas, un uz apsekotajām kritalām konstatētas četras sūnu un piecas ķērpju sugas, kas ir DMB specifiskās vai indikatorsugas (piemēram, *Nowellia curvifolia*, *Homalia trichomanoides*, *Graphis scripta* un *Pertusaria pertusa*).

Atkārtoti apsekotajās audzēs dzīvi saglabājušies bija 81% no 2019. gadā apsekotajiem kokiem. Laukumos, kas 2024. gadā apsekoti atkārtoti, pārsvarā nebija vērojamas būtiskas epifītu sugu sastāva un seguma izmaiņas, salīdzinot ar 2019. gadu.

## 2. Nedzīvās koksnes padziļināts novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos

### Uzdevumi

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

### 2.1. Materiāls un metodika

2024. gada sezonā atmirusī koksne atbilstoši metodikai novērtēta 1674 parauglaukumos, kas atbilstoši metodikai definētas kā mežaudze, iznīkusi mežaudze, vējgāze vai izcirtums (ZKAT = 10, 11, 13, 14). Šādiem nosacījumiem atbilda 2023 sektors.

Atmirums lauku darbos novērtēts sekojošās atmiruma kvalitātes grupās (3.1. 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);
- 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 2024. gada parauglaukumos (visi meži)

2024. gada sezonā atmirusī koksne atbilstoši metodikai novērtēta 2023 parauglaukumos, kuros konstatēti augoši koki vai atmiruši koki (ZKAT = 10, 11, 13, 14). Atmiruši koki, kas resnāki par 6 cm un garāki par 1 m, konstatēti 1025 sektoros. Kopumā novērtētas 5653 kritālas un stumbeņi, kā arī 909 sausokņi. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un to vidējā krāja uz ha mežā atspoguļota 2.2. tabulā.

Kopumā mežaudzēs, vējgāzēs un izcirtumos 2024. gadā vidēji konstatēti  $20,41 \pm 0,92 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  atmirušu koku stumbru (aprēķinot standartkļūdu ņemta vērā platību nenoteiktība). Atmirums virs 30 cm resgaļa caurmērā dažādā sadalīšanās pakāpēs veido  $7,90 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Savukārt atmirums ar resgaļa caurmēru 10–19,9 un 20–29,9 cm attiecīgi  $5,21$  un  $6,04 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Svaigi atmirušu koku stumbru tilpums (kritālas un stumbeņi) vidēji ir

1,23 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, bet 5.kvalitātes kategorijas (koksne ļoti mīksta, tā viegli drūp rokās) 1,31 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

2.2. tabula. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un sadalīšanās pakāpi 2024. gadā uzmērītajos meža (ZKAT 10–14) parauglaukumos (visi meži)

Grupa	Vid. krāja m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup>	Vid. vērtības kļūda, %	Vid. vērtības kļūda
Kriticalas (1) 6–10 cm	0,06	26,10	0,02
Kriticalas (1) 10–20 cm	0,20	18,40	0,04
Kriticalas (1) 20–30 cm	0,34	25,68	0,09
Kriticalas (1) 30 cm<	0,35	30,35	0,11
Kriticalas (1) kopā	0,95	18,61	0,18
Kriticalas (2) 6–10 cm	0,31	10,83	0,03
Kriticalas (2) 10–20 cm	0,68	8,26	0,06
Kriticalas (2) 20–30 cm	0,66	14,08	0,09
Kriticalas (2) 30 cm<	1,01	21,23	0,21
Kriticalas (2) kopā	2,66	10,11	0,27
Kriticalas (3) 6–10 cm	0,30	9,23	0,03
Kriticalas (3) 10–20 cm	1,17	7,37	0,09
Kriticalas (3) 20–30 cm	1,01	9,92	0,10
Kriticalas (3) 30 cm<	1,56	13,81	0,22
Kriticalas (3) kopā	4,04	7,33	0,30
Kriticalas (4) 6–10 cm	0,15	11,83	0,02
Kriticalas (4) 10–20 cm	0,96	7,02	0,07
Kriticalas (4) 20–30 cm	1,01	8,73	0,09
Kriticalas (4) 30 cm<	1,15	13,13	0,15
Kriticalas (4) kopā	3,27	6,39	0,21
Kriticalas (5) 6–10 cm	0,04	20,08	0,01
Kriticalas (5) 10–20 cm	0,32	9,41	0,03
Kriticalas (5) 20–30 cm	0,48	10,90	0,05
Kriticalas (5) 30 cm<	0,48	17,26	0,08
Kriticalas (5) kopā	1,31	8,83	0,12
Kriticalas kopā	12,23	4,91	0,60
Sausokņi-6–10 cm	0,30	9,39	0,03
Sausokņi-10–20 cm	1,04	9,29	0,10
Sausokņi-20–30 cm	1,52	10,85	0,16
Sausokņi-30 cm<	1,91	18,64	0,36
Sausokņi kopā	4,76	10,02	0,48
Stumbeņi (1) 6–10 cm	0,00	71,01	0,00
Stumbeņi (1) 10–20 cm	0,06	25,91	0,02
Stumbeņi (1) 20–30 cm	0,12	24,08	0,03
Stumbeņi (1) 30 cm<	0,10	33,01	0,03
Stumbeņi (1) kopā	0,28	19,64	0,06
Stumbeņi (2) 6–10 cm	0,03	20,62	0,01
Stumbeņi (2) 10–20 cm	0,25	10,95	0,03
Stumbeņi (2) 20–30 cm	0,33	13,53	0,05
Stumbeņi (2) 30 cm<	0,61	16,75	0,10
Stumbeņi (2) kopā	1,23	10,45	0,13
Stumbeņi (3) 6–10 cm	0,05	15,82	0,01
Stumbeņi (3) 10–20 cm	0,35	9,88	0,03
Stumbeņi (3) 20–30 cm	0,41	12,20	0,05
Stumbeņi (3) 30 cm<	0,50	17,37	0,09
Stumbeņi (3) kopā	1,31	9,05	0,12

Stumbeņi (4) 6–10 cm	0,02	24,16	0,00
Stumbeņi (4) 10–20 cm	0,16	13,22	0,02
Stumbeņi (4) 20–30 cm	0,14	13,73	0,02
Stumbeņi (4) 30 cm<	0,24	23,60	0,06
Stumbeņi (4) kopā	0,55	12,02	0,07
Stumbeņi (5) 6–10 cm	0,00	91,41	0,00
Stumbeņi (5) 10–20 cm	0,03	42,15	0,01
Stumbeņi (5) 20–30 cm	0,02	35,39	0,01
Stumbeņi (5) 30 cm<	0,01	55,53	0,01
Stumbeņi (5) kopā	0,06	27,26	0,02
Stumbeņi kopā	3,42	6,23	0,21
Pavisam kopā	20,41	4,49	0,92

\* iekavās atmiruma kvalitātes grupa atbilstoši 2.1. tabulas klasifikatoram.

### 2.2.2. Atmiruma novērtējums 2024. gada parauglaukumos, kuri atrodas nogabalos, kas ir pieejami koksnes ieguvei

2024. gada sezonās atmirusī koksne atbilstoši metodikai novērtēta 1086 sektorā, 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. Kopumā novērtētas 4918 kritālas un stumbeņi, kā arī 713 sausokņi. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un to vidējā krāja uz ha mežā atspoguļota 2.3. tabulā.

Kopumā mežaudzēs, kuras ir pieejamas koksnes ieguvei, 2024. gadā vidēji konstatēti  $17,91 \pm 0,82 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  atmirušu koku stumbru (aprēķinot standartklūdu ņemta vērā platību nenoteiktība). Atmirums virs 30 cm resgaļa caurmērā dažādā sadalīšanās pakāpēs veido  $6,48 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Savukārt atmirums ar resgaļa caurmēru 10–19,9 un 20–29,9 cm attiecīgi  $4,81$  un  $5,37 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Svaigi atmirušu koku stumbru tilpums (kritālas un stumbeņi) vidēji ir  $1,07 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , bet 5. kvalitātes kategorijas (koksne ļoti mīksta, tā viegli drūp rokās)  $1,05 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , pārējā atmirusī koksne ( $11,89 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) ir 2.–4. sadalīšanās pakāpē.

2.3. tabula. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un sadalīšanās pakāpi 2024. gadā uzņēmītajos meža (ZKAT 10–14) parauglaukumos, kuros atbilstoši VMD datiem nav būtiski ierobežota saimnieciskā darbība

Grupa	Vid. krāja $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$	Vid. vērtības kļūda, %	Vid. vērtības kļūda
Kritālas (1) 6–10 cm	0,064	26,507	0,017
Kritālas (1) 10–20 cm	0,194	19,914	0,039
Kritālas (1) 20–30 cm	0,312	28,930	0,090
Kritālas (1) 30 cm<	0,239	37,100	0,089
Kritālas (1) kopā	0,809	21,082	0,170
Kritālas (2) 6–10 cm	0,314	11,280	0,035
Kritālas (2) 10–20 cm	0,675	8,442	0,057
Kritālas (2) 20–30 cm	0,627	15,581	0,098
Kritālas (2) 30 cm<	0,802	21,171	0,170
Kritālas (2) kopā	2,417	9,842	0,238
Kritālas (3) 6–10 cm	0,304	9,492	0,029
Kritālas (3) 10–20 cm	1,132	7,990	0,090
Kritālas (3) 20–30 cm	0,953	10,707	0,102
Kritālas (3) 30 cm<	1,495	15,049	0,225
Kritālas (3) kopā	3,884	7,911	0,307

Kritalas (4) 6–10 cm	0,150	12,719	0,019
Kritalas (4) 10–20 cm	0,893	7,591	0,068
Kritalas (4) 20–30 cm	0,851	10,067	0,086
Kritalas (4) 30 cm<	0,969	13,459	0,130
Kritalas (4) kopā	2,863	6,795	0,194
Kritalas (5) 6–10 cm	0,040	20,650	0,008
Kritalas (5) 10–20 cm	0,275	10,388	0,029
Kritalas (5) 20–30 cm	0,376	12,668	0,048
Kritalas (5) 30 cm<	0,301	22,387	0,067
Kritalas (5) kopā	0,991	9,522	0,094
Kritalas kopā	10,963	5,186	0,568
Sausokņi-6–10 cm	0,281	10,306	0,029
Sausokņi-10–20 cm	0,859	11,208	0,096
Sausokņi-20–30 cm	1,302	11,852	0,154
Sausokņi-30 cm<	1,452	18,282	0,266
Sausokņi kopā	3,895	9,239	0,360
Stumbeņi (1) 6–10 cm	0,003	70,631	0,002
Stumbeņi (1) 10–20 cm	0,060	27,789	0,017
Stumbeņi (1) 20–30 cm	0,123	24,803	0,031
Stumbeņi (1) 30 cm<	0,080	33,403	0,027
Stumbeņi (1) kopā	0,266	20,543	0,055
Stumbeņi (2) 6–10 cm	0,029	21,227	0,006
Stumbeņi (2) 10–20 cm	0,225	11,509	0,026
Stumbeņi (2) 20–30 cm	0,288	15,314	0,044
Stumbeņi (2) 30 cm<	0,518	19,308	0,100
Stumbeņi (2) kopā	1,060	11,707	0,124
Stumbeņi (3) 6–10 cm	0,052	16,916	0,009
Stumbeņi (3) 10–20 cm	0,316	11,168	0,035
Stumbeņi (3) 20–30 cm	0,382	13,376	0,051
Stumbeņi (3) 30 cm<	0,438	20,500	0,090
Stumbeņi (3) kopā	1,188	10,402	0,124
Stumbeņi (4) 6–10 cm	0,019	24,716	0,005
Stumbeņi (4) 10–20 cm	0,149	14,537	0,022
Stumbeņi (4) 20–30 cm	0,138	14,634	0,020
Stumbeņi (4) 30 cm<	0,177	27,392	0,048
Stumbeņi (4) kopā	0,483	12,731	0,061
Stumbeņi (5) 6–10 cm	0,002	90,924	0,001
Stumbeņi (5) 10–20 cm	0,028	41,925	0,012
Stumbeņi (5) 20–30 cm	0,015	38,287	0,006
Stumbeņi (5) 30 cm<	0,014	55,233	0,008
Stumbeņi (5) kopā	0,058	27,895	0,016
Stumbeņi kopā	3,056	6,892	0,211
Pavisam kopā	17,914	4,589	0,822

\* iekavās atmiruma kvalitātes grupa atbilstoši 2.1. tabulas klasifikatoram.

### 2.2.3. Atmiruma novērtējums 2024. gada parauglaukumos, kuri atrodas nogabalos, kas nav pieejami koksnes ieguvei

2024. gada sezonās atmirusī koksne atbilstoši metodikai novērtēta 119 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. Kopumā novērtētas

735 kritālas un stumbeņi, kā arī 196 sausokņi. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un to vidējā krāja uz ha mežā atspoguļota 2.4. tabulā.

Kopumā mežaudzēs, kuri nav pieejami koksnes ieguvei, 2024. gadā vidēji konstatēti  $57,05 \pm 7,24 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  atmirušu koku stumbru (aprēķinot standartklūdu ņemta vērā platību nenoteiktība). Atmirums virs 30 cm resgaļa caurmērā dažādā sadalīšanās pakāpēs veido  $28,14 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Savukārt atmirums ar resgaļa caurmēru 10–19,9 un 20–29,9 cm attiecīgi 11,47 un  $15,93 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Svaigi atmirušu koku stumbru tilpums (kritālas un stumbeņi) vidēji ir  $3,48 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , bet 5. kvalitātes kategorijas (koksne ļoti mīksta, tā viegli drūp rokās)  $5,80 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

2.4. tabula. Atmiruma sadalījums pa dimensiju grupām un sadalīšanās pakāpi 2024. 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	0,020	75,231	0,015
Kritālas (1) 10–20 cm	0,292	40,949	0,120
Kritālas (1) 20–30 cm	0,732	49,861	0,365
Kritālas (1) 30 cm<	1,905	55,791	1,063
Kritālas (1) kopā	2,949	41,581	1,226
Kritālas (2) 6–10 cm	0,253	32,210	0,082
Kritālas (2) 10–20 cm	0,892	35,309	0,315
Kritālas (2) 20–30 cm	1,285	30,012	0,386
Kritālas (2) 30 cm<	3,986	57,607	2,296
Kritālas (2) kopā	6,416	37,853	2,429
Kritālas (3) 6–10 cm	0,327	39,011	0,128
Kritālas (3) 10–20 cm	1,834	16,961	0,311
Kritālas (3) 20–30 cm	1,942	27,024	0,525
Kritālas (3) 30 cm<	2,635	32,192	0,848
Kritālas (3) kopā	6,738	18,810	1,267
Kritālas (4) 6–10 cm	0,206	27,377	0,056
Kritālas (4) 10–20 cm	2,003	18,746	0,376
Kritālas (4) 20–30 cm	3,356	17,260	0,579
Kritālas (4) 30 cm<	3,706	37,769	1,400
Kritālas (4) kopā	9,272	16,981	1,574
Kritālas (5) 6–10 cm	0,023	70,776	0,016
Kritālas (5) 10–20 cm	0,908	22,603	0,205
Kritālas (5) 20–30 cm	1,956	21,677	0,424
Kritālas (5) 30 cm<	2,888	28,114	0,812
Kritālas (5) kopā	5,775	19,360	1,118
Kritālas kopā	31,149	13,502	4,206
Sausokņi-6–10 cm	0,557	21,422	0,119
Sausokņi-10–20 cm	3,601	14,727	0,530
Sausokņi-20–30 cm	4,645	27,129	1,260
Sausokņi-30 cm<	8,270	48,393	4,002
Sausokņi kopā	17,074	30,759	5,252
Stumbeņi (1) 10–20 cm	0,079	60,101	0,047
Stumbeņi (1) 20–30 cm	0,069	70,920	0,049
Stumbeņi (1) 30 cm<	0,387	89,300	0,346
Stumbeņi (1) kopā	0,535	65,927	0,353
Stumbeņi (2) 6–10 cm	0,017	70,775	0,012
Stumbeņi (2) 10–20 cm	0,676	32,280	0,218

Stumbeņi (2) 20–30 cm	0,940	31,225	0,294
Stumbeņi (2) 30 cm<	1,952	34,790	0,679
Stumbeņi (2) kopā	3,585	24,128	0,865
Stumbeņi (3) 6–10 cm	0,097	46,328	0,045
Stumbeņi (3) 10–20 cm	0,895	20,404	0,183
Stumbeņi (3) 20–30 cm	0,783	28,965	0,227
Stumbeņi (3) 30 cm<	1,343	25,785	0,346
Stumbeņi (3) kopā	3,117	14,497	0,452
Stumbeņi (4) 6–10 cm	0,010	97,027	0,010
Stumbeņi (4) 10–20 cm	0,290	29,247	0,085
Stumbeņi (4) 20–30 cm	0,199	38,809	0,077
Stumbeņi (4) 30 cm<	1,065	48,459	0,516
Stumbeņi (4) kopā	1,563	33,922	0,530
Stumbeņi (5) 20–30 cm	0,027	92,820	0,025
Stumbeņi (5) kopā	0,027	92,820	0,025
Stumbeņi kopā	8,827	14,272	1,260
Pavisam kopā	57,049	12,692	7,240

\* iekavās atmiruma kvalitātes grupa atbilstoši 2.1. tabulas klasifikatoram.

### 3. Ar kokiem saistītu bioloģiskajai 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.

2024. gada sezonā ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes atbilstoši metodikai novērtētas 1223 parauglaukumos, kuros konstatēti augoši vai atmiruši koki. Analīzei izmantoti parauglaukumi, kuros ZKAT = 10, 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> ,	Ejas $\varnothing 4-7$ cm	C12

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			<i>Picooides tridactylus</i> . Parasti tiek kalti trupējušā kokā (atmiris zars, stumbeņis)		
		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 mikroklīmata un lietus. Augšējā daļa slēgta. Satur vairāk vai mazāk irdenu substrātu (atkarībā no attīstības stadijas). Dobumam apakšā ir kontakts ar zemi. Jāņem vērā, ka dobuma ieeja var būt augstāk uz stumbra	Atvēruma $\varnothing > 10$ cm	C21
		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 $\varnothing > 10$ cm	C22
		Daļēji atvērts stumbra trupes dobums	Dobuma kamera nav pilnībā aizsargāta no apkārtējās vides mikroklīmata un lietus var tajā ieplūst. Jāievēro, ka dobuma ieeja var būt augstāk stumbrā	Atvēruma $\varnothing > 30$ 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 $\varnothing > 30$ 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 $\varnothing > 30$ cm	C25
		Cauris zars	Trupes caurums lielā zarā, kā rezultātā rodas	Atvēruma $\varnothing > 10$ cm	C26



Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			cauruļveida patvērums, kas bieži ir novietots horizontāli		
	Kukaiņu galerijas	Kukaiņu galerijas un skrejas koksnē	Ksilofāgu kukaiņu skreju tīkls norāda uz caurumu sistēmu koksnē. Kukaiņu galerija ir sarežģīta caurumu sistēma, ko koksne rada viena vai vairākas kukaiņu sugas	Skrejas Ø > 1 cm	C31
		Kukaiņu galerijas un skrejas koksnē	Ksilofāgu kukaiņu skreju tīkls norāda uz caurumu sistēmu koksnē. Kukaiņu galerija ir sarežģīta caurumu sistēma, ko koksne rada viena vai vairākas kukaiņu sugas	Platība > 300 cm <sup>2</sup> (A5 lapas lielums)	C32
	Iedobumi	Dendrotelma (ūdens pildīta iedobe)	Kausa formas ieliekums, kas tās formas dēļ saglabā ūdeni līdz tas izzūst, iztvaikojot	Ø > 15 cm	C41
		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 <sup>2</sup>	B11
		Uguns rētas	Uguns rētas uz stumbra apakšdaļā. Tās parasti ir trīsstūrveida formas un atrodas pie koka pamatnes. Uguns rētas ir saistītas ar atgļojumu un dažreiz sveķu plūsmu uz atklāta koksnes vai mizas	Platība > 600 cm <sup>2</sup> (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,	B14

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
				augstums > 10 cm	
	Eksponeāta 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	Eksponeāta kodolkoksne zaru vai žākles lūzumu dēļ. Brūci ieskauj dzīva koksne ar sulas plūsmu	Eksponeāta kodolkoksne > 300cm <sup>2</sup>	B22
		Plisums / plaisa	Plaisa 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 plisums	Plaisa stumbra žāklē (ja viena žākles puse ir nolūzusi, skatiet stumbra bojājumus)	Garums > 30 cm	B25
		Sašķēpelēts stumbrs	Vēja lūzuma gadījumā stumbrs ir sadalījis 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
	Atmirusi galotne		Visa koka augšdaļa ir mirusi; atmiruši koksne ir eksponeāta saulē	Atmirušās daļas pamata Ø > 10 cm	D12
	Palikušais nolūzušais zars		Zars ir nolūzis. Atlikušais gals var būt sašķēpelēts. Traumas neietekmē stumbra (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 sānzarus	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 caryophyllacerum</i> , <i>Nectria l.s.</i>	Ø > 20 cm vai klāta liela stumbra daļa	E22

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
Saproksīlo sēņu augļķermeņi un gļotveida veidojumi	Daudzgadīgi sēņu augļķermeņi	Daudzgadīgās piepes	Cieti daudzgadīgo poliporo sēņu augļķermeņi, kas atšķiras ikgadējiem slāņiem. Galvenās daudzgadīgās 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>Daedleopsis</i>	Lielākais Ø > 5 cm	F11
	Efimērie augļķermeņi	Viengadīgas piepes	Viengadīgu poliporo sēņu augļķermeņi, 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> , <i>Hapalopilus</i> , <i>Inonotus</i> , <i>Ischnoderma</i> , <i>Laetiporu</i> , <i>Leptoporu</i> , <i>Meripilus</i> , <i>Oligoporus</i> , <i>Oxyporus</i> , <i>Perenniporia</i> pp., <i>Phaeolus</i> , <i>Piptoporus</i> , <i>Podofomes</i> , <i>Polyporus</i> , <i>Pycnoporus</i> , <i>Spongipellis</i> , <i>Stereum</i> , <i>Trametes</i> , <i>Trichaptum</i> , <i>Tyromyces</i>	Lielākais Ø > 5 cm vai klasteris ar > 10 augļķermeņiem	F21
		Cepurīssēnes	Sēnēm ir liels, biezs un mīksts vai drīzāk gaļīgs augļķermenis (rinda <i>Agaricales</i> ). Piem.: <i>Armillaria</i> , <i>Pleurotus</i> , <i>Pholiota</i> vai lielās <i>Pluteus</i> sugas. Augļķermenis parasti paliek vairākas nedēļas	Lielākais Ø > 5 cm vai klasteris ar > 10 sēņu augļķermeņiem	F22
		Piromicētes	Cietas puslodes formas tumšās sēnes, kas atgādina kā ogles gabalu. Piemēram: <i>Daldinia</i> vai <i>Hypoxylon</i>	Stromas lielākais Ø > 5 cm vai stromu grupa klāj > 100 cm <sup>2</sup>	F23
		Gļotsēnes	Amēbveidīgs gļotsēne, kas veido kustīgu plazmodiju. plazmodijs ir želejveidīgs, ja svaigs	Lielākais Ø > 5 cm	F24
Epifītiskas un epiksīliskas 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</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Lonicera</i> )	> 10% no stumbra virsmas	A13

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			<i>periclimenum, Vitis vinifera</i> )		
		Papardes	Papardes, kas aug tieši uz koka daļas (t.i., epifīts)	> 5	A14
		Āmuļi	Hemiparazītu augi ( <i>Viscum</i> spp., <i>Arceuthobium oxycedri</i> , <i>Loranthus europaeus</i> )	Lielākais Ø > 20 cm	A15
	Ligzdas	Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni	Ø > 50 cm	A21
		Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni vai vāveres	Ø > 20 cm	A22
		Mugurkaulnieku ligzdas	Ligzdas, ko būvē putni, susuri, peles vai vāveres	Ø > 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, ķērpji vai aļģu pedoģenēzē un nekrozēta veca, bieza miza	Esamība	A31
		Vainaga mikroaugšne	Mikroaugšne, kas veidojusies pedoģenēzes 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 2024. gada parauglaukumos

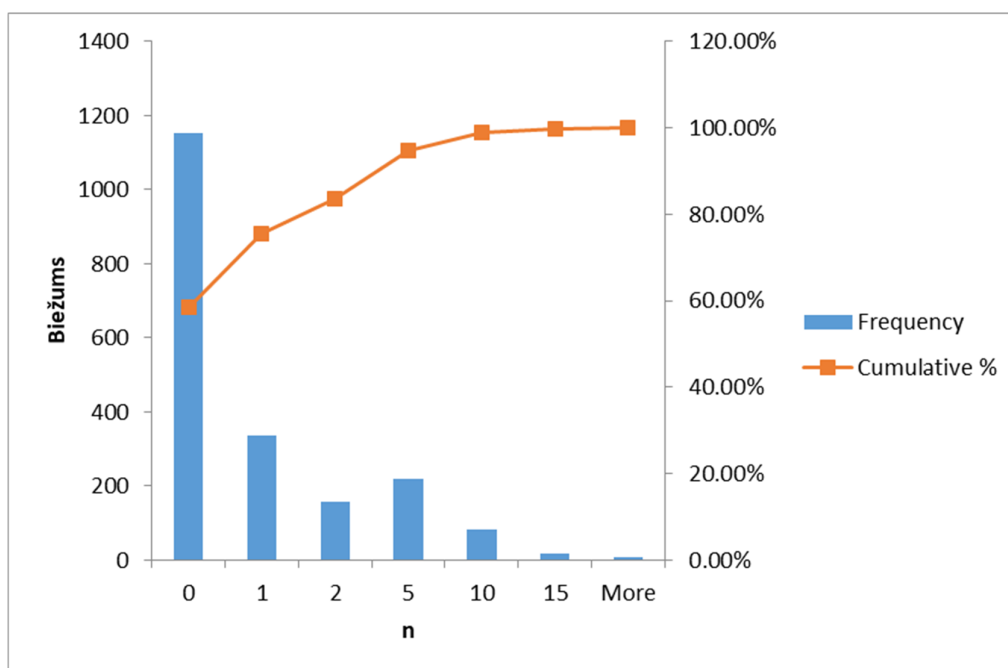
Kopumā 2024. gadā novērtēti 37 395 dzīvi koki un 3207 sausokņi, 6732 kritālas un stubeņi. Kaut viena mikrodzīvotne konstatēta uz 2390 dzīviem kokiem un 2993 sausokņiem, kritālām un stubeņiem, t.i., 6,4% dzīvo koku un 44,5% sausokņu, kritālu un stubeņu. Visbiežāk uz dzīviem kokiem konstatēts koku ievainojumi un eksponēta koksne 525 kokiem, epifītās un epiksīlās struktūras 461 gadījums, izdalījumi – 700 gadījumi, saproksīlo sēņu augļķermeņi – 288, dobumi s.l. – 461 un atmirusi koksne – 160 dzīviem kokiem, bet dažāda veida izaugumi uz 79 kokiem (3.2. tabula). Tā kā virknei koku konstatētas vairākas mikrodzīvotnes, kopējais uzskaitīto mikrodzīvotņu vienību skaits ir lielāks, t.i., 2674. Lielākais vienam kokam konstatēto mikrodzīvotņu skaits ir 8.

3.2. tabula. Mikrodzīvotņu sastopamība uz dzīvajiem kokiem 2024. gadā apsekotajos MRM parauglaukumos

	KSM_A	KSM_B	KSM_C	KSM_D	KSM_E	KSM_F	KSM_I
Koku skaits ar mikrodzīvotnēm	461	525	461	160	79	288	700
Kopējais mikrodzīvotņu skaits	474	560	479	170	79	288	700

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 1970 sektoriem, kuri atbilst zkat = 10, 11, 13, 14, vismaz viena mikrodzīvotne uz kokiem konstatēta 816 sektoros, t.i., 41,4% sektoru. Lielākais konstatētais mikrodzīvotņu daudzums uz dzīviem kokiem vienā parauglaukumā ir 19. Parauglaukumu skaits ar kopējo mikrodzīvotņu skaitu norādīts 3.1. attēlā un 3.3. tabulā.



3.1. attēls. 2024. gadā apsekoto MRM parauglaukumu biežums mežaudzēs un to skaits sadalījumā pa mikrodzīvotņu skaita grupām uz dzīviem kokiem.

3.3. tabula. 2024. gadā apsekoto MRM parauglaukumu biežums mežaudzēs un to skaits sadalījumā pa mikrodzīvotņu skaita grupām uz dzīviem kokiem

Mikrodzīvotnes	Biežums	Kumulāta %
0	1154	58.58%
1	336	75.63%
2	157	83.60%
5	218	94.67%
10	82	98.83%
15	16	99.64%
Vairāk	7	100.00%

Vidēji mežaudžu parauglaukumā konstatētas  $1,16 \pm 0,012$  ar kokiem saistītas mikrodzīvotnes. Visbiežāk tās ir izdalījumi  $0,29 \pm 0,01$  (3.4. tabula).

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

	KSM_A	KSM_B	KSM_C	KSM_D	KSM_E	KSM_F	KSM_I	KSM_kopā
Vidēji	0,199	0,235	0,201	0,071	0,033	0,121	0,293	1,160
STDEV	0,412	0,465	0,423	0,275	0,179	0,326	0,455	0,517
SE	0,009	0,010	0,010	0,006	0,004	0,007	0,010	0,012

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.

Uz sausokņiem, kritālām un stubņiem visbiežāk konstatēta – eksponēta koksne, t.i., jau daļēji vai pilnībā zaudēta miza 1874 koki, epifītās un epiksīlās struktūras konstatētas 704 kokiem, bet 824 kokiem konstatētas saproksīlo sēņu augļķermeņi. Dažāda veida dobumi

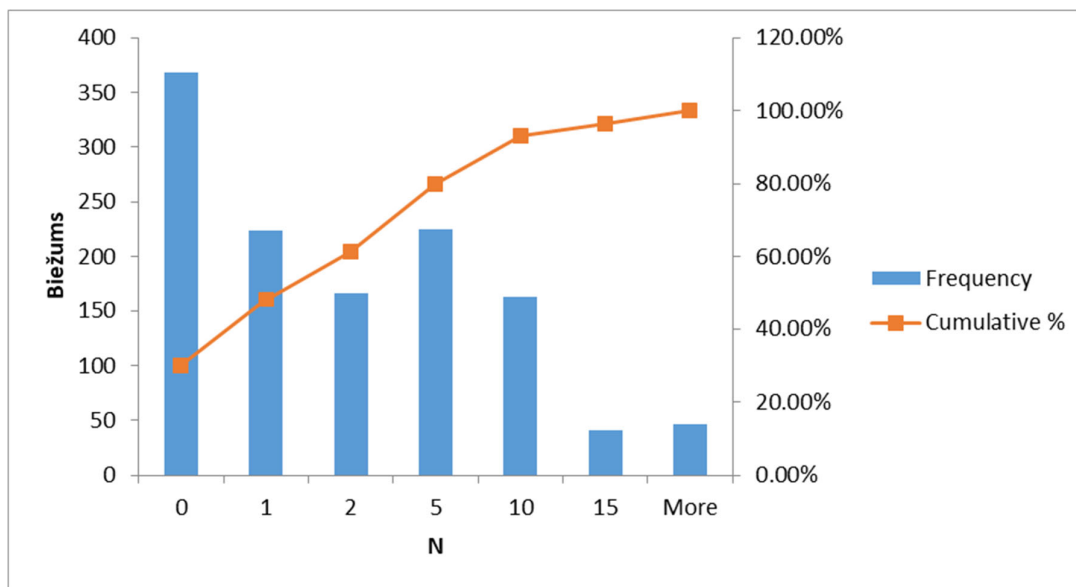
konstatēti 300 kokiem. Tā kā virknei koku konstatēti vairākas “mikrodzīvotnes”, tad kopējais uzskaitīto mikrodzīvotņu skaitu sasniedz 3719 (3.5. tabula).

3.5. tabula. Mikrodzīvotņu sastopamība uz atmirušajiem kokiem 2024. gadā apsekotajos MRM parauglaukumos

	KSM_A	KSM_B	KSM_C	KSM_D	KSM_E	KSM_F	KSM_I
Sausokņu, kritālu un stubeņu skaits ar mikrodzīvotnēm	704	1874	300	1	3	824	13
Kopējais mikrodzīvotņu skaits	708	2262	326	2	3	838	13

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 augļķermeņi un gļotveida veidojumi, KSM\_I – Izdalījumi.

No 1970 sektoriem, kuri, atbilst zkat = 10, 11, 12, 14 (mežaudze), vismaz viena mikrodzīvotne uz sausokņiem, kritālām un stubeņiem konstatēta 865 sektorā, t.i., 43,9% sektoru. Lielākais konstatētais mikrodzīvotņu daudzums uz kritālām un sausokņiem vienā parauglaukumā ir 49. Parauglaukumu skaits ar kopējo mikrodzīvotņu skaitu norādīts 3.2. attēlā un 3.6. tabulā.



3.2. attēls. 2024. gadā apsekoto MRM parauglaukumu mežaudzēs un to skaits sadalījumā pa mikrodzīvotņu skaita grupām uz sausokņiem, kritālām un stubeņiem.

3.6. tabula. 2024. gadā apsekoto MRM parauglaukumu biežums mežaudzēs un to skaits sadalījumā pa mikrodzīvotņu skaita grupām uz dzīviem kokiem

Mikrodzīvotnes	Biežums	Kumulāta %
0	368	29,85%
1	224	48,01%
2	166	61,48%
5	225	79,72%
10	163	92,94%
15	41	96,27%
Vairāk	46	100,00%

Vidēji mežaudžu parauglukumā uz atmirušās koksnes konstatētas  $1,40 \pm 0,01$  ar kokiem saistītas mikrodzīvotnes. Visbiežāk tā ir eksponēta koksne  $0,76 \pm 0,01$  (3.7. tabula).

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

	<b>KSM A</b>	<b>KSM B</b>	<b>KSM C</b>	<b>KSM D</b>	<b>KSM E</b>	<b>KSM F</b>	<b>KSM I</b>	<b>KSM kopā</b>
Vidēji	0,237	0,756	0,109	0,001	0,001	0,280	0,004	1,399
STDEV	0,428	0,719	0,342	0,037	0,032	0,459	0,066	0,727
SE	0,008	0,013	0,006	0,001	0,001	0,008	0,001	0,013

KSM\_A – Epifitiskas 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 augļķermeņi 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, tiek veikta ģenētiskās daudzveidības stāvokļa un izmaiņu novērtēšana šī pētījuma ietvaros veikti:

Meža koku sugu ģenētiskā daudzveidība:

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

### 4.2. Meža ģenētisko resursu (MGR) audzes

Meža ģenētiskās daudzveidības monitorings veikts četrās meža ģenētisko resursu audzēs – divās vecās audzēs (> 90 g. v.), un divās atjaunotās audzēs (< 15 g. v.). Paraugi ievākti no divām blakus esošiem Tērvetes priedes MGR audzes kvartāliem – 607-237-13 (atjaunotie) un 607-237-9 (vecie indivīdi). Kopumā ievākti 96 paraugi – 48 koksnes paraugi ievākti no veciem indivīdiem, 48 skuju paraugi ievākti no dabīgi atjaunojušiem indivīdiem. Paraugi arī ievākti no divām blakus esošiem Tērvetes priedes MGR audzes kvartāliem – 607-229-3 (atjaunotie) un 607-229-2 (vecie indivīdi). Kopumā ievākti 96 paraugi – 48 koksnes paraugi ievākti no veciem indivīdiem, 48 skuju paraugi ievākti no indivīdiem atjaunojušās mežaudzēs.

DNS izdalīta ar CTAB metodi un paraugi genotipēti ar 16 mikrosatelītu marķieriem. Kopā analizēti 192 paraugi.

#### 4.2.1. Kvartālu 607-237-13 (atjaunotie) un 607-237-9 (vecie indivīdi) analīze

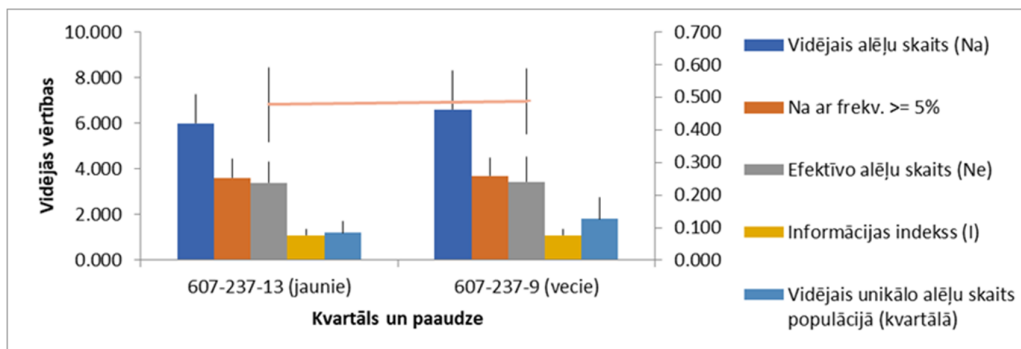
Pirms marķieru analīzes, no datu kopas izņemti indivīdi, kuri sekmīgi genotipēti ar mazāk nekā 70% no kopējo marķieru skaita. Pēc kvalitātes atlasas, analizēti 64 indivīdi. Mikrosatelītu marķieri izmantoti MGR genotipēšanai apkopoti 4.1. tabulā.

Sešiem marķieriem (SPAC11.6, psy12, psy118, psy142, psy157 un psy117), sekmīgi genotipēto indivīdu īpatsvars bija zem 80%, un marķieris izslēgts no tālākām analīzēm. Četriem marķieriem bija informācijas indekss zem 1 (psy125, psy144, psy119, psy136).

4.1. tabula. Kvartālu 607-237-13 (atjaunotie) un 607-237-9 (vecie indivīdi) analīzei izmantoto marķieru ģenētiskās daudzveidības rādītāji

Marķieris	Kopējais alēļu skaits	Sekmīgi genotipēti indivīdi (%)	Marķiera informācijas indekss (I)	Gēnu diversitāte (He)	Novērotā heterozigositāte (Ho)	Inbrīdinga koeficients (F)
SPAC12.5	24	89,47	2,88	0,93	0,76	0,18
PtTX2146	11	97,89	1,63	0,74	0,62	0,16
PtTX3107	7	100,00	1,70	0,78	0,53	0,32
PtTX4001	11	91,58	1,74	0,74	0,63	0,15
PtTX4011	5	97,89	1,08	0,54	0,36	0,33
psy116	7	77,89	1,60	0,77	0,29	0,62
psy125	2	100,00	0,08	0,03	0,00	1,00
psy144	3	100,00	0,33	0,15	0,16	-0,06
psy119	4	100,00	0,29	0,12	0,13	-0,05
psy136	4	92,63	0,38	0,17	0,15	0,14

Sākotnējās analīzes liecina, ka vecāko paaudžu paraugu (607-237-9) ģenētiskās daudzveidības rādītāji ir mazliet augstāki, nekā dabiski atjaunojušiem indivīdiem (607-237-13), tomēr atšķirības nav būtiskas. Vecā indivīdu populācijā ir vairāk unikālas alēles, kuras nav sastopamas atjaunotā paraugu grupā (4.1. attēls, 4.2. tabula). Unikālās alēles vecā populācijā varētu rasties no tā, ka ne visi vecie indivīdi ir sēklu avots atjaunotai paaudzei.



4.1. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju salīdzinājums starp analizētām Tērvetes priedes ģenētisko resursu audzes dabīgi atjaunojušiem (607-237-13) un veciem (607-237-9) priežu indivīdiem.

4.2. tabula. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju vidējās vērtības

	607-237-13 (jaunie)	607-237-9 (vecie)
Vidējais alēļu skaits (Na)	6,00	6,60
Na ar frekv. $\geq 5\%$	3,60	3,70
Efektīvo alēļu skaits (Ne)	3,39	3,43
Informācijas indekss (I)	1,09	1,10
Vidējais unikālo alēļu skaits populācijā	1,20	1,80
Gēnu diversitāte	0,48	0,49

#### 4.2.2. Kvartālu 607-229-3 (atjaunotie) un 607-229-2 (vecie indivīdi) analīze

Pirms marķieru analīzes, no datu kopas izņemti indivīdi, kuri sekmīgi genotipēti ar mazāk nekā 70% no kopējo marķieru skaita. Pēc kvalitātes atlasas, analizēti 64 indivīdi. Mikrosatelītu marķieri izmantoti MGR genotipēšanai apkopoti 4.3. tabulā.

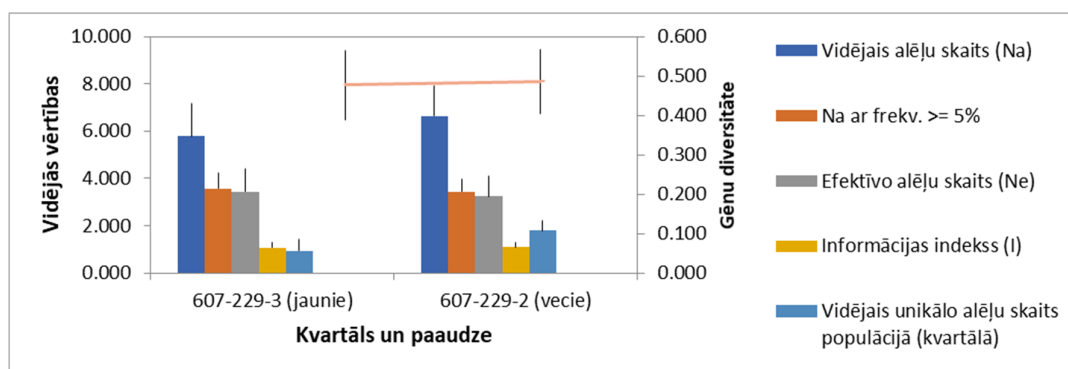
Vienam marķieriem (psyl17), sekmīgi genotipēto indivīdu īpatsvars bija zem 80%, un marķieris izslēgts no tālākām analīzēm. Sešiem marķieriem bija informācijas indekss zem 1 (psyl2, psyl18, psyl25, psyl44, psyl19, psyl36).

4.3. tabula. Kvartālu 607-229-3 (atjaunotie) un 607-229-2 (vecie indivīdi) analīzei izmantoto marķieru ģenētiskās daudzveidības rādītāji

Marķieris	Kopējais alēļu skaits	Sekmīgi genotipēti indivīdi (%)	Marķiera informācijas indekss (I)	Gēnu diversitāte (He)	Novērotā heterozigotitāte (Ho)	Inbrīdinga koeficients (F)
SPAC12.5	27	100,00	2,96	0,93	0,86	0,08
PtTX2146	12	98,44	1,57	0,68	0,73	-0,08
PtTX3107	8	100,00	1,74	0,80	0,47	0,41
PtTX4001	12	92,19	1,79	0,74	0,69	0,06

PtTX4011	6	96,88	1,34	0,66	0,51	0,23
psyl2	4	93,75	0,45	0,21	0,17	0,21
psyl16	7	100,00	1,76	0,81	0,63	0,23
psyl18	5	95,31	0,36	0,15	0,16	-0,07
psyl25	1	100,00	0,00	0,00	0,00	-
psyl42	5	95,31	1,34	0,71	0,62	0,12
psyl44	4	98,44	0,34	0,15	0,16	-0,07
Psyl57	6	95,31	1,13	0,55	0,56	-0,01
psyl19	5	100,00	0,35	0,15	0,16	-0,06
psyl36	4	98,44	0,52	0,26	0,24	0,10

Sākotnējās analīzes liecina, ka vecāko paaudžu paraugu (607-229-2) ģenētiskās daudzveidības rādītāji ir mazliet augstāki, nekā dabiski atjaunojušiem indivīdiem (607-229-3), tomēr atšķirības nav būtiskas. Vecā indivīdu populācijā ir vairāk unikālas alēles, kuras nav sastopamas atjaunotā paraugu grupā (4.2. attēls, 4.4. tabula). Unikālās alēles vecā populācijā varētu rasties no tā, ka ne visi vecie indivīdi ir sēkļu avots atjaunotai paaudzei.



4.2. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju salīdzinājums starp analizētām Tērvetes priedes ģenētisko resursu audzes dabīgi atjaunojušiem (607-229-3) un veciem (607-229-2) priežu indivīdiem.

4.4. tabula. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju vidējās vērtības

	607-229-3 (jaunie)	607-229-2 (vecie)
Vidējais alēļu skaits (Na)	5,79	6,64
Na ar frekv. $\geq 5\%$	3,57	3,43
Efektīvo alēļu skaits (Ne)	3,44	3,24
Informācijas indekss (I)	1,06	1,09
Vidējais unikālo alēļu skaits populācijā	0,93	1,79
Ģēnu diversitāte	0,48	0,49

### 4.3. Sēkļu plantācijas sēkļu raža

Analizēti četri priežu sēkļu paraugi – Garozas sēkļu plantācijas sēkļu partijas Garoza 976 (2016. gada raža), Garozas 1040 (2020. gada raža), Salacas 965 (2016. gada raža) un Aizvīķu (Priekules)\_625/A (jauktais paraugs 1998.–2001. g.).

No katra sēkļu 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 sēkļu partijas ar CTAB metodi, un paraugi genotipēti ar 16 mikrosatelītu marķieriem. Kopā genotipēti 784 paraugi.

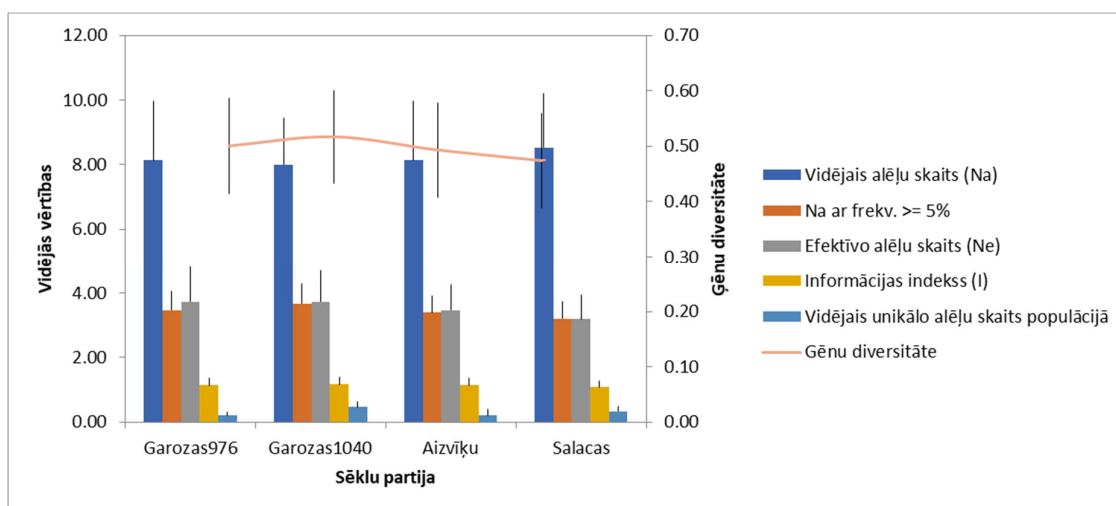
Pirms marķieru analīzes, no datu kopas izņemti indivīdi, kuri sekmīgi genotipēti ar mazāk nekā 75% no kopējo marķieru skaita. Pēc kvalitātes atlases, analizēti 366 indivīdi. Mikrosatelītu marķieri izmantoti sēkļu plantāciju pēcnācēju genotipēšanai apkopoti 4.5. tabulā.

Vienam marķieriem (SPAC11.6), sekmīgi genotipēto indivīdu īpatsvars bija zem 80%, un marķieris izslēgts no tālākām analizēm. Šešiem 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 divesitāte (He)	Novērotā heterozigositāte (Ho)	Inbrīdīngs koeficients (F)
SPAC12.5	35	88,52	3,04	0,94	0,79	0,16
PtTX2146	21	98,22	1,88	0,78	0,72	0,08
PtTX3107	10	96,58	1,72	0,78	0,48	0,39
PtTX4001	14	98,36	1,88	0,77	0,71	0,07
PtTX4011	6	97,95	1,32	0,65	0,45	0,31
psyl2	5	93,85	0,50	0,23	0,19	0,15
psyl16	10	92,62	1,80	0,80	0,56	0,30
psyl18	5	96,31	0,24	0,09	0,08	0,16
psyl25	3	96,99	0,03	0,01	0,00	0,40
psyl42	7	98,50	1,27	0,69	0,70	-0,01
psyl44	5	92,21	0,19	0,07	0,06	0,08
psyl57	7	97,81	1,12	0,54	0,52	0,03
psyl17	12	90,44	1,97	0,83	0,46	0,44
psyl19	6	100,00	0,22	0,08	0,09	-0,03
psyl36	5	99,32	0,64	0,29	0,28	0,03

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

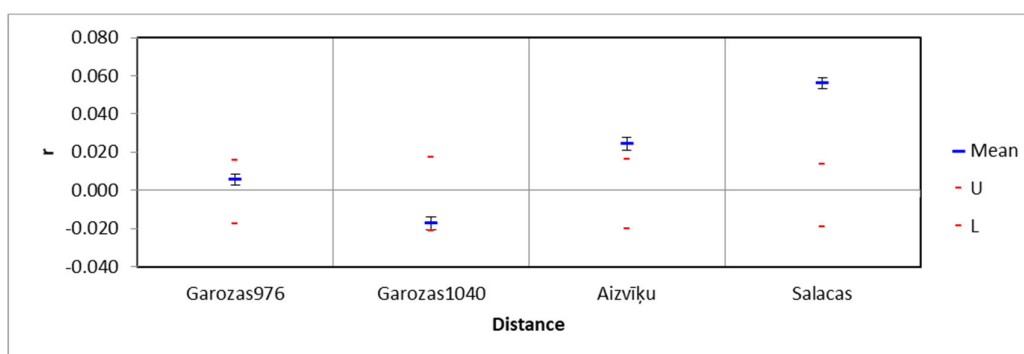


4.3. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju salīdzinājums starp analizētām sēkļu partijām.

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

	Garozas976	Garozas1040	Aizviķu	Salacas
Vidējais alēļu skaits (Na)	8,13	8,00	8,13	8,53
Na ar frekv. $\geq 5\%$	3,47	3,67	3,40	3,20
Efektīvo alēļu skaits (Ne)	3,73	3,73	3,46	3,18
Informācijas indekss (I)	1,15	1,18	1,15	1,08
Vidējais unikālo alēļu skaits populācijā	0,20	0,47	0,20	0,33
Gēnu diversitāte	0,50	0,52	0,49	0,47

Tika aprēķināta savstarpējā radniecība katras sēkļu partijas ietvaros (4.4. attēls). Savstarpējā radniecība bija augstāka Salacas un Aizviķu sēkļu partijās, un tām kļūdas intervāli bija ārpus 95% ticamības robežas. Savstarpējā radniecība bija zemāka abās Garozas sēkļu partijās, un tām kļūdas intervāls bija 95% ticamības robežās. 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 ārpusē 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 Tērvetes 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 ģenētiskā daudzveidība dabiski atjaunotā paaudzē. Iegūtie dati dos iespēju turpmāk salīdzināt selekcijas materiāla un citu parastās priedes audžu daudzveidību ar ģenētisko resursu audzēm.

Augstākā pēcnācēju savstarpējā radniecība atrasta Salacas sēkļu partijā, kas ir jauktais paraugs no 1998.–2001. gada, tāpēc uzreiz nav skaidrojums kāpēc tieši šajā sēkļu partijā ir visaugstākā savstarpējā radniecība. Iespējam, ka putekšņu plūsma no blakus audzēm ir zemāka šajā plantācijā, vai arī vienlaicīgi ziedošo klonu skaits ir zemāks. Lai precīzāk noskaidrotu šo, būtu jāveic papildus analīzes ar atsevišķu gadu sēkļu partijām.

## 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 aizsargājami 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., Fonteina-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.
- Frati 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.

- 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., Zenger 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**



1. pielikums  
Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā apsekoto parauglaukumu raksturojums

PL	MT	Suga	Vecums	Novads	Pagasts	Ainavzeme
1.PL	Ks	E	100	Aizkraukles novads	Daudzses pagasts	Austrumzemgale
2.PL	Ln	P	129	Ķekavas novads	Baldones pagasts	Austrumzemgale
3.PL	Ks	P	2	Bauskas novads	Dāviņu pagasts	Austrumzemgale
4.PL	Am	P	1	Jelgavas novads	Sidrabenies pagasts	Austrumzemgale
5.PL	Mrs	P	92	Aizkraukles novads	Sunākstes pagasts	Austrumzemgale
6.PL	Grs	B	26	Bauskas novads	Vecumnieku pagasts	Austrumzemgale
7.PL	Ks	P	78	Dobeles novads	Auru pagasts	Austrumkursā
8.PL	Mr	P	15	Ādažu novads	Ādažu pagasts	Piejūra
9.PL	Km	B	84	Ogres novads	Jumpravas pagasts	Dienvidvidzeme
10.PL	Ln	P	7	Jelgavas novads	Zaļenieku pagasts	Rietumzemgale
11.PL	Vr	A	1	Siguldas novads	Mālpils pagasts	Dienvidvidzeme
12.PL	Dms	E	43	Ogres novads	Meņģeles pagasts	Dienvidvidzeme
13.PL	Kv	P	28	Siguldas novads	Allažu pagasts	Dienvidvidzeme
14.PL	Kv	P	50	Olaines novads	Olaines pagasts	Piejūra
15.PL	Vr	Ba	3	Siguldas novads	Sējas pagasts	Ziemeļvidzeme
16.PL	Nd	B	55	Cēsu novads	Vaives pagasts	Vidzemes augstiene
17.PL	Ap	A	69	Tukuma novads	Dzūkstes pagasts	Austrumkursā
18.PL	Pv	P	129	Aizkraukles novads	Sērenes pagasts	Austrumzemgale
19.PL	Mr	P	29	Aizkraukles novads	Kurmenes pagasts	Austrumzemgale
20.PL	Ln	P	15	Ropažus novads	Garkalnes pagasts	Piejūra
21.PL	Sl	P	26	Rīgas novads	Rīga	Piejūra
22.PL	Db	B	71	Madonas novads	Indrānu pagasts	Aiviekstes zeme
23.PL	Vr	E	50	Jēkabpils novads	Zasas pagasts	Augšzeme
24.PL	Db	Ma	78	Ogres novads	Mazozolu pagasts	Vidzemes augstiene
25.PL	Ap	A	35	Madonas novads	Ošupes pagasts	Aiviekstes zeme
26.PL	Nd	P	122	Madonas novads	Praulienas pagasts	Aiviekstes zeme
27.PL	As	E	38	Preiļu novads	Silajānu pagasts	Latgales augstiene
28.PL	Vr	B	88	Dobeles novads	Penkules pagasts	Austrumkursā
29.PL	Av	P	25	Valmieras novads	Plāņu pagasts	Gaujaszeme
30.PL	Am	P	80	Valmieras novads	Plāņu pagasts	Gaujaszeme
31.PL	Km	P	2	Valmieras novads	Plāņu pagasts	Gaujaszeme
32.PL	Ln	P	22	Augšdaugavas novads	Dubnas pagasts	Aiviekstes zeme
33.PL	Nd	P	141	Valmieras novads	Vaidavas pagasts	Gaujaszeme
34.PL	Kp	Ma	58	Valmieras novads	Matīšu pagasts	Ziemeļvidzeme
35.PL	Db	E	50	Tukuma novads	Pūres pagasts	Austrumkursā
36.PL	Vr	A	2	Madonas novads	Varakļānu pagasts	Aiviekstes zeme
37.PL	Ln	P	139	Valkas novads	Palsmanes pagasts	Gaujaszeme
38.PL	Vrs	E	37	Valkas novads	Ērgemes pagasts	Ziemeļvidzeme
39.PL	Dm	E	66	Ventspils novads	Ugāles pagasts	Ventaszeme
40.PL	Grs	Ma	58	Talsu novads	Dundagas pagasts	Austrumkursā
41.PL	Dm	B	77	Saldus novads	Pampāļu pagasts	Ventaszeme
42.PL	Vr	B	15	Cēsu novads	Līgatnes pagasts	Vidzemes augstiene
43.PL	Dm	B	30	Talsu novads	Dundagas pagasts	Austrumkursā
44.PL	Dm	E	1	Saldus novads	Brocēnu pagasts	Austrumkursā
45.PL	Db	B	42	Rēzeknes novads	Mākoņkalna pagasts	Latgales augstiene
46.PL	Dm	P	75	Liepājas novads	Lažas pagasts	Piejūra
47.PL	As	P	151	Valmieras novads	Rencēnu pagasts	Ziemeļvidzeme
48.PL	As	P	152	Valkas novads	Sedas pagasts	Gaujaszeme
49.PL	Ks	P	139	Valkas novads	Sedas pagasts	Gaujaszeme
50.PL	Pv	P	49	Madonas novads	Murmastienes pagasts	Aiviekstes zeme
51.PL	Sl	P	76	Talsu novads	Kolkas pagasts	Piejūra
52.PL	As	B	43	Aizkraukles novads	Aiviekstes pagasts	Aiviekstes zeme
53.PL	Kp	B	3	Rēzeknes novads	Dricānu pagasts	Latgales augstiene
54.PL	Vr	B	84	Limbažu novads	Staiķeles pagasts	Ziemeļvidzeme

## 1. pielikuma (turpinājums)

PL	MT	Suga	Vecums	Novads	Pagasts	Ainavzeme
55.PL	Ks	P	120	Tukuma novads	Slampes pagasts	Piejūra
56.PL	Kp	B	78	Valkas novads	Variņu pagasts	Gaujaszeme
57.PL	As	P	107	Dienvidkurzemesnovads	Gaviezes pagasts	Piejūra
58.PL	Kp	Ma	2	Limbažu novads	Limbažu pagasts	Ziemeļvidzeme
59.PL	Dm	Ba	17	Saldus novads	Gaiķu pagasts	Austrumkurša
60.PL	Am	P	2	Madonas novads	Dzelzavas pagasts	Aiviekstes zeme
61.PL	Dm	Ba	9	Krāslavas novads	Izvaltas pagasts	Latgales augstiene
62.PL	Dm	P	91	Aizkraukles novads	Sunākstes pagasts	Augšzeme
63.PL	Ap	Ba	1	Bauskas novads	Īslīces pagasts	Rietumzemgale
64.PL	Dm	P	122	Talsu novads	Lubes pagasts	Austrumkurša
65.PL	Vr	B	103	Liepājas novads	Dunikas pagasts	Rietumkurša
66.PL	Kp	B	39	Rēzeknes novads	Feimaņu pagasts	Latgales augstiene
67.PL	Sl	P	138	Ventspils novads	Ances pagasts	Piejūra
68.PL	Dm	E	2	Kuldīgas novads	Padures pagasts	Rietumkurša
69.PL	Ap	E	77	Valmieras novads	Īpiķu pagasts	Ziemeļvidzeme
70.PL	Kp	B	93	Alūksnes novads	Kalnecmpju pagasts	Austrumvidzeme
71.PL	Nd	P	92	Krāslavas novads	Bērziņu pagasts	Latgales augstiene
72.PL	Dm	P	84	Siguldas novads	Krimuldas pagasts	Gaujaszeme
73.PL	Vr	Ba	9	Krāslavas novads	Robežnieku pagasts	Latgales augstiene
74.PL	Dms	P	117	Dienvidkurzemes novads	Kalētu pagasts	Rietumkurša
75.PL	Ap	B	66	Madonas novads	Sarkaņu pagasts	Aiviekstes zeme
76.PL	Ks	Ma	73	Madonas novads	Sarkaņu pagasts	Aiviekstes zeme
77.PL	Nd	B	56	Ventspils novads	Ances pagasts	Piejūra
78.PL	Vrs	A	27	Cēsu novads	Kaives pagasts	Vidzemes augstiene
79.PL	Gr	A	69	Aizkraukles novads	Seces pagasts	Daugavzeme
80.PL	Kp	B	85	Liepājas novads	Priekules pagasts	Rietumkurša
81.PL	Pv	P	151	Limbažu novads	Brīvzemnieku pagasts	Ziemeļvidzeme
82.PL	Kv	P	61	Ropažu novads	Ropažu pagasts	Dienvidvidzeme
83.PL	Dm	B	39	Talsu novads	Dundagas pagasts	Piejūra
84.PL	Am	P	106	Talsu novads	Dundagas pagasts	Piejūra
85.PL	Km	P	105	Talsu novads	Dundagas pagasts	Piejūra
86.PL	Vr	Ba	21	Cēsu novads	Stalbes pagasts	Ziemeļvidzeme
87.PL	Kp	Ba	31	Jēkabpils novads	Asares pagasts	Augšzeme
88.PL	Ap	E	91	Limbažu novads	Salacas pagasts	Piejūra
89.PL	Dm	B	80	Madonas novads	Ļaudonas pagasts	Aiviekstes zeme
90.PL	Ln	P	103	Kuldīgas novads	Rendas pagasts	Ventaszeme
91.PL	Dm	P	129	Cēsu novads	Raunas pagasts	Vidzemes augstiene
92.PL	Ap	Ba	38	Aizkraukles novads	Aizkraukles pagasts	Dienvidvidzeme
93.PL	As	B	37	Kuldīgas novads	Skrundas pagasts	Ventaszeme
94.PL	Ln	P	24	Talsu novads	Ģibuļu pagasts	Ventaszeme
95.PL	Am	B	30	Valkas novads	Variņu pagasts	Gaujaszeme
96.PL	Dm	E	37	Gulbenes novads	Galgauskas pagasts	Austrumvidzeme
97.PL	Gs	P	53	Ventspils novads	Usmas pagasts	Ventaszeme
98.PL	Pv	P	134	Ventspils novads	Usmas pagasts	Ventaszeme
99.PL	Ks	E	111	Dobeles novads	Lielaucis pagasts	Austrumkurša
100.PL	Vr	B	70	Cēsu novads	Straupes pagasts	Ziemeļvidzeme
101.PL	As	P	89	Limbažu novads	Salacas pagasts	Piejūra
102.PL	As	P	126	Olaines novads	Olaines pagasts	Piejūra
103.PL	Ln	P	14	Aizkraukles novads	Kurmenes pagasts	Austrumzemgale
104.PL	Dm	E	45	Aizkraukles novads	Kurmenes pagasts	Austrumzemgale
105.PL	Ln	P	15	Ventspils novads	Popes pagasts	Ventaszeme
106.PL	As	P	91	Talsu novads	Rojas pagasts	Piejūra
107.PL	Vrs	E	81	Dienvidkurzemes novads	Vaiņodes pagasts	Rietumkurša
108.PL	Vrs	E	36	Tukuma novads	Vānes pagasts	Austrumkurša
109.PL	Db	B	78	Ogres novads	Madlienas pagasts	Dienvidvidzeme

## 1. pielikuma (turpinājums)

PL	MT	Suga	Vecums	Novads	Pagasts	Ainavzeme
110.PL	Gr	A	45	Daugavpils novads	Kalkūnes pagasts	Augšzeme
111.PL	Dm	E	18	Bauskas novads	Skaistkalnes pagasts	Austrumzemgale
112.PL	Mr	P	79	Aizkraukles novads	Zalves pagasts	Austrumzemgale
113.PL	Kp	B	54	Valkas novads	Valkas pagasts	Gaujaszeme
114.PL	Dm	A	23	Madonas novads	Bērzaunes pagasts	Vidzemes augstiene
115.PL	Ln	P	114	Limbažu novads	Liepupes pagasts	Piejūra
116.PL	Dms	E	55	Jēkabpils novads	Viesītes pagasts	Austrumzemgale
117.PL	Dm	P	2	Saldus novads	Zirņu pagasts	Ventaszeme
118.PL	Gr	Ba	34	Limbažu novads	Limbažu pagasts	Ziemeļvidzeme
119.PL	Dms	E	41	Limbažu novads	Skultes pagasts	Piejūra
120.PL	Dms	P	74	Dienvidkurzemes novads	Vērgales pagasts	Piejūra
121.PL	Db	B	33	Valkas novads	Zvārtavas pagasts	Gaujaszeme

## 2. pielikums

Koku (E<sub>3</sub>), krūmu (E<sub>2</sub>), lakstaugu (E<sub>1</sub>), sūnu un ķērpju sugu (E<sub>0</sub>) saraksts. Ar sastopamību norādīts parauglaukumu skaits, kuros konkrētais taksons uzskaitīts (n = 121)

Sūnu stāvs (E <sub>0</sub> )	Sastopamība
<i>Abietinella abietina</i>	1
<i>Atrichum undulatum</i>	21
<i>Aulacomnium palustre</i>	26
<i>Brachytecium sp.</i>	65
<i>Calliergon cordifolium</i>	13
<i>Calliergonella cuspidata</i>	25
<i>Ceratodon purpureus</i>	6
<i>Cetraria islandica</i>	1
<i>Cilamacium dendroides</i>	3
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	20
<i>Cladonia arbuscula</i>	1
<i>Cladonia coniocraea</i>	2
<i>Cladonia digitata</i>	2
<i>Cladonia fimbriata</i>	3
<i>Cladonia furcata</i>	2
<i>Cladonia gracilis</i>	1
<i>Cladonia mitis</i>	2
<i>Cladonia rangiferina</i>	12
<i>Cladonia sp.</i>	17
<i>Cladonia stellaris</i>	3
<i>Cladonia sulcata</i>	1
<i>Climacium dendroides</i>	28
<i>Conocephalum conicum</i>	1
<i>Dicranum bonjeanii</i>	5
<i>Dicranum montanum</i>	20
<i>Dicranum polysetum</i>	67
<i>Dicranum scoparium</i>	45
<i>Eurhynchium angustirete</i>	45
<i>Eurinchium sp.</i>	2
<i>eurinchium strichum</i>	1
<i>Fisidents sp.</i>	6
<i>Funaria hygrometrica</i>	1
<i>Hylocomiadelphus triquetrus</i>	47
<i>Hylocomium splendens</i>	86
<i>Hypnum cupressiforme</i>	20
<i>Juniperum commune</i>	3
<i>Juniperum strictum</i>	3
<i>Leucobryum glaucum</i>	2
<i>Lophocolea heterophylla</i>	4
<i>Mnium hornum</i>	3
<i>Oxyrrhynchium hians</i>	8
<i>Peltigera canina</i>	1
<i>Plagiochila asplenioides</i>	18
<i>Plagiomnium affine</i>	22
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	37

## 2. pielikuma (turpinājums)

Sūnu stāvs (E0)	Sastopamība
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	4
<i>Plagiomnium undulatum</i>	44
<i>Plagiothecium sp.</i>	3
<i>Plagiothecium undulatum</i>	2
<i>Pleurozium schreberi</i>	87
<i>Pohlia nutans</i>	1
<i>Polytrichum commune</i>	36
<i>Polytrichum juniperinum</i>	25
<i>Polytrichum strictum</i>	2
<i>Polytrichum undulatum</i>	1
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	7
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	18
<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i>	2
<i>Racomitrium canescens</i>	1
<i>Rhamnus cathartica</i>	1
<i>Rhizomnium punctatum</i>	6
<i>Rhodobryum roseum</i>	14
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	4
<i>Ryzomnium punctatum</i>	6
<i>Sanionia uncinata</i>	2
<i>Scorpidium scoprides</i>	1
<i>Sphagnum angustirete</i>	1
<i>Sphagnum angustifolium</i>	13
<i>Sphagnum capillifolium</i>	9
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	2
<i>Sphagnum fuscum</i>	4
<i>Sphagnum girgensoni</i>	12
<i>Sphagnum magelanicum</i>	12
<i>Sphagnum palustre</i>	4
<i>Sphagnum rubellum</i>	4
<i>Sphagnum russowii</i>	3
<i>Sphagnum sp.</i>	16
<i>Sphagnum sp.1</i>	6
<i>Sphagnum sp.2</i>	2
<i>Sphagnum sp.3</i>	3
<i>Sphagnum squarrosus</i>	9
<i>Sphagnum teres</i>	1
<i>Sphagnum warnstorfi</i>	4
<i>Spicies sp.3</i>	5
<i>Spicies sp.4</i>	1
<i>Spicies sp.5</i>	1
<i>Spicies sp.6</i>	3
<i>Spicies sp.7</i>	1
<i>Tetraphis pellucida</i>	3
<i>Thuidium sp.</i>	24

## 2. pielikuma (turpinājums)

<b>Lakstaugu stāvs (E1)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Acer platanoides</i>	32
<i>Achillea millefolium</i>	2
<i>Actaea spicata</i>	6
<i>Adoxa moschatellina</i>	2
<i>Aegopodium podagraria</i>	28
<i>Agrostis sp.</i>	12
<i>Agrostis tenuis</i>	20
<i>Alchemilla vulgaris</i>	3
<i>Alnus glutinosa</i>	5
<i>Alnus incana</i>	26
<i>Alopecurus aequalis</i>	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	1
<i>Amelanchier spicata</i>	8
<i>Andromeda polifolia</i>	7
<i>Anemone nemorosa</i>	23
<i>Anemone ranunculoides</i>	9
<i>Angelica sylvestris</i>	32
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4
<i>Anthriscus sylvestris</i>	7
<i>Arctium minus</i>	1
<i>Arctium tomentosum</i>	2
<i>Artemisia campestris</i>	1
<i>Artemisia sp.</i>	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	3
<i>Asarum europaeum</i>	10
<i>Aster x salignus</i>	1
<i>Athyrium filix-femina</i>	50
<i>Atriplex patula</i>	1
<i>Atriplex sp.</i>	1
<i>Aulacomnium palustre</i>	2
<i>Betula pendula</i>	44
<i>Betula pubescens</i>	10
<i>Bidens cernua</i>	1
<i>Bidens tripartita</i>	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	19
<i>Brassica napus</i>	1
<i>Bromopsis inermis</i>	4
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	39
<i>Calamagrostis canescens</i>	20
<i>Calamagrostis epigeios</i>	31
<i>Calamagrostis neglecta</i>	3
<i>Calla palustris</i>	3
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2
<i>Calluna vulgaris</i>	33
<i>Caltha palustris</i>	10
<i>Campanula glomerata</i>	1
<i>Campanula patula</i>	11
<i>Campanula persicifolia</i>	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	1
<i>Campanula trachelium</i>	1
<i>Cardamine amara</i>	6
<i>Carex acuta</i>	1
<i>Carex appropinquata</i>	3

2. pielikuma (turpinājums)

<i>Carex arenaria</i>	1
<i>Carex cinerea</i>	9
<i>Carex digitata</i>	23
<i>Carex dioica</i>	2
<i>Carex echinata</i>	3
<i>Carex elata</i>	2
<i>Carex elongata</i>	6
<i>Carex flava</i>	12
<i>Carex hirta</i>	4
<i>Carex lasiocarpa</i>	1
<i>Carex leporina</i>	13
<i>Carex nigra</i>	15
<i>Carex pallescens</i>	12
<i>Carex panicea</i>	8
<i>Carex paniculata</i>	4
<i>Carex pseudocyperus</i>	1
<i>Carex remota</i>	6
<i>Carex rostrata</i>	2
<i>Carex sp.</i>	22
<i>Carex sp.1</i>	1
<i>Carex sp.2</i>	3
<i>Carex sp.3</i>	3
<i>Carex sylvatica</i>	27
<i>Carex vaginata</i>	5
<i>Carex vesicaria</i>	6
<i>Carpinus betulus</i>	1
<i>Cerastium holosteoides</i>	5
<i>Cerasus avium</i>	1
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	4
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	2
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	16
<i>Chelidonium majus</i>	1
<i>Chenopodium sp.</i>	2
<i>Chimaphila umbellata</i>	1
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	14
<i>Circaea alpina</i>	11
<i>Cirsium arvense</i>	13
<i>Cirsium heterophyllum</i>	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	29
<i>Cirsium palustre</i>	14
<i>Cirsium sp.</i>	2
<i>Cirsium vulgare</i>	3
<i>Climacium dendroides</i>	3
<i>Comarum palustre</i>	9
<i>Convallaria majalis</i>	17
<i>Coronaria flos-cuculi</i>	8
<i>Corylus avellana</i>	35
<i>Crataegus sp.</i>	2
<i>Crepis paludosa</i>	32
<i>Dactylis glomerata</i>	17
<i>Dactylorhiza baltica</i>	1
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	1
<i>Dactylorhiza sp.</i>	1
<i>Daphne mezereum</i>	7
<i>Deschampsia caespitosa</i>	54
<i>Deschampsia flexuosa</i>	14

2. pielikuma (turpinājums)

<i>Dianthus arenarius</i>	1
<i>Dianthus deltoides</i>	1
<i>Dicranum montanum</i>	1
<i>Dicranum scoparium</i>	2
<i>Dryopteris carthusiana</i>	72
<i>Dryopteris cristata</i>	1
<i>Dryopteris expansa</i>	14
<i>Dryopteris filix-mas</i>	20
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1
<i>Elymus caninus</i>	8
<i>Elymus repens</i>	1
<i>Empetrum nigrum</i>	6
<i>Epilobium hirsutum</i>	29
<i>Epilobium palustre</i>	5
<i>Epilobium parviflorum</i>	1
<i>Epilobium sp.</i>	1
<i>Epipactis atrorubens</i>	1
<i>Epipactis helleborine</i>	1
<i>Epipactis palustris</i>	3
<i>Equisetum arvense</i>	3
<i>Equisetum hyemale</i>	5
<i>Equisetum palustre</i>	4
<i>Equisetum pratense</i>	20
<i>Equisetum sylvaticum</i>	27
<i>Erigeron acris</i>	1
<i>Erigeron canadensis</i>	4
<i>Eriophorum latifolium</i>	1
<i>Eriophorum vaginatum</i>	12
<i>Euonymus europaeus</i>	12
<i>Euonymus verrucosus</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	6
<i>Fallopia convolvulus</i>	2
<i>Festuca gigantea</i>	9
<i>Festuca ovina</i>	6
<i>Festuca sp.</i>	2
<i>Ficaria verna</i>	3
<i>Filipendula ulmaria</i>	40
<i>Fragaria vesca</i>	40
<i>Frangula alnus</i>	52
<i>Fraxinus excelsior</i>	25
<i>Galeobdolon luteum</i>	20
<i>Galeopsis bifida</i>	15
<i>Galeopsis sp.</i>	9
<i>Galeopsis speciosa</i>	3
<i>Galeopsis tetrahit</i>	3
<i>Galium album</i>	10
<i>Galium aparine</i>	15
<i>Galium boreale</i>	6
<i>Galium elongatum</i>	2
<i>Galium mollugo</i>	1
<i>Galium odoratum</i>	2
<i>Galium palustre</i>	34
<i>Galium sp.</i>	4
<i>Galium uliginosum</i>	4
<i>Geranium palustre</i>	1
<i>Geranium robertianum</i>	2



2. pielikuma (turpinājums)

<i>Geranium</i> sp.	4
<i>Geum rivale</i>	13
<i>Geum</i> sp.	1
<i>Geum urbanum</i>	32
<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Glyceria fluitans</i>	4
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	2
<i>Goodyera repens</i>	11
Gramineae	2
<i>Grossularia reclinata</i>	1
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	11
<i>Hepatica nobilis</i>	9
<i>Heracleum sibiricum</i>	1
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	1
<i>Hieracium</i> sp.	1
<i>Hieracium umbellatum</i>	8
<i>Holcus lanatus</i>	1
<i>Humulus lupulus</i>	6
<i>Huperzia selago</i>	2
<i>Hypericum hirsutum</i>	1
<i>Hypericum maculatum</i>	10
<i>Hypericum perforatum</i>	3
<i>Impatiens glandulifera</i>	1
<i>Impatiens noli-tangere</i>	11
<i>Impatiens parviflora</i>	20
<i>Iris pseudacorus</i>	5
<i>Juncus articulatus</i>	7
<i>Juncus bufonius</i>	1
<i>Juncus conglomeratus</i>	6
<i>Juncus effusus</i>	25
<i>Juniperus communis</i>	3
<i>Knautia arvensis</i>	1
<i>Koeleria glauca</i>	1
<i>Lapsana communis</i>	1
<i>Lathyrus palustris</i>	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	6
<i>Lathyrus sylvestris</i>	3
<i>Lathyrus vernus</i>	3
<i>Ledum palustre</i>	18
<i>Leontodon hispidus</i>	3
<i>Leothodon</i> sp.	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1
<i>Linaria vulgaris</i>	1
<i>Linnaea borealis</i>	1
<i>Lolium multiflorum</i>	1
<i>Lolium perenne</i>	6
<i>Lonicera xylosteum</i>	13
<i>Luzula campestris</i>	2
<i>Luzula multiflora</i>	14
<i>Luzula pilosa</i>	57
<i>Lycopodium annotinum</i>	11
<i>Lycopus europaeus</i>	20
<i>Lysimachia nummularia</i>	5
<i>Lysimachia vulgaris</i>	42
<i>Lythrum salicaria</i>	1
<i>Maianthemum bifolium</i>	65

2. pielikuma (turpinājums)

<i>Malus sp.</i>	1
<i>Malus sylvestris</i>	4
<i>Melampyrum nemorosum</i>	7
<i>Melampyrum pratense</i>	40
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1
<i>Melica nutans</i>	23
<i>Mentha arvensis</i>	8
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3
<i>Mercurialis perennis</i>	12
<i>Milium effusum</i>	9
<i>Moehringia trinervia</i>	31
<i>Molinia caerulea</i>	25
<i>Mycelis muralis</i>	37
<i>Myosotis</i>	1
<i>Myosotis scorpioides</i>	18
<i>Neottia nidus-avis</i>	4
<i>Orthilia secunda</i>	18
<i>Oxalis acetosella</i>	60
<i>Oxycoccus microcarpus</i>	2
<i>Oxycoccus palustris</i>	8
<i>Padus avium</i>	26
<i>Paris quadrifolia</i>	40
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	1
<i>Pedicularis palustris</i>	1
<i>Peucedanum palustre</i>	9
<i>Phegopteris connectilis</i>	5
<i>Phleum pratense</i>	3
<i>Phragmites australis</i>	12
<i>Phyteuma spicatum</i>	2
<i>Picea abies</i>	73
<i>Pilosella officinarum</i>	1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	2
<i>Pinus sylvestris</i>	31
<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Plantago major</i>	1
<i>Plantago media</i>	1
<i>Platanthera bifolia</i>	9
<i>Poa palustris</i>	12
<i>Poa pratensis</i>	16
<i>Poa sp.</i>	10
<i>Poa trivialis</i>	8
<i>Poacea</i>	3
<i>Poacea 1</i>	1
<i>Polygonatum multiflorum</i>	6
<i>Polygonatum odoratum</i>	1
<i>Polygonatum verticillatum</i>	1
<i>Polygonum bistorta</i>	2
<i>Polygonum hydropiper</i>	2
<i>Potentilla argentea</i>	2
<i>Potentilla erecta</i>	25
<i>Potentilla norvegica</i>	1
<i>Potentilla sp.</i>	1
<i>Primula veris</i>	2
<i>Prunella vulgaris</i>	11
<i>Prunus sp.</i>	3
<i>Pteridium aquilinum</i>	16

2. pielikuma (turpinājums)

<i>Pulmonaria obscura</i>	5
<i>Pyrola rotundifolia</i>	7
<i>Quercus robur</i>	73
<i>Ranunculus acris</i>	11
<i>Ranunculus auricomus</i>	1
<i>Ranunculus cassubicus</i>	12
<i>Ranunculus flammula</i>	10
<i>Ranunculus nemorosus</i>	2
<i>Ranunculus repens</i>	25
<i>Ranunculus sp.</i>	4
<i>Rhamnus cathartica</i>	8
<i>Ribes alpinum</i>	5
<i>Ribes nigrum</i>	13
<i>Ribes rubrum</i>	4
<i>Ribes spicatum</i>	2
<i>Rosa sp.</i>	1
<i>Rubus caesius</i>	2
<i>Rubus chamaemorus</i>	4
<i>Rubus idaeus</i>	61
<i>Rubus nessensis</i>	3
<i>Rubus saxatilis</i>	30
<i>Rumex acetosa</i>	2
<i>Rumex acetosella</i>	1
<i>Rumex aquaticus</i>	1
<i>Rumex crispus</i>	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	1
<i>Rumex sp.</i>	11
<i>Salix aurita</i>	6
<i>Salix caprea</i>	1
<i>Salix cinerea</i>	1
<i>Salix pentandra</i>	4
<i>Salix rosmarinifolia</i>	1
<i>Salix sp.</i>	14
<i>Sambucus racemosa</i>	2
<i>Sanicula europaea</i>	6
<i>Scirpus sylvaticus</i>	9
<i>Scorzonera humilis</i>	2
<i>Scrophularia nodosa</i>	12
<i>Scutellaria galericulata</i>	21
<i>Senecio paludosus</i>	1
<i>Senecio sp.</i>	2
<i>Senecio sylvaticus</i>	2
<i>Senecio vulgaris</i>	2
<i>Silene vulgaris</i>	16
<i>Solanum dulcamara</i>	19
<i>Solidago canadensis</i>	6
<i>Sonchus arvensis</i>	1
<i>Soncus sp.</i>	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	66
<i>Sparganium emersum</i>	1
<i>Spieces sp.2</i>	2
<i>Spieces sp.3</i>	1
<i>Stachys palustris</i>	6
<i>Stachys sylvatica</i>	13
<i>Stellaria graminea</i>	7
<i>Stellaria holostea</i>	9

## 2. pielikuma (turpinājums)

<i>Stellaria media</i>	2
<i>Stellaria nemorum</i>	17
<i>Stellaria uliginosa</i>	1
<i>Succisa pratensis</i>	6
<i>Symphytum officinale</i>	1
<i>Taraxacum officinale</i>	12
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	2
<i>Thalictrum flavum</i>	2
<i>Thalictrum simplex</i>	2
<i>Thelypteris palustris</i>	9
<i>Tilia cordata</i>	8
<i>Torilis japonica</i>	1
<i>Tragopogon pratensis</i>	3
<i>Trientalis europaea</i>	42
<i>Trifolium medium</i>	1
<i>Trifolium sp.</i>	2
<i>Trollius europaeus</i>	3
<i>Tussilago farfara</i>	6
<i>Typha angustifolia</i>	1
<i>Typha latifolia</i>	1
<i>Ulmus glabra</i>	11
<i>Urtica dioica</i>	24
<i>Vaccinium myrtillus</i>	71
<i>Vaccinium uliginosum</i>	24
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	60
<i>Valeriana officinalis</i>	14
<i>Veronica beccabunga</i>	2
<i>Veronica chamaedrys</i>	26
<i>Veronica officinalis</i>	15
<i>Veronica scutellata</i>	1
<i>Viburnum opulus</i>	19
<i>Vicia cracca</i>	7
<i>Vicia sativa</i>	1
<i>Vicia sepium</i>	6
<i>Vicia sylvatica</i>	5
<i>Vicia tetrasperma</i>	2
<i>Viola canina</i>	4
<i>Viola palustris</i>	2
<i>Viola sp.</i>	53
<i>Viola sp.1</i>	5
<i>Epipactis sp.</i>	3
<i>Stellaria sp.</i>	1
<i>Spieces sp.1</i>	1
<b>Krūmu stāvs (E<sub>2</sub>)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Acer platanoides</i>	16
<i>Alnus glutinosa</i>	14
<i>Alnus incana</i>	25
<i>Amelanchier spicata</i>	7
<i>Betula pendula</i>	45
<i>Betula pubescens</i>	15
<i>Carpinus betulus</i>	1
<i>Corylus avellana</i>	41
<i>Crataegus sp.</i>	1
<i>Daphne mezereum</i>	6
<i>Euonymus europaeus</i>	2
<i>Frangula alnus</i>	54

2. pielikuma (turpinājums)

<i>Fraxinus excelsior</i>	14
<i>Juniperus communis</i>	5
<i>Lonicera xylosteum</i>	11
<i>Padus avium</i>	32
<i>Picea abies</i>	70
<i>Pinus sylvestris</i>	21
<i>Populus tremula</i>	25
<i>Quercus robur</i>	33
<i>Rhamnus cathartica</i>	2
<i>Ribes alpinum</i>	1
<i>Ribes nigrum</i>	6
<i>Ribes rubrum</i>	1
<i>Ribes spicatum</i>	1
<i>Ribes sp.</i>	1
<i>Salix aurita</i>	6
<i>Salix caprea</i>	3
<i>Salix cinerea</i>	1
<i>Salix pentandra</i>	2
<i>Salix sp.</i>	18
<i>Salix sp.1</i>	1
<i>Sambucus racemosa</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	52
<i>Tilia cordata</i>	6
<i>Ulmus glabra</i>	8
<i>Viburnum opulus</i>	8
<b>Koku stāvs (E3)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Acer platanoides</i>	10
<i>Alnus glutinosa</i>	15
<i>Alnus incana</i>	22
<i>Betula pendula</i>	57
<i>Betula pubescens</i>	18
<i>Carpinus betulus</i>	1
<i>Corylus avellana</i>	1
<i>Fraxinus excelsior</i>	10
<i>Malus sylvestris</i>	1
<i>Padus avium</i>	2
<i>Picea abies</i>	64
<i>Pinus sylvestris</i>	57
<i>Populus tremula</i>	14
<i>Quercus robur</i>	10
<i>Salix caprea</i>	4
<i>Salix sp.</i>	2
<i>Sorbus aucuparia</i>	5
<i>Tilia cordata</i>	2
<i>Ulmus glabra</i>	2