



## PĀRSKATS

Pētījuma nosaukums: **Meža bioloģiskās daudzveidības  
monitoringa komponentes pilnveide  
nacionālajā meža monitoringā**

LĪGUMA NR.: 23-00-S0MF01-000003

PĒTĪJUMA NORISES LAIKS: 29.06.2023.–15.11.2023.

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts “Silava”

PĒTĪJUMA VADĪTĀJA: Agita Treimane, LVMI “Silava” zinātniskā  
asistente

**Salaspils, 2023**

## Saturs

Kopsavilkums .....	3
Ievads .....	5
Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa apakšsistēma nacionālā meža monitoringa ietvarā.....	6
1. Meža bioloģiskās daudzveidības nacionālā meža monitoringa metodikas koncepcija un pilnveides iespējas .....	6
1.1. Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa sistēmas principi .....	6
1.2. Meža bioloģiskās daudzveidības nacionālā meža monitoringa pilnveides iespējas .....	7
2. Bioloģiskās daudzveidības monitorings: ģenētiskais līmenis.....	10
2.1. Uzdevumi.....	10
2.2. Meža ģenētisko resursu (MĢR) audzes .....	10
2.3. Sēkļu plantācijas sēkļu raža .....	11
3. Bioloģiskās daudzveidības monitorings: ekosistēmas līmenis .....	14
3.1. Augu sabiedrību novērtējums .....	14
3.1.1. Pamatojums.....	14
3.1.2. Materiāls un metodika.....	14
3.1.3. Rezultāti .....	17
3.2. Epifītu un epiksīlu novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos .....	24
3.2.1. Pamatojums.....	24
3.2.2. Materiāls un metodika.....	24
3.2.3. Rezultāti .....	25
4. Nedzīvās koksnes padziļināts novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos.....	33
4.1. Materiāls un metodika.....	33
4.2. Rezultāti .....	33
5. Ar kokiem saistītu bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings .....	34
5.1. Materiāls un metodika.....	34
5.2. Rezultāti .....	39
Literatūras saraksts.....	40

## 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 gūt informāciju par bioloģiskās daudzveidības stāvokli un novērtēt izmaiņas nacionālā līmenī, lai nodrošinātu ilgtspējīgu Latvijas mežu apsaimniekošanu.

Monitoringā veiktie uzdevumi:

1. Pilnveidots nacionālo meža monitorings saskaņā ar ES dabas atjaunošanas regulas projektā ietvertajiem mērķiem un monitoringa kritērijiem.
2. Veikts meža ģenētiskās daudzveidības monitorings divās meža ģenētisko resursu audzēs un divās sēkļu plantācijās.
3. Novērtēta augu sabiedrība un epifīti 121 meža resursu monitoringa parauglaukumā.
4. Veikts padziļināts atmirušās koksnes vērtējums visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros ir atmirusī koksne.
5. Veikts bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros aug koki.

Projekta ietvaros, pamatojoties uz zinātniskām publikācijām, sniegti ieteikumi nacionālā meža monitoringa pilnveidei, lai veiksmīgāk sasniegtu ES dabas atjaunošanas regulas projektā ietvertos mērķus. Lai iegūtu informāciju par pilsētu koku vainagu projektīvo segumu izmaiņām, salīdzinot ar 2021. gadu, analizējami attālās izpētes dati. ES dabas atjaunošanas regulā paredzēts, ka dalībvalstis monitorē meža ekosistēmu biodaudzveidības indikatorus, tostarp būtu jānovērtē arī meža putnu populāciju indekss un līdzšinējā atmirušās koksnes vērtēšana atbilstoši regulai jāpapildina, iekļaujot celmu uzmērīšanu. Papildus līdz šim darītajam monitoringā būtu noderīgi veikt arī augsnes mikroorganismu monitoringu. Nacionālā meža monitoringa ietvaros tiek iegūta informācija par monitoringa parauglaukumos sastopamajām augu sugām, un šos datus varētu papildināt ar augu metabarkodina datiem, kas sniegtu arī iespēju aprobēt un uzlabot eDNA metodiku. Monitoringā būtu noderīgi iekļaut arī augsnes mikroreljefa struktūru novērtējumu.

Ģenētiskās daudzveidības monitoringa rezultāti par Braslas meža ģenētisko resursu (MGR) audzi liecināja, ka nav būtiskas ģenētiskās daudzveidības atšķirības starp veciem kokiem un dabiski atjaunojušiem indivīdiem MGR audzē, proti, MGR apsaimniekošana nesamazina ģenētisko daudzveidību dabiski atjaunojušos indivīdos. Braslas 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.

Sēkļu plantāciju klonu skaits neietekmē kopējo ģenētisko daudzveidību un reto alēļu skaitu pēcnācējos. SIA “Rīgas meži” Norupes pēcnācēju analizē netika konstatētas ģenētiskās daudzveidības atšķirības, salīdzinot ar SIA “Rīgas meži” Imanta Baumaņa ievāktu sēkļu paraugu. Kopumā ģenētiskās daudzveidības rādītāji starp analizētām sēkļu partijām ir līdzīgi.

Kopsummā parauglaukumos koku stāvā (E3) uzskaitīti 19 koku sugu taksoni, krūmu un koku stāvā (E2) – 46 sugu taksoni, lakstaugu stāvā (E1) 334 sugu taksoni, bet 82 sugu taksons noteikts sūnu un ķērpju stāvā (E0). Veikts sūnu un ķērpju novērtējums kopumā 460 dzīvjiem kokiem un 92 kritālām. Uz dzīvjiem kokiem konstatēti 96 epifītu taksoni, no kuriem 25 bija sūnu un 71 ķērpju taksons. Savukārt uz kritālām kopumā konstatēti 92 sūnu un ķērpju taksoni. Sūnu un ķērpju sugu daudzveidība un sastāvs bija saistīts ar audzē esošo koku sugu sastāvu, un vislielākā epiksīlo sugu bagātība bija vērojama uz kritālām III un II sadalīšanās

pakāpē. 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. Ilglaicīga monitoringa rezultāti sniegs iespēju novērtēt sūnu un ķērpju sugu izplatības izmaiņas dažādu biotisko un abiotisko faktoru ietekmē.

Veikts padziļināts atmirušās koksnes vērtējums un bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru novērtējums 1970 parauglaukumos, kuros aug koki vai konstatēta atmirusī koksne. Šī pētījuma ietvaros veikta datu ieguve, kas tiks izmantoti rezultātu vērtējumā, apkopojot nacionālā meža monitoringa apakšprogrammu rezultātus 2024. gada pavasarī.

## 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 šībrīža 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 vērojamojām 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. Pilnveidot nacionālo meža monitoringu saskaņā ar ES dabas atjaunošanas regulas projektā ietvertajiem mērķiem un monitoringa kritērijiem.
2. Veikt meža ģenētiskās daudzveidības monitoringu divās meža ģenētisko resursu audzēs un divās sēkļu plantācijās.
3. Novērtēt augu sabiedrību un epifītus vismaz 100 meža resursu monitoringa parauglaukumos.
4. Veikt padziļinātu atmirušās koksnes vērtējumu visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros ir atmirusī koksne.
5. Veikt bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitoringu visos meža resursu monitoringa parauglaukumos, kuros aug koki.

# Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa apakšsistēma nacionālā meža monitoringa ietvarā

## 1. Meža bioloģiskās daudzveidības nacionālā meža monitoringa metodikas koncepcija un pilnveides iespējas

### 1.1. 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:

- *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, apsaimniekotājam 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.

LVMI “Silava” veiktais meža bioloģiskās daudzveidības monitorings papildina Vides un reģionālās attīstības ministrijas Vides monitoringa programmas ietvaros veikto Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmu.

Meža bioloģiskās daudzveidības monitorings uzsākts 2019. gadā un tas ietver sekojošas apakšprogrammas:

- Ģenētiskā līmeņa monitorings:
  - Ģenētisko resursu audzēs;
  - Sēkļu plantāciju sēkļu ražas.
- Bioloģiskās daudzveidības monitorings: sugu un ekosistēmas līmenis:

- Augu sabiedrību un epifītu novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos;
- Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūras novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos:
  - Atmirusī koksne;
  - Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes.
- Bioloģiskās daudzveidības monitoringa: ainavas līmenis (reizi piecos gados):
  - Ainavas telpiskā raksta klašu stāvokļa un izmaiņu novērtējums;
  - Meža savienojamības novērtējums.

## **1.2. ES dabas atjaunošanas regulas projektā ietvertie mērķi un monitoringa kritēriji**

### **Meža platību izmaiņas pilsētās, mazpilsētās un piepilsētās**

ES dabas atjaunošanas regulas projektā (EK 2022) paredzēts, ka līdz 2030. gadam dalībvalstis nodrošina, ka, salīdzinot ar 2021. gadu, nav vērojams neto zudums pilsētu zaļās zonas un pilsētu koku vainagu projektīvajā segumā visās pilsētās, mazpilsētās un piepilsētās (6. panta 1. punkts). Papildu tam dalībvalstīm jānodrošina pilsētu zaļās zonas kopējās platības palielināšanās, precīzāk, pilsētās, mazpilsētās un piepilsētās šai platībai jāpalielinās par vismaz 3% līdz 2040. gadam un līdz 2050. gadam par vismaz 5% no kopējās pilsētu, mazpilsētu un piepilsētu platības (6. panta 2. punkts). Turklāt līdz 2050. gadam dalībvalstīm jānodrošina, ka pilsētu koku vainagu projektīvais segums ir vismaz 10% apmērā visās pilsētās, mazpilsētās un piepilsētās (6. panta 2. punkts).

Lai varētu īstenot šo mērķrādītāju sasniegšanu, nepieciešams novērtēt, cik liels ir bijis pilsētu zaļās zonas un pilsētu koku vainagu projektīvais segums 2021. gadā, kas izvēlēts kā ES regulas konkrētā mērķrādītāja atskaites gads. Šāda informācija būtu iegūstama, analizējot attālās izpētes datus.

### **Dzīvotņu platību novērtējums**

ES regulā par dabas atjaunošanu dalībvalstīm paredzēts ieviest atjaunošanas pasākumus, lai uzlabotu dzīvotņu teritorijas, kuru stāvoklis nav labs. Šo pasākumu veikšanai paredzēts arī konkrēts minimālais platības apjoms:

līdz 2030. gadam – vismaz 30%;

līdz 2040. gadam – vismaz 60%;

līdz 2050. gadam – vismaz 90% no katras uzskaitītās konkrēto veidu dzīvotņu grupas (regulas I pielikums) platības, kuras stāvoklis nav labs (4. panta 1. punkts).

Dalībvalstis nodrošina, ka labā stāvoklī esošo uzskaitīto dzīvotņu platība palielinās līdz vismaz 90% un ir labā stāvoklī (4. panta 10. punkts).

Lai kvantitatīvi noteiktu dzīvotņu platību, kas dalībvalstīm jāatjauno noteikto mērķrādītāju sasniegšanai, ņem vērā katras dalībvalsts teritorijā sastopamo dzīvotņu kvalitāti un kvantitāti (11. panta 2. punkts).

“Kvantitatīvās noteikšanas” pamatā ir šāda informācija:

- par katra veida dzīvotnēm:
  - kopējā dzīvotņu platība un to pašreizējā izvietojuma karte,
  - dzīvotņu platība, kuras stāvoklis nav labs,
  - labvēlīgā atsaucēs platība, kuras noteikšanā ņem vērā vismaz pēdējos 70 gados dokumentētos zudumus un prognozētās vides apstākļu izmaiņas klimata pārmaiņu dēļ,
  - teritorijas, kas ir konkrētu veidu dzīvotņu atkalizveidošanai vispiemērotākās, ņemot vērā notiekošās un prognozētās vides apstākļu izmaiņas klimata pārmaiņu dēļ;

- (b) pietiekama sugu dzīvotņu kvalitāte un kvantitāte, kāda vajadzīga, lai sasniegtu to labvēlīgu saglabāšanās stāvokli, un ko nosaka, ņemot vērā minēto dzīvotņu atkalizveidošanai vispiemērotākās teritorijas un dzīvotņu savienotību, kāda vajadzīga, lai sugu populācijas varētu kuplināties, kā arī notiekošās un prognozētās vides apstākļu izmaiņas klimata pārmaiņu dēļ” (11. panta 2. punkts).

### **Meža ekosistēmu indikatori**

Dalībvalstīm paredzēts panākt, lai augšupejošu tendenci uzrāda katrs no minētajiem meža ekosistēmu indikatoriem (apkopoti regulas VI pielikumā). Šī tendence mērāma laikā no regulas spēkā stāšanās brīža līdz 2030. gada 31. decembrim, un pēc tam, reizi trīs gados līdz apmierinoša līmeņa sasniegšanai (10. panta 2. punkts). Izvirzīti šādi meža ekosistēmu indikatori:

- (a) stāvoša atmirusī koksne;
- (b) guloša atmirusī koksne;
- (c) nevienmērīgas vecumstruktūras mežu īpatsvars;
- (d) meža savienotība;
- (e) parasto meža putnu populāciju indekss;
- (f) organiskā oglekļa uzkrājums.

Daļa no minētajiem indikatoriem jau tiek vērtēti nacionālā meža monitoringa ietvaros, tomēr šo monitoringu vajadzētu papildināt ar meža putnu populāciju indeksa noteikšanu. Latvijā meža putnu monitoringu īsteno Latvijas Ornitoloģijas biedrība, diemžēl vienmērīgi nepakāpjot visu valsts teritoriju. Ja līdz šim bioloģiskās daudzveidības ievaros vērtēta atmirusī koksne kā dažāda izmēra kritālas, tad, atbilstoši regulā paredzētajai metodikai, šis vērtējums papildināms arī ar celmu uzmērīšanu.

### **1.3. Meža bioloģiskās daudzveidības nacionālā meža monitoringa pilnveides iespējas**

Ilgspējīgas biodaudzveidīgas un noturīgas dabas ilgtermiņa atjaunošanās veicināšana ir izvirzīts kā viens no ES dabas atjaunošanas regulas virsmērķiem (EK 2022). Lai novērtētu šī mērķa sasniegšanas efektivitāti, būtiski veikt sistemātisku bioloģiskās daudzveidības novērtējumu gan degradētās, gan atjaunotās, gan arī cilvēka saimnieciskās darbības neietekmētās (maz ietekmētās) teritorijās, radot iespēju savstarpēji salīdzināt bioloģisko daudzveidību šajās ekosistēmās.

Kā noderīgs un Latvijā līdz šim maz pētīts bioloģiskās daudzveidības aspekts ir augsnes mikroorganismu daudzveidība. Augsnes mikroorganismi ir mainīgi gan laikā, gan telpā. Meža augsnē šīs izmaiņas lielā mērā ietekmē veģetācijas dinamikas attīstību un otrādi, koku sugu sastāvs ietekmē mikroorganismu daudzveidību (Bach et al. 2010). Augsnē sastopamie mikroorganismi ietekmē augu vitalitāti un segumu, piemēram, augsnē sastopamās sēnes ietekmē tādas nozīmīgas funkcijas kā sadalīšanās procesus un barības vielu apriti, augsnes sablīvēšanos (Morriēn et al. 2017), un mikorizas sēnes ietekmē augsnē esošo barības vielu pieejamību, augu ieaugšanos, daudzveidību un sukcesiju (Kulmatiski et al. 2008). Tāpēc, lai ietekmētu ekosistēmu funkcijas atjaunotās teritorijās, svarīgi izprast šo augsnē esošo sēņu sabiedrības dinamiku (Gehring et al. 2014). Tā kā Latvijā līdz šim nav veikti daudzi pētījumi par augsnes mikroorganismiem, būtu ļoti vērtīgi iekļaut šādu sadaļu nacionālā meža monitoringā.

ES dabas atjaunošanas regulā paredzēts, ka ir nepieciešams steidzami rīkoties, lai atjaunotu degradētas ekosistēmas, tostarp mežus (EK 2022). Augsnes mikroorganismu daudzveidības novērtēšana varētu būt noderīga, lai novērtētu šādu atjaunotu degradēto



ekosistēmu stāvokli un atjaunošanas mērķrādītāju sasniegšanā panākto progresu, piemēram, vērtējot bioloģisko daudzveidību mežos, kas ierīkoti uz lauksaimniecības zemēm. Igaunijā veiktā pētījumā konstatēts, ka augsnē esošo augsnes mikroorganismu daudzveidība nebija būtiski atšķirīga starp uz bijušajām lauksaimniecības zemēm dabiski atjaunojušiem un stādītiem mežiem, savukārt abos no tiem mikroorganismu daudzveidība būtiski atšķīrās no tās, kas sastopams dabiskos mežos (Lutter et al. 2023).

Atbilstoši ES dabas atjaunošanas regulai nepieciešama ilgtermiņa darbības, lai mazinātu klimata pārmaiņu ietekmi un pielāgotos tai (EK 2022). Šī mērķa īstenošanai nepieciešams gūt zināšanas par dažādu bioloģisko organismu reakcijām uz vides faktoru izmaiņām. Ilgtermiņa mikroorganismu monitorings sniegtu iespēju novērtēt klimata pārmaiņu ietekmi uz šiem organismiem (Pritchard 2011), kā arī salīdzināt bioloģiskās daudzveidības izmaiņas mežos, kur veikta atšķirīga saimnieciskā darbība (Colombo et al. 2016). Tā kā nacionālā meža monitoringa ietvaros jau līdz šim tiek iegūta informācija par monitoringa parauglaukumos sastopamajām augu sugām, šo datu papildināšana ar augu metabarkodēšanas datiem, sniegtu arī iespēju aprobēt un uzlabot eDNA metodiku.

Eiropas Komisijas vadlīnijās par ES primāro un veco mežu definēšanu, kartēšanu, monitorēšanu un stingru aizsardzību (EK 2023) tiek ieteikts, veicot monitoringu, fokusēties uz veciem mežiem raksturīgajiem elementiem, tostarp strukturālo daudzveidību, kas ietver arī augsnes mikroreljefa struktūras. Sakņu izgāšanās procesā, kā rezultātā veidojas augsnes mikroreljefa struktūras, notiek augsnes sajaukšanās, tādējādi ietekmējot augsnes aerāciju un palielinot jaunajiem kokiem un zemsedzes vaskulārajiem augiem pieejamo mikrodzīvotņu daudzveidību (Lenart et al. 2010, Kooch et al. 2015). Vietās ar lielāku mikroreljefa heterogenitāti vērojama arī lielāka sūnu sugu bagātība (Leutner et al. 2012). Līdz šim nacionālā meža monitoringa ietvaros Latvijā veikts koku strukturālais novērtējums, nodalot koku stāvus, pamežu un paaugu, kā arī vērtētas ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes, bet iztrūkst augsnes mikroreljefa struktūru novērtējums.

## 2. Bioloģiskās daudzveidības monitorings: ģenētiskais līmenis

### 2.1. 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 (2023. gadā 2 objekti);
  - Sēklu plantācijas sēklu raža (2023. gadā 2 objekti).

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

Paraugi ievākti no Braslas priedes MGR audzes kvartāliem – 408-521-21 (atjaunotie) un 408-521-6 (vecie indivīdi). Kopumā ievākti 96 paraugi – 48 koksnes paraugi ievākti no veciem indivīdiem, 48 skuju paraugi ievākti no dabīgi atjaunojušiem indivīdiem. DNS izdalīta ar CTAB metodi un paraugi genotipēti ar 16 mikrosatelītu marķieriem.

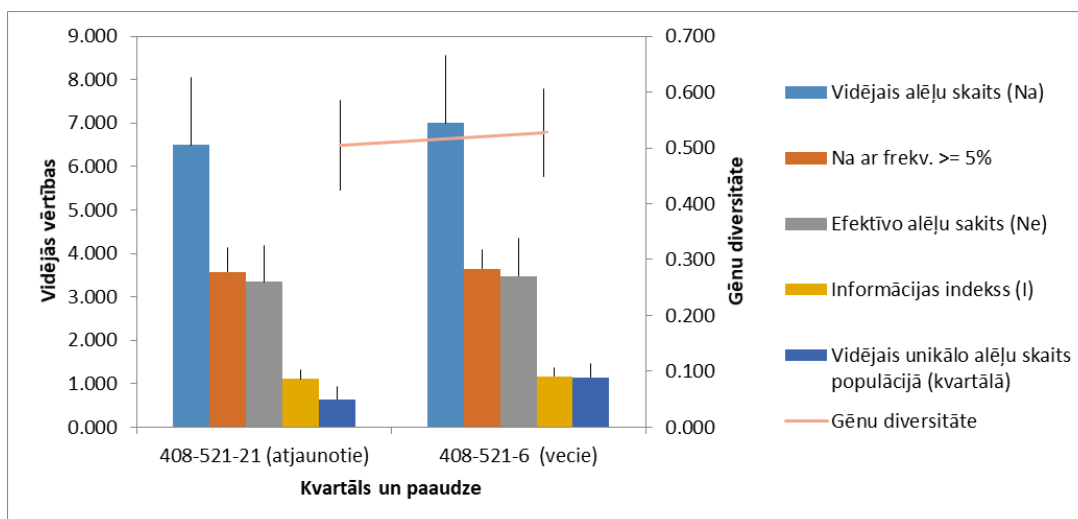
Pirms marķieru analīzes no datu kopas izņemti indivīdi, kuri sekmīgi genotipēti ar mazāk nekā 75% no kopējo marķieru skaita. Pēc kvalitātes atlases analizēti 87 indivīdi. Mikrosatelītu marķieri, kas izmantoti MGR genotipēšanai, apkopoti 1. tabulā.

Diviem marķieriem (SPAC11.6 un psyl44) sekmīgi genotipēto indivīdu īpatsvars bija zem 80%, un marķieri izslēgti no tālākām analīzēm. Sešiem marķieriem bija informācijas indekss zem 1 (psyl2, psyl25, psyl18, psyl57, psyl19, psyl36).

1. tabula. Izmantoto marķieru ģenētiskās daudzveidības rādītāji

Marķieris	Kopējais alēļu skaits	Sekmīgi genotipēti indivīdi (%)	Marķiera informācijas indekss (I)	Gēnu diversitāte (He)	Novērotā heterozigositāte (Ho)	Inbrīdīga koeficients (F)
SPAC12.5	15	96.55	2.878	0.93	0.88	0.05
PtTX2146	6	100.00	1.874	0.79	0.78	0.01
PtTX3107	13	93.10	1.539	0.75	0.36	0.52
PtTX4001	6	100.00	1.860	0.78	0.75	0.04
PtTX4011	4	100.00	1.024	0.52	0.49	0.05
psyl2	8	100.00	0.654	0.35	0.32	0.07
psyl16	1	100.00	1.795	0.81	0.70	0.14
psyl25	4	100.00	0.000	0.00	0.00	-
psyl18	4	98.85	0.344	0.15	0.16	-0.07
psyl42	6	98.85	1.244	0.69	0.70	-0.01
psyl57	6	100.00	0.888	0.41	0.37	0.10
psyl17	4	98.85	1.460	0.72	0.69	0.05
psyl19	3	100.00	0.341	0.15	0.16	-0.07
psyl36	15	100.00	0.466	0.24	0.22	0.08

Sākotnējās analīzes liecina, ka vecāko paudžu paraugu (408-521-6) ģenētiskās daudzveidības rādītāji ir mazliet augstāki nekā dabiski atjaunojušiem indivīdiem (408-521-21), tomēr atšķirības nav būtiskas. Vecā indivīdu populācijā ir vairākas unikālas alēles, kuras nav sastopamas atjaunotā paraugu grupā (1. attēls, 2. tabula). Unikālās alēles vecā populācijā varētu rasties no tā, ka ne visi vecie indivīdi ir sēklu avots atjaunotai paaudzei.



**1. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju salīdzinājums starp analizētām Braslas priedes ģenētisko resursu audzes dabīgi atjaunojušiem (408-521-21) un veciem (408-521-6) priežu indivīdiem**

**2. tabula. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju vidējās vērtības**

	408-521-21 (atjaunotie)	408-521-6 (vecie)
Vidējais alēļu skaits (Na)	6.50	7.00
Na ar frekv. $\geq 5\%$	3.57	3.64
Efektīvo alēļu skaits (Ne)	3.34	3.48
Informācijas indekss (I)	1.11	1.17
Vidējais unikālo alēļu skaits populācijā	0.64	1.14
Gēnu diversitāte	0.50	0.53

### 2.3. Sēkļu plantācijas sēkļu raža

Analizēti divi priežu sēkļu paraugi – SIA “Rīgas meži” Norupes sēkļu plantācijas (sēkļu partijas 23048, 23049, 23050) un SIA “Rīgas meži” I. Baumaņa sēkļu plantācijas (sēkļu partijas 23051, 23052).

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 380 paraugi.

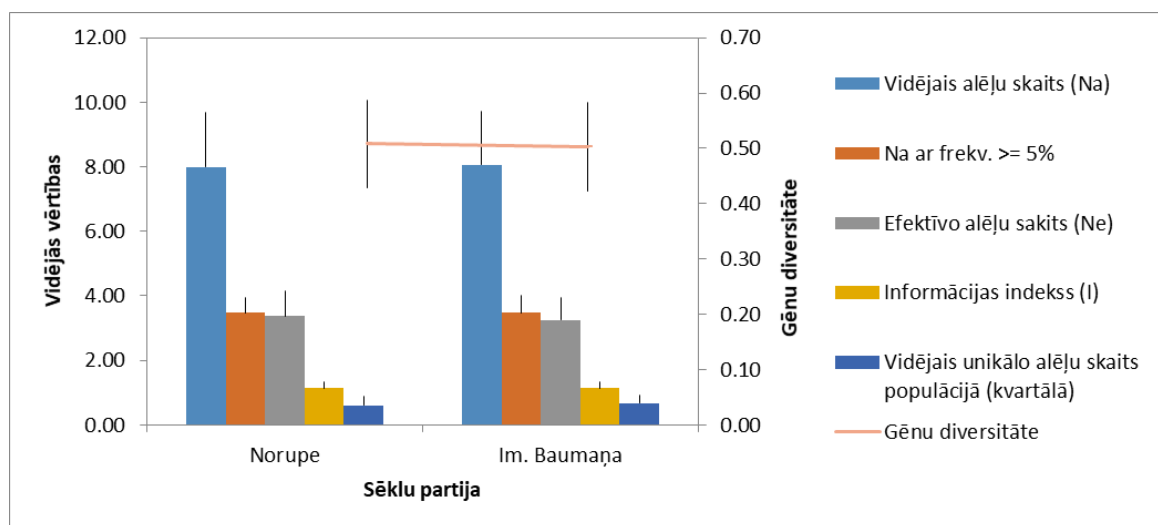
Pirms marķieru analīzes no datu kopas izņemti indivīdi, kuri sekmīgi genotipēti ar mazāk nekā 75% no kopējo marķieru skaita. Pēc kvalitātes atlases analizēti 364 indivīdi. Mikrosatelītu marķieri, kas izmantoti sēkļu plantāciju pēcnācēju genotipēšanai, apkopoti 3. tabulā.

Vienam marķieriem (SPAC11.6) sekmīgi genotipēto indivīdu īpatsvars bija zem 80%, un marķieris izslēgts no tālākām analīzēm. Sešiem marķieriem bija informācijas indekss zem 1 (psyl2, psyl25, psyl44, psyl18, psyl19, psyl36).

**3. tabula. Izmantoto marķieru ģenētiskās daudzveidības rādītāji**

Marķieris	Kopējais alēļu skaits	Sekmīgi genotipēti indivīdi (%)	Marķiera informācijas indekss (I)	Gēnu divesitāte (He)	Novērotā heterozigositāte (Ho)	Inbrīdīngā koeficients (F)
SPAC12.5	31	88.68	2.86	0.92	0.83	0.11
PtTX2146	15	94.47	1.73	0.75	0.75	0.00
PtTX3107	9	95.79	1.61	0.76	0.48	0.37
PtTX4001	14	98.95	1.69	0.72	0.68	0.06
PtTX4011	6	99.47	1.38	0.70	0.55	0.22
psyl2	4	98.16	0.53	0.25	0.21	0.18
psyl16	11	93.42	1.99	0.85	0.66	0.23
psyl25	2	98.16	0.08	0.03	0.03	-0.02
psyl44	4	91.32	0.15	0.05	0.05	0.09
psyl18	5	100.00	0.34	0.15	0.16	-0.02
psyl42	6	97.37	1.27	0.68	0.68	0.00
psyl57	6	99.21	1.01	0.48	0.49	-0.03
psyl17	6	96.58	1.51	0.75	0.63	0.16
psyl19	6	100.00	0.37	0.16	0.17	-0.04
psyl36	5	99.21	0.79	0.38	0.38	0.00

Analīzes liecina, ka nav lielas atšķirības ģenētiskās daudzveidības rādītājos starp analizētām sēkļu partijām (2. attēls, 4. tabula).

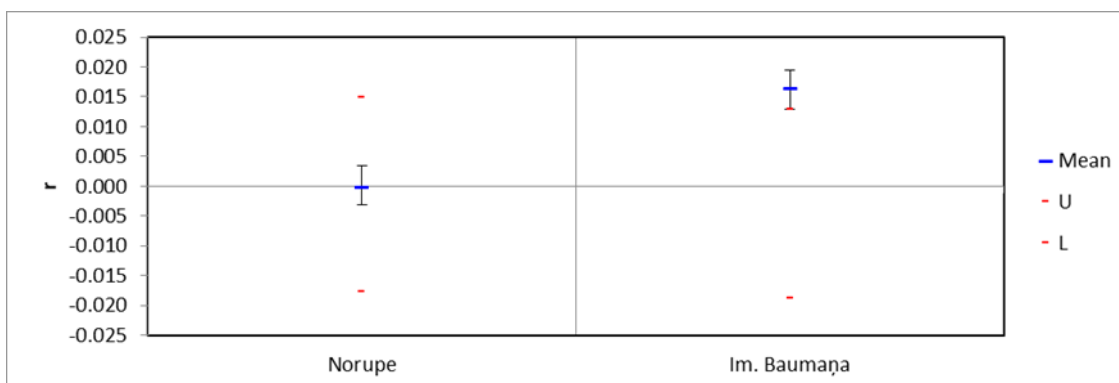


**2. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāju salīdzinājums starp analizētām sēkļu partijām**

**4. tabula. Analizēto sēkļu partiju ģenētiskās daudzveidības rādītāju vidējās vērtības**

	Norupe	I. Baumaņa
Vidējais alēļu skaits (Na)	8.00	8.07
Na ar frekv. ≥ 5%	3.47	3.47
Efektīvo alēļu skaits (Ne)	3.37	3.24
Informācijas indekss (I)	1.14	1.13
Vidējais unikālo alēļu skaits populācijā	0.60	0.67
Gēnu divesitāte	0.51	0.50

Tika aprēķināta savstarpējā radniecība katras sēklu partijas ietvaros (3. attēls). Savstarpējā radniecība bija augstāka Im. Baumaņa sēklu partiju pēcnācējos, tomēr šajā paraugā kļūdas intervāls pārklājās ar 95% ticamības intervāla. Savstarpējo radniecību ietekmē klonu skaits. Vairums apputeksnēšanās gadījumu notiek plantācijas ietvaros, un klonu skaits ietekmē savstarpējo radniecību un efektīvo alēļu skaitu. Tomēr putekšņu plūsma no sēklu plantāciju ārpuses nodrošina kopējo alēļu skaitu un reto alēļu atrašanos plantāciju pēcnācējos.



**3. attēls. Savstarpējā radniecība katrā sēklu partijā un salīdzinājums ar sagaidāmajām 95% robežām, analizējot visas partijas kopā**  
(zilā svītra – vidējā radniecība, sarkanās svītras – 95% ticamības intervāls)

### Secinājumi

Iegūtie dati par Braslas meža ģenētisko resursu (MGR) audzi liecina, ka nav būtiskas ģenētiskās daudzveidības atšķirības starp veciem kokiem un dabiski atjaunojušiem indivīdiem meža ģenētisko resursu (MGR) audzē. Tas nozīmē, ka MGR apsaimniekošana nesamazina ģenētisko daudzveidību dabiski atjaunojušos indivīdos un ka Braslas MGR 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.

Sēklu plantāciju klonu skaits neietekmē kopējo ģenētisko daudzveidību un reto alēļu skaitu pēcnācējos. SIA “Rīgas meži” Norupes pēcnācēju analizē neatrada ģenētiskās daudzveidības atšķirības, salīdzinot ar SIA “Rīgas meži” I. Baumaņa sēklu paraugu. Kopumā ģenētiskās daudzveidības rādītāji starp analizētām sēklu partijām ir līdzīgi.

### 3. Bioloģiskās daudzveidības monitorings: ekosistēmas līmenis

#### Uzdevumi

Ekosistēmas daudzveidības stāvokļa un izmaiņu novērtēšana:

- bieži sastopamu mežaudžu tipu augu sabiedrībās (2023. gadā 121 parauglaukumi);
- reti sastopamu mežaudžu tipu augu sabiedrībās (2023. gadā netika plānots).

#### 3.1. Augu sabiedrību novērtējums

##### 3.1.1. Pamatojums

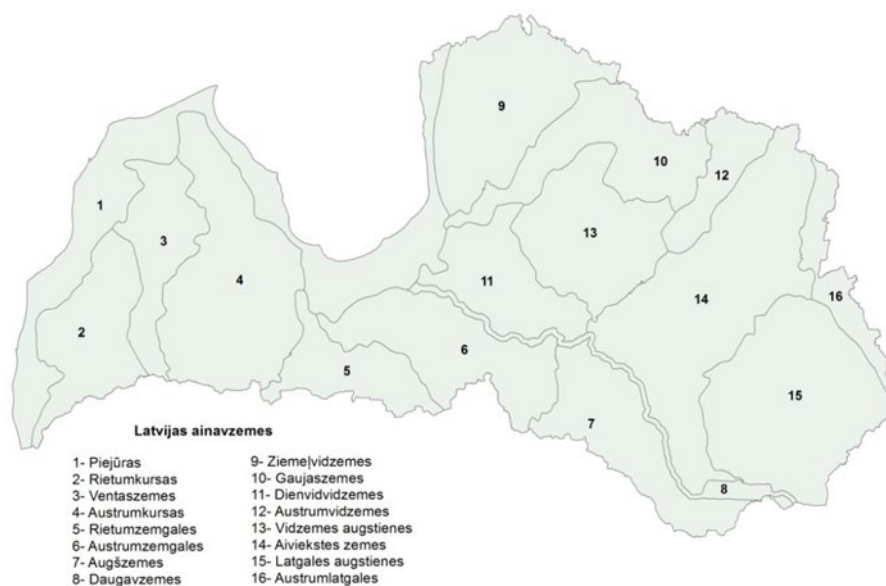
Lielāko daļu no meža augu bioloģiskās daudzveidības veido zemsedzes veģētācija, tāpēc tās novērtēšana ir īpaši svarīga, lai gūtu priekšstatu par biotopā sastopamo augu daudzveidību (Johnson et al. 2006). Veģētācijas novērtējums var sniegt informāciju par meža tipu un struktūru (Alberdi et al. 2010) un 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).

##### 3.1.2. 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 (4. attēls).



4. attēls. Latvijas ainavzemes

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 (5. tabula). Plānojot parauglaukumu skaitu, ir jāņem vērā meža tipa daudzums attiecīgajā reģionā, kā arī meža tipu sadalījums visā Latvijas teritorijā kopumā.

Treškārt, meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa parauglaukumiem jāreprezentē valdošās kokaudzes sugu struktūra un vecuma struktūra. Plānojot parauglaukumu skaitu, jāņem 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*, K1 – *Acer platanoides*, *Fagus sylvatica* u.c.) audžu daudzums un vecuma struktūra.

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

	Oligotrofi	Mezotrofi	Eitrofi
Sausieņi	40	70	80
Mitraiņi	20	30	50
Purvaiņi	20	50	10
Āreņi	30	40	40
Kūdreņi	40	40	40

Parauglaukumus izvēlas līdzīgā apjomā katrā no grupām: (1) jaunaudzēs, (2) vidēja vecuma un briestaudzēs un (3) pieaugušās un pāraugušās audzēs. Piecu gadu laikā MSI parauglaukumos paredzēts ierīkot 600 meža daudzveidības monitoringa parauglaukumus.

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 mežaudzes 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 privātīpašnieku, kā arī pašvaldības un citu īpašnieku mežaudzēs.

**Veģētācijas novērtējuma metodika**

Meža bioloģiskās daudzveidības novērtēšanas parauglaukumus (sugu uzskaitēi 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 veģētācijas aprakstā sugu inventarizācija tiek veikta četros mežaudzes 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 segumu atzīmēja ar “+” zīmi.

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

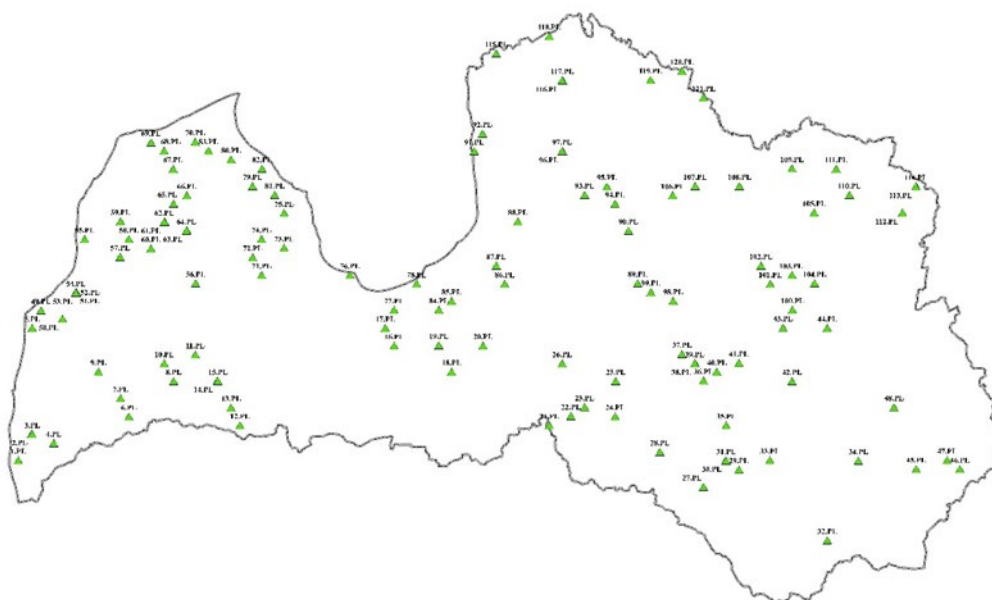
$\alpha$ -daudzveidība: sugu daudzveidība lokālā mērogā, konkrētā ekosistēmā;

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

$\gamma$ -daudzveidība: daudzveidība ainavas mērogā, reģionā.

## Veģētācijas uzskaite

Bioloģiskās daudzveidības monitoringā 2023. gadā atlasīti un apsekoti 121 pastāvīgais meža resursu monitoringa parauglaukums (5. attēls), kam kokaudzes pārmērīšanas gads bijis 2022. gads.



### 5. attēls. Nacionālā meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā 2023. gadā apsekoto parauglaukumu izvietojums Latvijas teritorijā

Veģētācijas uzskaite, atbilstoši augu sabiedrību novērtējuma metodikai, novērtēta 121 parauglaukumā 400 m<sup>2</sup> (20 x 20 m) lielos laukumos. Parauglaukumā veģētācijas aprakstā sugu inventarizācija aprakstīta četros mežaudzes pamatstāvos pēc Brauna-Blankē metodes (Braun-Blanquet 1964).

### Datu apstrāde

Parauglaukuma sugu procentuālais segums noteikts pēc Brauna-Blankē metodes (Braun-Blanquet 1964) piecu baļļu skalā (1 balles – < 5%; 2 balles – 5–25%; 3 balles – 25–50%; 4 balles – 50–75%; 5 balles – 75–100%), 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.



Turpmākajos uzskaites posmos Šenona-Vīnera daudzveidības indekss norādītu konkrētā mežaudzes parauglaukumā kopējo sugu dinamiku laika gaitā.

Datu statistiskajā analīzē izmantota programma ar PC-ORD 7.07 (Peck 2010), kurā veikta sugu daudzveidības analīze detrendētajā korespondentanalīzē (DCA). Ordinācijā izmantoti sugu projektīvā seguma dati. 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).

### 3.1.3. Rezultāti

2023. gadā meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa novērtēšanai apsekots 121 meža statistiskās inventarizācijas parauglaukums, iekļaujot gandrīz visus meža tipus, izņemot reti sastopamo grīni un viršu āreni (6. tabula). Salīdzinot apsektos parauglaukumus (sausieņi – 34%, slapjaini – 20%, purvaini – 17%, āreņi – 17% un kūdreņi – 12%) ar nacionālā meža monitoringa proporcionālo mežu tipu sadalījumu dažādos augšanas apstākļu tipos Latvijā, novērojams, ka izvēlēto parauglaukumu augšanas apstākļu grupas sadalās līdzīgi.

**6. tabula. Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā 2023. gadā ierīkoto parauglaukumu sadalījums pa meža tiem**

Sausieņi 34%						Slapjaini 20%				Purvaini 17%				Āreņi 17%			Kūdreņi 12%			
Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
6	3	3	8	14	7	5	13	4	3	8	6	4	2	10	5	5	3	5	3	4

Nemot vērā izvēlēto metodiku, 2023. gadā ierīkotie parauglaukumi izvietoti visā valsts teritorijā vienmērīgi, ietverot visas K. Ramana izdalītās ainavzemes ar dažādām valdošās kokaudzes sugām un vecumiem (7. tabula).

**7. tabula. Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringā 2023. gadā apsekoto parauglaukumu raksturojums**

PL	MT	Valdošā suga	Vecums	Novads	Pagasts	Ainavzeme
1.PL	Kp	B	24	Dienvidkurzemes nov.	Rucavas pagasts	Piejūra
2.PL	Vrs	Ma	57	Dienvidkurzemes nov.	Nīcas pagasts	Piejūra
3.PL	Dms	P	122	Dienvidkurzemes nov.	Nīcas pagasts	Piejūra
4.PL	Am	P	68	Dienvidkurzemes nov.	Dunikas pagasts	Rietumkurša
5.PL	Mr	P	118	Dienvidkurzemes nov.	Vērgales pagasts	Piejūra
6.PL	Gr	Oz	173	Dienvidkurzemes nov.	Vaiņodes pagasts	Rietumkurša
7.PL	Vr	E	26	Dienvidkurzemes nov.	Embūtes pagasts	Rietumkurša
8.PL	Nd	B	58	Saldus nov.	Pampāļu pagasts	Ventaszeme
9.PL	Dm	B	10	Dienvidkurzemes nov.	Vecpils pagasts	Rietumkurša
10.PL	Dms	P	82	Kuldīgas nov.	Skrundas pagasts	Ventaszeme
11.PL	Vr	Oz	72	Saldus nov.	Zirņu pagasts	Austrumkurša
12.PL	Dms	E	48	Saldus nov.	Rubas pagasts	Austrumkurša
13.PL	Vr	Ba	36	Saldus nov.	Jaunauces pagasts	Austrumkurša
14.PL	Dms	Ba	34	Saldus nov.	Zvārdes pagasts	Austrumkurša
15.PL	Mrs	B	28	Saldus nov.	Zvārdes pagasts	Austrumkurša
16.PL	As	P	85	Olaines nov.	Olaines pagasts	Austrumzemgale
17.PL	As	P	101	Jelgavas nov.	Valgundes pagasts	Piejūra
18.PL	Mrs	P	82	Bauskas nov.	Iecavas pagasts	Austrumzemgale
19.PL	Grs	Ma	40	Ķekavas nov.	Ķekavas pagasts	Austrumzemgale

PL	MT	Valdošā suga	Vecums	Novads	Pagasts	Ainavzeme
20.PL	Kp	E	90	Ķekavas nov.	Baldones l.ter.	Austrumzemgale
21.PL	Gr	Ba	76	Aizkraukles nov.	Mazzalves pagasts	Austrumzemgale
22.PL	Kv	P	210	Aizkraukles nov.	Daudzseses pagasts	Daugavzeme
23.PL	Vrs	Ba	49	Aizkraukles nov.	Daudzseses pagasts	Daugavzeme
24.PL	Db	E	143	Aizkraukles nov.	Sunākstes pagasts	Augšzeme
25.PL	Vr	B	49	Aizkraukles nov.	Seces pagasts	Daugavzeme
26.PL	Ap	E	101	Aizkraukles nov.	Skrīveru pagasts	Dienvidvidzeme
27.PL	Vr	B	60	Jēkabpils nov.	Rubenes pagasts	Augšzeme
28.PL	Kv	P	96	Jēkabpils nov.	Kalna pagasts	Augšzeme
29.PL	Dm	A	80	Līvānu nov.	Jersikas pagasts	Daugavzeme
30.PL	Mrs	B	18	Līvānu nov.	Jersikas pagasts	Daugavzeme
31.PL	Dm	B	46	Līvānu nov.	Jersikas pagasts	Daugavzeme
32.PL	Lk	Ba	44	Augšdaugavas nov.	Naujenes pagasts	Daugavzeme
33.PL	Ap	B	89	Preiļu nov.	Upmalas pagasts	Aiviekstes zeme
34.PL	Ln	P	4	Rēzeknes nov.	Pušas pagasts	Latgales augstiene
35.PL	Am	P	93	Līvānu nov.	Līvānu pagasts	Aiviekstes zeme
36.PL	Pv	P	59	Jēkabpils nov.	Variešu pagasts	Aiviekstes zeme
37.PL	Dm	P	62	Aizkraukles nov.	Aiviekstes pagasts	Aiviekstes zeme
38.PL	Ap	B	86	Madonas nov.	Ļaudonas pagasts	Aiviekstes zeme
39.PL	Vr	A	120	Madonas nov.	Ļaudonas pagasts	Aiviekstes zeme
40.PL	Ln	P	82	Jēkabpils nov.	Mežāres pagasts	Aiviekstes zeme
41.PL	Vr	E	52	Madonas nov.	Mētrienas pagasts	Aiviekstes zeme
42.PL	Pv	P	109	Varakļānu nov.	Varakļānu pagasts	Aiviekstes zeme
43.PL	Ap	A	75	Madonas nov.	Ošupes pagasts	Aiviekstes zeme
44.PL	Pv	P	67	Rēzeknes nov.	Gaigalavas pagasts	Aiviekstes zeme
45.PL	Vr	Oz	94	Krāslavas nov.	Andzeļu pagasts	Latgales augstiene
46.PL	Vr	B	54	Krāslavas nov.	Šķaunes pagasts	Latgales augstiene
47.PL	Pv	P	128	Ludzas nov.	Istras pagasts	Latgales augstiene
48.PL	Db	B	45	Rēzeknes nov.	Čornajas pagasts	Latgales augstiene
49.PL	Am	P	78	Dienvidkurzemes nov.	Sakas pagasts	Piejūra
50.PL	Am	P	71	Dienvidkurzemes nov.	Sakas pagasts	Piejūra
51.PL	Dms	P	134	Kuldīgas nov.	Alsungas pagasts	Piejūra
52.PL	Nd	P	97	Kuldīgas nov.	Alsungas pagasts	Piejūra
53.PL	Mrs	P	110	Kuldīgas nov.	Alsungas pagasts	Piejūra
54.PL	Ks	P	152	Kuldīgas nov.	Alsungas pagasts	Piejūra
55.PL	Ks	B	50	Ventspils nov.	Užavas pagasts	Piejūra
56.PL	Dms	Ma	60	Kuldīgas nov.	Kabiles pagasts	Ventaszeme
57.PL	Dms	E	36	Kuldīgas nov.	Ēdoles pagasts	Rietumkurša
58.PL	Sl	P	63	Ventspils nov.	Zlēku pagasts	Piejūra
59.PL	As	P	87	Ventspils nov.	Piltene	Piejūra
60.PL	Mrs	P	153	Ventspils nov.	Zlēku pagasts	Piejūra
61.PL	Pv	P	67	Ventspils nov.	Ugāles pagasts	Ventaszeme
62.PL	Dms	E	73	Ventspils nov.	Ugāles pagasts	Ventaszeme
63.PL	Mr	P	100	Talsu nov.	Ģibuļu pagasts	Ventaszeme
64.PL	Km	P	51	Talsu nov.	Ģibuļu pagasts	Ventaszeme
65.PL	Am	P	3	Ventspils nov.	Ugāles pagasts	Ventaszeme
66.PL	Dms	P	146	Ventspils nov.	Puzes pagasts	Ventaszeme
67.PL	Km	P	25	Ventspils nov.	Ances pagasts	Piejūra
68.PL	Db	E	82	Ventspils nov.	Ances pagasts	Piejūra
69.PL	Sl	P	40	Ventspils nov.	Ances pagasts	Piejūra
70.PL	Lk	Ma	31	Talsu nov.	Dundagas pagasts	Austrumkurša
71.PL	Dm	P	105	Tukuma nov.	Kandavas pagasts	Austrumkurša
72.PL	Nd	B	49	Tukuma nov.	Kandavas pagasts	Austrumkurša
73.PL	Gr	L	2	Tukuma nov.	Zentenes pagasts	Austrumkurša
74.PL	Grs	A	65	Talsu nov.	Strazdes pagasts	Austrumkurša

PL	MT	Valdošā suga	Vecums	Novads	Pagasts	Ainavzeme
75.PL	Nd	B	62	Talsu nov.	Kūļciema pagasts	Piejūra
76.PL	Sl	P	170	Tukuma nov.	Lapmežciema pagasts	Piejūra
77.PL	Am	P	98	Mārupes nov.	Babītes pagasts	Piejūra
78.PL	Sl	P	111	Rīga	Rīga	Piejūra
79.PL	Km	P	64	Talsu nov.	Valdemārpils l.ter.	Austrumkursā
80.PL	Sl	P	96	Talsu nov.	Īves pagasts	Austrumkursā
81.PL	Kp	B	55	Talsu nov.	Vandzenes pagasts	Piejūra
82.PL	Km	B	73	Talsu nov.	Rojas pagasts	Piejūra
83.PL	Dms	E	58	Talsu nov.	Dundagas pagasts	Austrumkursā
84.PL	Kv	P	42	Ķekavas nov.	Ķekavas pagasts	Austrumzemgale
85.PL	Ln	P	84	Rīga	Rīga	Piejūra
86.PL	Am	E	43	Ropažu nov.	Ropažu pagasts	Dienvidvidzeme
87.PL	Am	P	87	Ropažu nov.	Garkalnes pagasts	Dienvidvidzeme
88.PL	Ap	B	75	Siguldas nov.	Lēdurgas pagasts	Ziemeļvidzeme
89.PL	Vrs	E	71	Cēsu nov.	Kaives pagasts	Vidzemes augstiene
90.PL	Ks	E	195	Cēsu nov.	Vaives pagasts	Vidzemes augstiene
91.PL	Vr	B	87	Limbažu nov.	Liepupes pagasts	Piejūra
92.PL	Nd	P	3	Limbažu nov.	Viļķenes pagasts	Piejūra
93.PL	Dm	E	113	Cēsu nov.	Raiskuma pagasts	Gaujaszeme
94.PL	Gr	Os	171	Cēsu nov.	Priekuļu pagasts	Vidzemes augstiene
95.PL	Gr	L	101	Cēsu nov.	Liepas pagasts	Gaujaszeme
96.PL	Gr	B	78	Limbažu nov.	Umurgas pagasts	Ziemeļvidzeme
97.PL	Pv	P	57	Limbažu nov.	Umurgas pagasts	Ziemeļvidzeme
98.PL	Vrs	E	24	Madonas nov.	Jumurdas pagasts	Vidzemes augstiene
99.PL	Db	E	109	Madonas nov.	Jumurdas pagasts	Vidzemes augstiene
100.PL	Kp	Ma	5	Madonas nov.	Ošupes pagasts	Aiviekstes zeme
101.PL	Km	P	190	Gulbenes nov.	Līgo pagasts	Aiviekstes zeme
102.PL	Vr	Ba	59	Gulbenes nov.	Jaungulbenes pagasts	Austrumvidzeme
103.PL	As	E	152	Gulbenes nov.	Daukstu pagasts	Aiviekstes zeme
104.PL	Gr	Oz	94	Madonas nov.	Indrānu pagasts	Aiviekstes zeme
105.PL	Pv	P	111	Gulbenes nov.	Stāmerienas pagasts	Austrumvidzeme
106.PL	Dm	E	14	Smiltenes nov.	Launkalnes pagasts	Vidzemes augstiene
107.PL	Dms	E	116	Smiltenes nov.	Launkalnes pagasts	Vidzemes augstiene
108.PL	Mr	P	52	Smiltenes nov.	Virešu pagasts	Gaujaszeme
109.PL	Dm	P	103	Alūksnes nov.	Alsviķu pagasts	Gaujaszeme
110.PL	Am	P	96	Alūksnes nov.	Ziemera pagasts	Austrumvidzeme
111.PL	Vr	B	70	Alūksnes nov.	Alūksne	Austrumvidzeme
112.PL	Vr	A	76	Balvu nov.	Kupravas pagasts	Aiviekstes zeme
113.PL	Sl	P	29	Balvu nov.	Žīguru pagasts	Austrumlatgale
114.PL	Am	E	21	Balvu nov.	Žīguru pagasts	Austrumlatgale
115.PL	Grs	Ma	66	Limbažu nov.	Ainažu l.ter.	Piejūra
116.PL	Dms	P	122	Valmieras nov.	Vecates pagasts	Ziemeļvidzeme
117.PL	Vr	B	20	Valmieras nov.	Vecates pagasts	Ziemeļvidzeme
118.PL	As	P	116	Valmieras nov.	Ramatas pagasts	Ziemeļvidzeme
119.PL	Nd	E	112	Valkas nov.	Ērgemes pagasts	Ziemeļvidzeme
120.PL	Dms	E	23	Valkas nov.	Valkas pagasts	Ziemeļvidzeme
121.PL	Pv	P	57	Valkas nov.	Valkas pagasts	Ziemeļvidzeme

### Sugu daudzveidība veģetācijas uzskaites parauglaukumos

Pamatojoties uz izvēlēto bioloģiskās daudzveidības monitoringa metodiku, 2023. gadā apsekotajos 121 parauglaukumos koku stāvā (E3) uzskaitīti 19 koku sugu taksoni, krūmu un koku stāvā (E2) – 46 sugu taksoni, lakstaugu stāvā (E1) 334 sugu taksoni, bet 82 sugu taksoni noteikti sūnu un ķērpju stāvā (E0).

Vislielākais sugu skaits monitoringa ietvaros noteikts “33.PL”, “12.PL” un “85.PL” parauglaukumos, attiecīgi, 89 un divos parauglaukumos 86 sugas. Savukārt vidēji lielākais konstatēto lakstaugu un sūnu taksonu skaits novērojams gan slapjajos meža tipos, gan arī susinātajās mežaudzēs, apstiprinot, ka audzēs, kurās sastopamas 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 cit. pēc Barbier et al. 2008). Vizemākais sugu skaits ir novērojams mazauglīgajos meža tipos – silā, purvāja, mētrāja.

Aplūkojot 121 parauglaukuma rezultātus, novērojams, ka visizplatītākās jeb biežāk 2023. gada apsekotajos parauglaukumos sastopamās lakstaugu sugas ir *Vaccinium myrtillus* (71 parauglaukumos), *Picea abies* (70 parauglaukumos), *Quercus robur* (63) un *Vaccinium vitis-idaea* (sastopams 62 parauglaukumos). Visbiežāk konstatētās sūnas – *Pleurozium schreberi* un *Hylocomium splendens* (sastopamas 78 parauglaukumos). Gandrīz vienā trešdaļā no parauglaukumos uzskaitītajām sugām konstatētas tikai vienu reizi (123 taksoni) (1. pielikums).

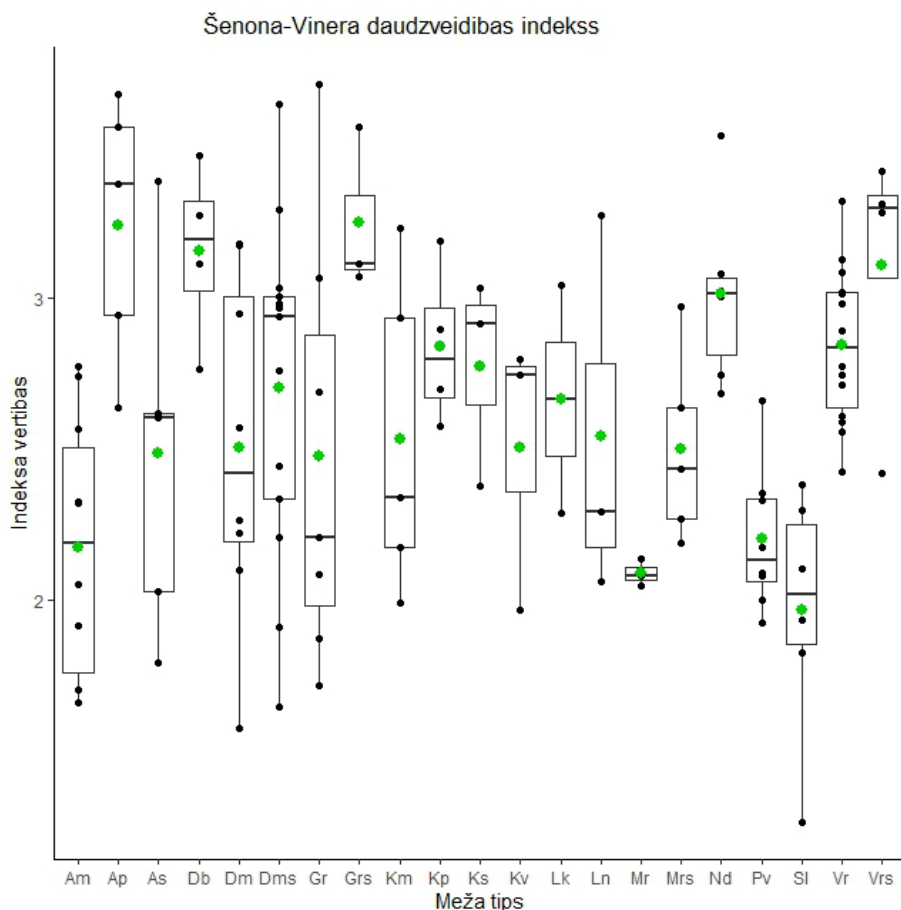
2023. gadā piecos no apsekotajiem parauglaukumiem šajā vai iepriekšējā gadā notikusi vienlaidus atjaunošanas cirte. Datu ievākšana parauglaukumos tajā pašā gadā vai dažus gadu vēlāk pēc mežistrādes nodrošina iespēju, ka nākamajos bioloģiskās daudzveidības uzskaites cikla posmos varēs novērot sugu attīstības dinamiku noteiktā laika posmā, kā arī ilgtermiņa monitoringa rezultātā noteikt laika intervālu, kas nepieciešams, lai konkrētajā meža tipā izveidots stabila, raksturīga augu sabiedrība.

Apsekotajos 2023. gada monitoringa parauglaukumos konstatētas gan aizsargājamās sūnu, lakstaugu un krūmu sugas – *Bazzania trilobata*, *Odontoschisma denudatum*, *Leucobryum glaucum*, *Circaea lutetiana*, *Euonymus verrucosa* u.c., gan arī invazīvās un introducēts sugas – *Amelanchier spicata*, *Cotoneaster lucidus*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Lonicera caprifolium*, *Lupinus polyphyllus*, *Solidago canadensis* u.c. (1. pielikums).

### Šenona-Vīnera indekss

Sugu daudzveidības raksturošanai izvēlēts Šenona-Vīnera daudzveidības indekss, aprēķināts katra parauglaukuma daudzveidības indekss dažādos meža tipos. 2023. gadā apsekotajiem parauglaukumiem daudzveidības indeksa vērtības variē no 1,263 līdz 3,709. Augstākās Šenona-Vīnera indeksa vērtības vērojamas auglīgākajos slapjajos meža tipa parauglaukumos “95.PL” (3,709), “33.PL”(3,675) un “12.PL” (3,642), bet zemākās indeksa vērtības nabadzīgākos sausieņu meža tipos – silā “80.PL” (1,263) un damaksnī, mētru ārenī “109.PL” (1,573), “49.PL” (1,661) (2. pielikums). Dažādos pētījumos pierādīts, ka sugu daudzveidība palielinās, pieaugot ūdens pieejamībai (Pausas, Austin 2001). Gaisa un augsnes mitrums ir faktori, kas var būtiski ietekmēt augu sugu segumu (Leuschner, Lenzion 2009).

Aplūkojot parauglaukumu daudzveidības indeksu vērtību izkliedes amplitūdu viena meža tipa ietvaros, novērojamas krasi atšķirīgas vērtības viena tipa ietvaros (6. attēls). Piemēram, visaugstākās vērtības (3,07–3,568) novērojamas pauglaukumos, kas atradās slapjā gāršā, bet viszemākās – parauglaukumos, kas izvietoti silā. Vislielākās Šenona daudzveidības indeksa vērtības vaskulārajiem augiem parasti novērojamas vidēji mitrās augsnēs ar pH 7–9 vai mitrās augsnēs ar pH 4–6, savukārt vismazākās šī daudzveidības indeksa vērtības ir vietās ar sausu augsni (Gao et al. 2014), kas Latvijas apstākļiem būtu definējams kā sils un mētrājs, lāns.



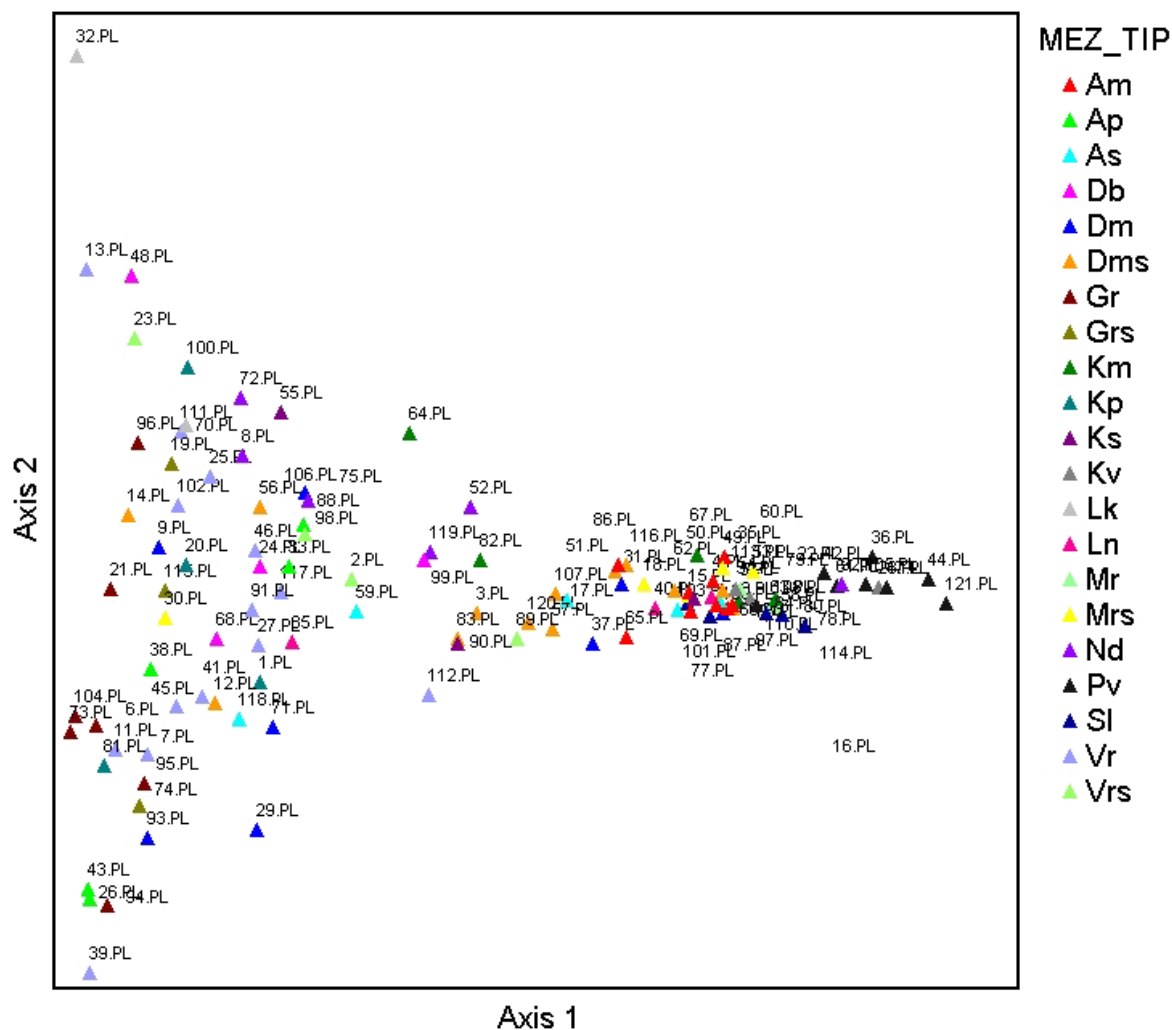
**6. attēls. Šenona-Vinera parauglaukumu daudzveidības indeksa vērtības dažādos meža tipos** (zaļie punkti apzīmē vidējo vērtību katrā meža tipā, melnie punkti – parauglaukumu/indeksu vērtības)

Pastāv būtiska pozitīva saistība starp vaskulāro augu daudzveidību un augsnes pH vērtību vidēji mitrās līdz mitrās augsnēs (Pärtel et al. 2004). Zemāka sugu daudzveidība skābās un sausās augsnēs varētu būt saistāma 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 cit. pēc Gao et al. 2014).

Jāuzsver, ka gan dabiskie traucējumi, gan arī cilvēka radītie traucējumi, piemēram, vienlaidus atjaunošanas cirte, krājas kopšanas cirte vai meža ceļš, skaitliski palielina sugu skaitu noteiktajam meža tipam saistībā ar neraksturīgo sugu, galvenokārt pioniersugu īpatsvaru.

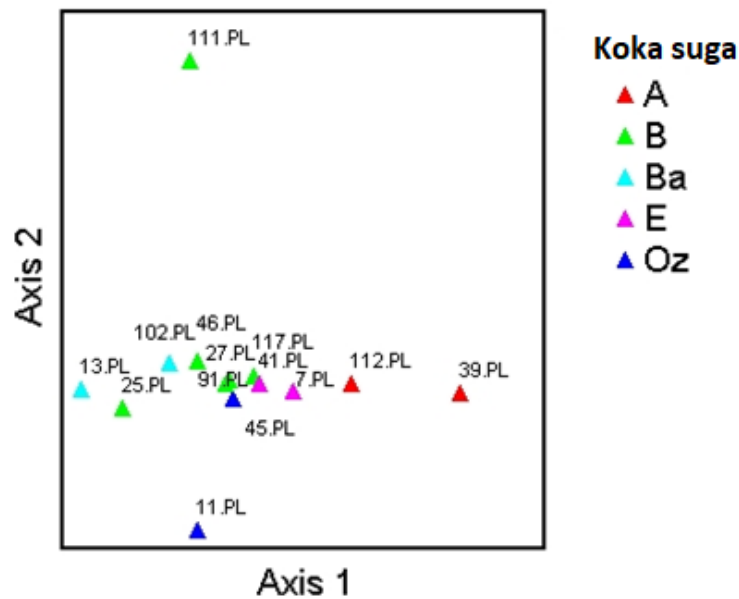
#### **Detrendētā korespendentanalīze (DCA)**

Veicot DCA ordināciju, apkopojot 2023. gada uzskaites parauglaukumu datus, redzams, ka sugu sastāva līdzības/atšķirības starp apsekotajiem meža tipiem (7. attēls). Viena meža tipa parauglaukumu izvietojums reti veido vienu klāsteri. Uzskatāmi redzams, ka vairumā gadījumu, viena meža tipa audzes negrupējas vienkopus.



7. attēls. DCA ordinācija apsekotajiem meža statistiskās inventarizācijas parauglaukumiem

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, piemēram, vērī valdošā koku suga var būt *Picea abies*, *Betula sp.*, *Populus tremula*, *Alnus incana*, *Quercus robur*, kas nereti ietekmē krūmu, lakstaugu un sūnu stāva sugu sastāvu (8. attēls).



**8. attēls. DCA ordinācija apsekotajiem parauglaukumiem vēra meža tipam**  
(E – *Picea abies*, B – *Betula* sp., A – *Populus tremula*, Ba – *Alnus incana*,  
Oz – *Quercus robur*)

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. Būtisks, piemēram, ir koku vainaga segumas, proti, 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 fiziķīmiskās īpašības (Gillespie et al. 2021).

### Secinājumi

Rezultāti par 2023. gada apsekoto parauglaukumu datiem, norāda, ka Nacionālā meža monitoringā iegūtajiem rezultātiem šobrīd vairāk ir uzkrājosa nozīme, jo katrs meža tips ir ar mazu atkārtojuma skaitu. Novērtējot dažādus meža tipus ar atšķirīgām kokaudzes valdošajām sugām, dažādām vecumstruktūrām un audzes vecumiem, iegūtie rezultāti apliecina vispārzināmus faktus. Nākotnē, atkārtoti pārņemot parauglaukumus, iegūtie pētījuma rezultāti ļautu novērtēt vaskulāro augu, sūnaugu un ķērpju seguma kā arī krūmu sugas sastopamības un seguma izmaiņas.

Analizējot veģetācijas parauglaukumus, redzams, ka mežaudzēs ar mezoeitrofām vai eitrofās augsnēs, vērojama lielāka lakstaugu daudzveidība kā oligotrofās augsnēs. Pētījuma gaitā, veicot bioloģiskās daudzveidības monitoringu, būtu iespējams noteikt kā mainās vaskulāro augu daudzveidību dažāda tipa mežos.

## **3.2. Epifītu un epiksīlu novērtējums meža resursu monitoringa parauglaukumos**

### **3.2.1. Pamatojums**

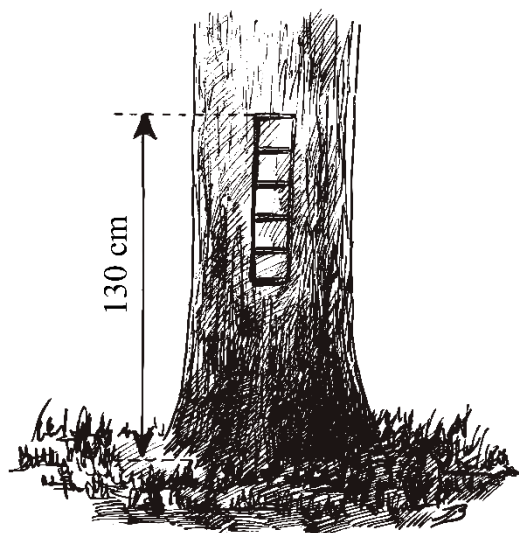
Epifītiskie ķērpji un briofīti dabiskos boreālajos un mērenajos mežos veido lielu daļu no tur sastopamās bioloģiskās daudzveidības (Söderström 1988, Lesica et al. 1991). Meža struktūra un meža ekosistēmā notiekošie procesi tiešā vai netiešā veidā ietekmē ķērpju un sūnu sugu izplatīšanos un saglabāšanos (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 admirušai koksnei var būt būtiska loma vairāku retu un apdraudētu taksonu sastopamībā (Gustafsson, Hallingbäck 1988, Krusys 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).

### **3.2.2. 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 (9. 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.





**9. attēls. Epifītu novērtēšanai izmantoto parauglaukumu shematiskais attēlojums**

Uz kritālām augošo sūnu un ķērpju sugu bagātības novērtēšanai izmantotas veģetācijas uzskaitēi 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 ieguves procesā parauglaukumos tika konstatētas 20 epifītu sugas, kuras bija sastopamas nelielā daudzumā un bez struktūrām, kas ļautu noteikt tās līdz sugas vai ģints līmenim. Šīs sugas netika iekļautas tālāka datu apstrādē.

### **3.2.3. Rezultāti**

#### **Substrātu daudzveidības raksturojums**

Sūnu un ķērpju sugu daudzveidības novērtēšanai apsekots 121 nacionālā meža monitoringa parauglaukums. Daļā parauglaukumu nebija neviena atbilstoša izmēra dzīvā koka un kritālas, tāpēc sūnas un ķērpji tika novērtēti 118 apsekotajos objektos. Kopumā epifīti uzskaitīti 460 dzīviem kokiem (118 parauglaukumos), un epiksīli 92 kritālām (47 parauglaukumos).

Epifītisko sūnu un ķērpju sugu raksturošana kopumā veikta uz 15 sugu kokiem. Visvairāk no izvēlētajiem kokiem bija *Pinus sylvestris* (36% no visiem apsekotajiem kokiem), *Picea abies* (23%) un *Betula pendula* (17%). Tikai viens koks apsekots tādu sugu kokiem kā *Padus avium*, *Castanea sativa* un *Salix* sp. (8. tabula). Savukārt epiksīlu novērtēšana veikta uz vismaz astoņu sugu kokiem. Arī kritālām biežāk pārstāvētie substrāti bija *Pinus sylvestris* (26%) un *Picea abies* (19%).

8. tabula. Apsekoto dzīvo koku un kritalu skaita sadalījums pa koku sugām

Koka suga	Dzīvo koku skaits	Kritalu skaits	Koka suga	Dzīvo koku skaits	Kritalu skaits
<i>Pinus sylvestris</i>	166	24	<i>Fraxinus excelsior</i>	7	7
<i>Picea abies</i>	106	13	<i>Salix caprea</i>	3	1
<i>Betula pendula</i>	80	7	<i>Ulmus glabra</i>	3	-
<i>Alnus glutinosa</i>	29	6	<i>Castanea sativa</i>	1	-
<i>Alnus incana</i>	16	7	<i>Padus avium</i>	1	-
<i>Populus tremula</i>	16	5	<i>Salix sp.</i>	1	-
<i>Quercus robur</i>	12	-	Lapu koks	-	2
<i>Tilia cordata</i>	10	2	Nenosakāms	-	18
<i>Acer platanoides</i>	9	-			

### Epifītu daudzveidība

Kopumā 118 apsektajos parauglaukumos konstatēti 96 epifītu taksoni, no kuriem 25 bija sūnu un 71 ķērpju taksons. No sūnu sugām visvairāk parauglaukumos konstatētas *Hypnum cupressiforme* (40% no vērtētajiem parauglaukumiem), *Radula complanata* (33% parauglaukumu) un *Dicranum montanum* (30% parauglaukumu). Savukārt no ķērpju sugām visbiežāk sastopamas bija *Lepraria spp.* (89% parauglaukumu), *Cladonia spp.* (78% parauglaukumu) un *Hypogymnia physodes* (74% parauglaukumu). Kopumā 7 sūnu un 15 ķērpju taksoni tika konstatēti tikai vienā no parauglaukumiem, piemēram, *Leucodon sciuroides*, *Arthonia radiata* un *Calicium glaucellum*.

9. tabula. Epifītisko sūnu un ķērpju sugu saraksts un to sastopamība apsektajos parauglaukumos (n = 118)

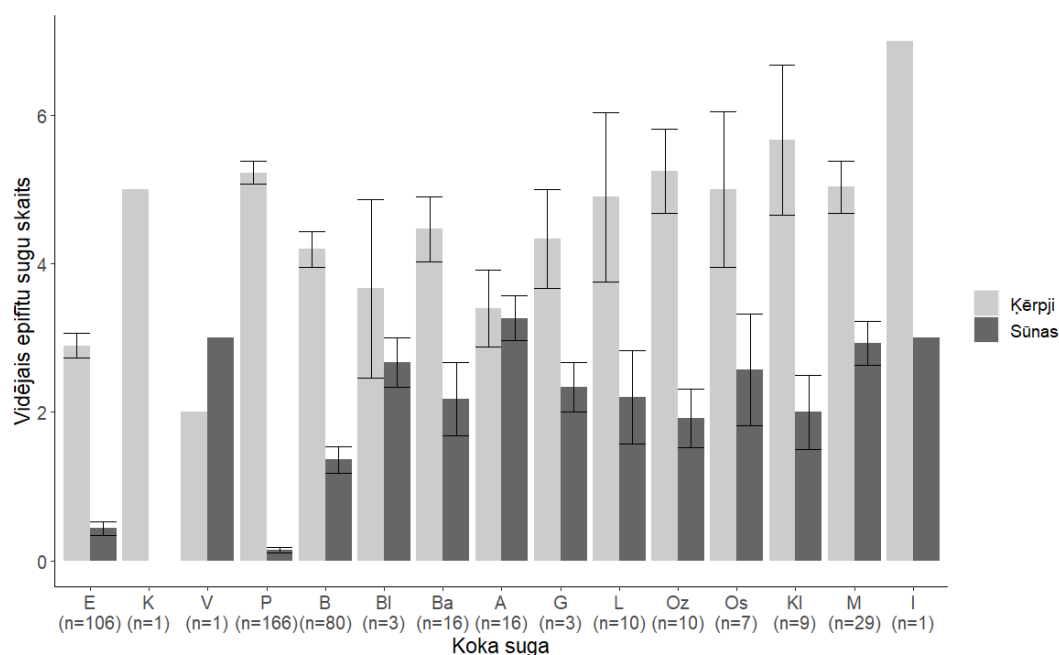
Apzīmējumi: \* DMB indikatorsuga

<u>Kērpju sugas</u>	Sastopamība	<u>Kērpju sugas</u>	Sastopamība
<i>Acrocordia gemmata</i> *	5	<i>Pertusaria albescens</i>	1
<i>Arthonia byssacea</i>	2	<i>Pertusaria amara</i>	3
<i>Arthonia leucopellaea</i> *	3	<i>Pertusaria spp.</i>	16
<i>Arthonia radiata</i>	1	<i>Perusaria leioplaca</i>	1
<i>Arthonia spp.</i>	15	<i>Phaeographis sp.</i>	1
<i>Arthonia spadicea</i> *	11	<i>Phlyctis argena</i>	33
<i>Arthonia vinosa</i> *	6	<i>Phlyctis argena</i>	9
<i>Bacidia rubella</i> *	3	<i>Physcia sp.</i>	6
<i>Bacidia sp.</i>	3	<i>Physcia tenella</i>	1
<i>Bryoria sp.</i>	2	<i>Physconia distorta</i>	4
<i>Buellia griseovirens</i>	38	<i>Physconia sp.</i>	2
<i>Buellia sp.</i>	1	<i>Platismatia glauca</i>	22
<i>Calicium glaucellum</i>	1	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	4
<i>Calicium sp.</i>	2	<i>Ramalina farinacea</i>	2
<i>Caloplaca sp.</i>	1	<i>Ramalina fraxinea</i>	1
<i>Candelariella sp.</i>	1	<i>Ramalina sp.</i>	5
<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	17	<i>Strangospora moriformis</i>	4
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	29	<i>Tuckermannopsis chlorophylla</i>	1
<i>Chaenotheca sp.</i>	3	<i>Usnea hirta</i>	2
<i>Cladonia coniocraea</i>	32	<i>Usnea sp.</i>	4
<i>Cladonia digitata</i>	5	<i>Vulpicida pinastri</i>	14
<i>Cladonia fimbriata</i>	4	<i>Xanthoria sp.</i>	3
<i>Cladonia spp.</i>	92	<u>Sūnu sugas</u>	

<i>Dimerella</i> sp.	3	<i>Amblystegium serpens</i>	2
<i>Evernia prunastri</i>	9	<i>Amblystegium</i> sp.	1
<i>Graphis scripta</i> *	20	<i>Brachythecium rutabulum</i>	1
<i>Hypocenomyce friesii</i>	2	<i>Brachythecium</i> spp.	8
<i>Hypocenomyce scalaris</i>	13	<i>Dicranum montanum</i>	35
<i>Hypocenomyce</i> sp.	4	<i>Dicranum polysetum</i>	1
<i>Hypogymnia physodes</i>	87	<i>Dicranum scoparium</i>	31
<i>Hypogymnia tubulosa</i>	4	<i>Eurhynchium angustirete</i>	4
<i>Lecanactis abietina</i> *	7	<i>Frullania dilatata</i>	6
<i>Lecanora</i> spp.	43	<i>Frullania</i> sp.	1
<i>Lecanora symmicta</i>	5	<i>Herzogiella seligeri</i>	1
<i>Lecidea</i> sp.	5	<i>Homalia trichomanoides</i> *	2
<i>Lecidea turgidula</i>	1	<i>Hylocomium splendens</i>	1
<i>Lecidella elaeochroma</i>	7	<i>Hypnum cupressiforme</i>	47
<i>Lecidella euphorea</i>	2	<i>Leucodon sciuroides</i>	1
<i>Lecidella</i> sp.	18	<i>Lophocolea heterophylla</i>	11
<i>Lepraria</i> spp.	105	<i>Metzgeria furcata</i> *	2
<i>Melanelixia</i> sp.	5	<i>Orthotrichum</i> spp.	22
<i>Melanohalea</i> sp.	19	<i>Plagiothecium</i> sp.	2
<i>Micarea</i> sp.	35	<i>Platygyrium repens</i>	2
<i>Opegrapha rufescens</i>	1	<i>Pleurozium schreberi</i>	3
<i>Opegrapha</i> sp.	10	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	28
<i>Parmelia</i> sp.	1	<i>Pylaisia polyantha</i>	8
<i>Parmelia sulcata</i>	29	<i>Radula complanata</i>	39
<i>Parmeliopsis ambigua</i>	53	<i>Thuidium tamariscinum</i>	3
<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	25	<i>Ulota</i> sp.	4

Apsekotajos objektos konstatētas deviņas dabisko mežu biotopu indikatorsugas. No tām septiņas bija ķērpju un divas sūnu sugas. Visbiežāk sastopamās indikatorsugas bija *Graphis scripta* un *Arthonia spadicea*, kas konstatētas attiecīgi 20 un 11 parauglaukumos (attiecīgi 17% un 9% no vērtētajiem parauglaukumiem). Savukārt indikatorsugas *Homalia trichomanoides* un *Metzgeria furcata* noteiktas tikai divos parauglaukumos (9. tabula).

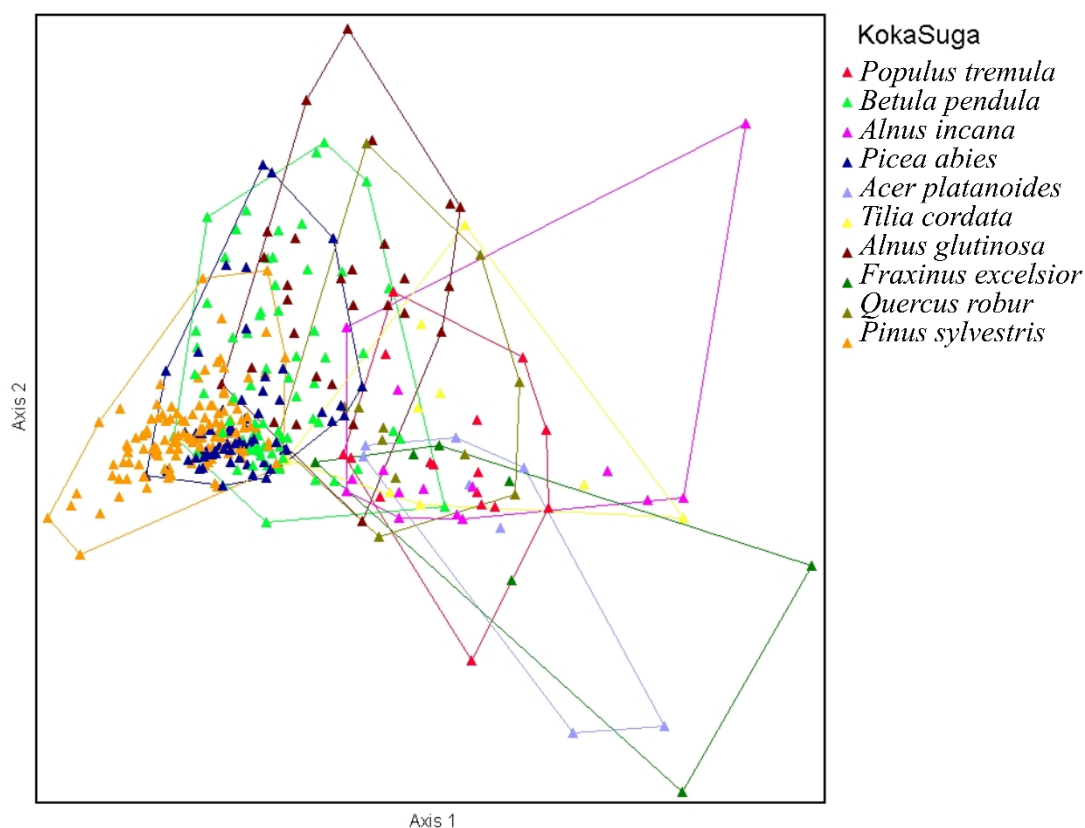
Vidēji vislielākā epifītu sugu daudzveidība konstatēta uz tādām koku sugām kā *Padus avium* (10 sugas), *Salix* sp. (9 sugas) un *Fraxinus excelsior* ( $8,6 \pm 2,1$  sugas). Savukārt vismazākais vidējais epifītu sugu skaits bija uz *Picea abies* ( $3,4 \pm 0,2$  sugas), *Castanea sativa* (5 sugas) un *Pinus sylvestris* ( $5,5 \pm 0,2$  sugas). Salīdzinot sūnu un ķērpju sugas atsevišķi, var ievērot, ka vidēji vislielākā ķērpju sugu daudzveidība bija uz *Padus avium* (7 sugas), *Acer platanoides* ( $5,7 \pm 1,0$  sugas) un *Quercus robur* ( $5,3 \pm 0,6$  sugas) (10. attēls). Savukārt vidēji visvairāk sūnu sugas bija uz *Populus tremula* ( $3,3 \pm 0,3$  sugas), *Padus avium* (3 sugas), *Salix* sp. (3 sugas) un *Alnus glutinosa* ( $2,9 \pm 0,3$ ).



**10. attēls. Vidējais epifītisko sūnu un ķērpju sugu skaits uz dažādu sugu kokiem.**

Apzīmējumi: E – *Picea abies*, K – *Castanea sativa*, V – *Salix* sp., P – *Pinus sylvestris*, B – *Betula pendula*, Bl – *Salix caprea*, Ba – *Alnus incana*, A – *Populus tremula*, G – *Ulmus glabra*, L – *Tilia cordata*, Oz – *Quercus robur*, Os – *Fraxinus excelsior*, Kl – *Acer platanoides*, M – *Alnus glutinosa*, I – *Padus avium*.

Attēlojot epifītu sugu sastāva datus galveno komponentu analīzes (PCA) grafikā, vērojama kokus attēlojošo punktu grupēšanās pa koku sugām (11. 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*, *Cladonia fimbriata*, *Lecanora symmicta*, *Lophocolea heterophylla*, *Parmeliopsis ambigua* un *Parmeliopsis hyperopta*.



**11. attēls. Galveno komponentu analīze (PCA) epifītu sugu sastāvam uz dažādu sugu kokiem**

Vislielākais epifītu sugu skaits konstatēts gāršās “104.PL” un “6.PL”, kurās bija attiecīgi 25 un 22 epifītu sugas. Liels sugu skaits, precīzāk, 20 epifītu sugas, bija sastopams arī damaksnī “31.PL”, gāršā “96.PL”, slapjajā damaksnī “51.PL” un “56.PL” un platlapju kūdrēnī “81.PL”. Vismazākā sugu daudzveidība novērota mētru ārenī “86.PL” un vērī “7.PL”, kuros konstatētas attiecīgi 3 un 4 sugas. Veicot Vilksiona testu neatkarīgām paraugkopām, netika konstatēta būtiska kopējā epifītu sugu skaita atšķirība atkarībā no meža tipa.

### **Epiksīlu daudzveidība**

Epiksīlo sūnu un ķērpju sugu sastāvs uz novērtēts 47 parauglaukumos uz 92 kritalām. Kopumā uz kritalām konstatēti 52 sūnu un 40 ķērpju taksoni. No sūnu sugām visbiežāk bija sastopamas *Dicranum scoparium* (30 parauglaukumos) un *Hypnum cupressiforme* (29 parauglaukumos) un *Lophocolea heterophylla* (27 parauglaukumos) (10. tabula). Savukārt no ķērpju sugām visbiežākās bija *Lepraria* spp. (28 parauglaukumos), *Cladonia* sp. (27 parauglaukumos), *Cladonia coniocraea* (24 parauglaukumos) un *Hypogymnia physodes* (16 parauglaukumos) (11. tabula). Liela daļa no konstatētajiem taksoniem tika novēroti tikai vienā no objektiem – kopumā 15 sūnu un 13 ķērpju taksoni.

**10. tabula. Epiksīlo sūnu sugu saraksts un to sastopamība apsekotajos parauglaukumos (n = 47). Apzīmējumi: \* DMB indikatorsuga**

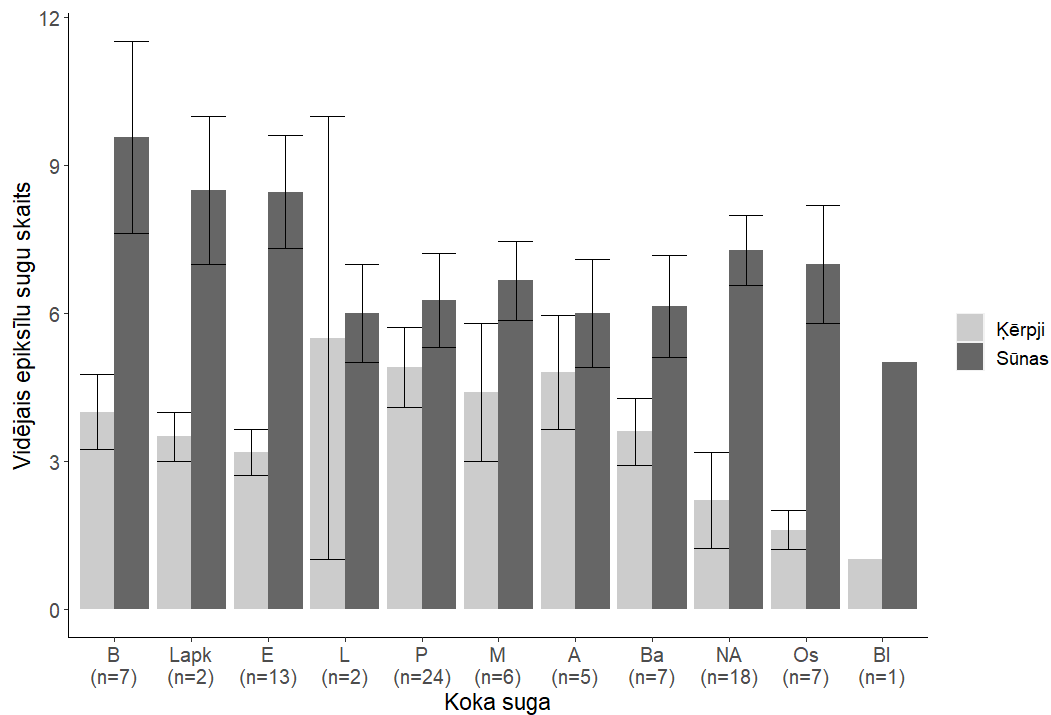
Suga	Sastopamība	Suga	Sastopamība
<i>Amblystegium serpens</i>	1	<i>Lophocolea heterophylla</i>	27
<i>Anastrophyllum hellerianum</i> *	1	<i>Lophozia</i> sp.	1
<i>Aulacomnium androgynum</i>	3	<i>Mnium hornum</i>	2
<i>Aulacomnium palustre</i>	1	<i>Nowellia curvifolia</i> *	21
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	3	<i>Odontoschisma denudatum</i> *	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	7	<i>Orthotrichum</i> spp.	12
<i>Brachythecium salebrosum</i>	2	<i>Plagiochila asplenioides</i>	6
<i>Brachythecium</i> spp.	25	<i>Plagiomnium affine</i>	7
<i>Calliergon cordifolium</i>	1	<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	12
<i>Calliergonella cuspidata</i>	4	<i>Plagiomnium</i> sp.	1
<i>Calypogeia</i> sp.	5	<i>Plagiomnium undulatum</i>	13
<i>Cephalozia</i> sp.	1	<i>Platygyrium repens</i>	7
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	12	<i>Pleurozium schreberi</i>	26
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	1	<i>Polytrichum commune</i>	2
<i>Climacium dendroides</i>	4	<i>Pseudoscleropodium purum</i>	1
<i>Dicranum montanum</i>	14	<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	17
<i>Dicranum polysetum</i>	22	<i>Ptilium crista-castrensis</i>	1
<i>Dicranum scoparium</i>	30	<i>Pylaisia polyantha</i>	1
<i>Eurhynchium angustirete</i>	14	<i>Radula complanata</i>	12
<i>Herzogiella seligeri</i>	17	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	8
<i>Homalia trichomanoides</i> *	5	<i>Riccardia</i> sp.	3
<i>Hylocomium splendens</i>	23	<i>Sanionia unicata</i>	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	29	<i>Sphagnum</i> sp.	7
<i>Jungermannia</i> sp.	1	<i>Tetraphis pellucida</i>	7
<i>Lepidozia reptans</i>	7	<i>Thuidium tamariscinum</i>	6
<i>Leucodon sciuroides</i>	1	<i>Ulota</i> sp.	6

**11. tabula. Epiksīlo ķērpju sugu saraksts un to sastopamība apsekotajos parauglaukumos (n = 47). Apzīmējumi: \* DMB indikatorsuga**

Ķērpju suga	Sastopamība	Ķērpju suga	Sastopamība
<i>Arthonia</i> spp.	7	<i>Lecidella</i> sp.	4
<i>Bacidia</i> sp.	1	<i>Lepraria</i> spp.	28
<i>Buellia griseovirens</i>	13	<i>Melanohalea</i> sp.	5
<i>Chaenotheca ferruginea</i>	1	<i>Micarea</i> sp.	3
<i>Cladonia chlorophaea</i>	3	<i>Mycocalicium subtile</i>	1
<i>Cladonia coniocraea</i>	24	<i>Parmelia sulcata</i>	13
<i>Cladonia cornuta</i>	1	<i>Parmeliopsis ambigua</i>	6
<i>Cladonia digitata</i>	4	<i>Parmeliopsis hyperopta</i>	2
<i>Cladonia fimbriata</i>	9	<i>Peltigera</i> sp.	3
<i>Cladonia macilenta</i>	1	<i>Pertusaria</i> sp.	7
<i>Cladonia ochrochlora</i>	1	<i>Phlyctis argena</i>	8
<i>Cladonia</i> spp.	27	<i>Physcia</i> sp.	2
<i>Cladonia sulphurina</i>	1	<i>Physconia distorta</i>	2
<i>Evernia prunastri</i>	2	<i>Platismatia glauca</i>	6
<i>Graphis scripta</i> *	3	<i>Pseudevernia furfuracea</i>	4
<i>Hypogymnia physodes</i>	16	<i>Ramalina fraxinea</i>	1
<i>Lecanactis abietina</i> *	1	<i>Usnea hirta</i>	3
<i>Lecanora</i> spp.	8	<i>Vulpicida pinastri</i>	4
<i>Lecidea</i> sp.	1	<i>Xanthoria fulva</i>	1
<i>Lecidella elaeochroma</i>	1	<i>Xanthoria</i> sp.	1

Uz kritalām tika konstatētas arī vairākas dabisko mežu biotopu indikatorsugas. Tādas bija, piemēram, sūnu sugas *Homalia trichomanoides*, *Nowellia curvifolia* un *Odontoschisma denudatum*, un ķērpju sugas *Graphis scripta* un *Lecanactis abietina*. Kopumā vismaz viena dabisko mežu biotopu indikatorsuga konstatēta 24 parauglaukumos jeb 51% no parauglaukumiem, kuros vērtēta vismaz viena kritala.

Vidēji vislielākais epiksīlo sūnu sugu skaits konstatēts uz *Betula pendula* ( $9,6 \pm 2,0$  sugas), lapu koku ( $8,5 \pm 1,5$  sugas) un *Picea abies* ( $8,5 \pm 1,1$  sugas) kritalām (12. attēls). Savukārt vidēji vislielākais ķērpju sugu skaits bija uz *Tilia cordata* ( $5,5 \pm 4,5$  sugas), *Pinus sylvestris* ( $4,9 \pm 0,8$  sugas) un *Populus tremula* ( $4,8 \pm 1,2$  sugas) substrāta. Uz visu sugu kritalām vidējais konstatēto sūnu sugu skaits bija lielāks nekā vidējais ķērpju sugu skaits. Salīdzinot epiksīlo sugu skaitu kritalām dažādās sadalīšanās pakāpēs, var ievērot, ka vislielākais vidējais epiksīlo sugu skaits bija kritalām III un II sadalīšanās pakāpē – attiecīgi  $11 \pm 1,2$  un  $10,2 \pm 0,8$  sugas, savukārt uz kritalām I, IV un V sadalīšanās pakāpē bija vidēji  $8,7 \pm 3,2$  un  $9,1 \pm 0,7$ , un  $4,5 \pm 0,5$  epiksīlo sugas. Pats lielākais uz vienas kritalas konstatēto epiksīlo sugu skaits bija 24, kas tika konstatēts uz *Pinus sylvestris* kritalas III sadalīšanās pakāpē (15.PL).



**12. attēls. Vidējais epiksīlo sūnu un ķērpju sugu skaits uz dažādu sugu kokiem**  
 Apzīmējumi: B – *Betula pendula*, Lapk – lapu koks, E – *Picea abies*, L – *Tilia cordata*,  
 P – *Pinus sylvestris*, M – *Alnus glutinosa*, A – *Populus tremula*, Ba – *Alnus incana*,  
 NA – nenosakāms, Os – *Fraxinus excelsior*, Bl – *Salix caprea*.

Vislielākais kopējais epiksīlo sugu skaits konstatēts gāršā “95.PL”, kur noteiktas 29 epiksīlās sūnu un ķērpju sugas. Liels epiksīlo sugu skaits bija arī dumbrajā “24.PL” un vērī “39.PL”, kuros konstatētas attiecīgi 27 un 26 sugas. Savukārt mazākā epiksīlo sugu daudzveidība bija šaurlapu ārenī “16.PL”, kur uz kritālas konstatēta tikai viena epiksīlā suga.

### Secinājumi

Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa ietvaros 2023. gadā epifītisko sūnu un ķērpju novērtējums kopumā veikts uz 15 sugu kokiem. Vislielākais koku skaits apsekots tādām koku sugām kā *Pinus sylvestris*, *Picea abies* un *Betula pendula*. Kopumā apsekotajos parauglaukumos epifītisko ķērpju sugu daudzveidība bija lielāka nekā sūnu sugām.

Sūnu un ķērpju sugu daudzveidība un sastāvs ir saistīts ar audzē esošo koku sugu sastāvu. Uz lapu koku sugām konstatēta lielāka gan sūnu, gan ķērpju sugu bagātība nekā uz skuju kokiem. Vidēji visvairāk epifītisko sūnu sugu konstatētas uz *Populus tremula*, *Padus avium*, *Salix* sp. un *Alnus glutinosa*, savukārt ķērpju sugas uz *Padus avium*, *Acer platanoides* un *Quercus robur*.

Uz kritālām sastopamo sūnu sugu skaits ir lielāks nekā ķērpju sugu skaits. Vislielākā epiksīlo sugu bagātība vērojama uz kritālām III un II sadalīšanās pakāpē.



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

### Uzdevumi

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

### 4.1. Materiāls un metodika

2023. gada sezonā atmirusī koksne atbilstoši metodikai novērtēta 1970 parauglaukumos, kuros aug koki vai konstatēta atmirusī koksne, un, kas atbilstoši metodikai definētas ka mežaudze, iznīkusi mežaudze vai izcirtums (ZKAT = 10, 12, 14).

Atmirums lauku darbos novērtēts sekojošās atmiruma kvalitātes grupās (12. tabula), kā arī divās dimensiju grupās – 6–30 cm resgalī, < 30 cm resgalī. Minimālais garums 1m.

**12. 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

### 4.2. Rezultāti

Šī pētījuma ietvaros veikta datu iegūšana, tādēļ rezultāti būs vērtējami tikai pēc nacionālā meža monitoringa apakšprogrammu rezultātu apkopojuma 2024. gada pavasarī.

## 5. Ar kokiem saistītu bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru monitorings

### Uzdevumi

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

### 5.1. Materiāls un metodika

Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes definējums: ar kokiem saistītās 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 dzīves cikla, lai tās attīstītos, barotos, patvertos vai vairotos. 2023. gada sezonā ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes atbilstoši metodikai novērtētas 1970 parauglaukumos, kuros konstatēti augoši vai atmiruši koki.

Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes fiksē gan dzīviem, gan atmirušiem kokiem. Mikrodzīvotņu klasifikācija dota 13. tabulā.

13. tabula. Ar kokiem saistītās mikrodzīvotnes un to iedalījums

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

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

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			saglabā ūdeni līdz tas izžūst, iztvaikojot		
		<b>Dzeņu barošanās kalumi</b>	iedobes, kas rodas dzeņu barošanas aktivitātēs. Iedobe ir koniska: ieeja ir lielāka nekā iekšpuse	Dziļums > 10 cm, Ø > 10 cm	C42
		<b>Stumbra mizas iedobumi</b>	Dabiskais mizas ieliekums uz koka stumbra. Nav substrāta.	Dziļums > 10 cm, Ø > 10 cm	C43
		<b>Celmu/sakņu blīzuma iedobumi</b>	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
<b>Koka ievainojumi un eksponēta koksne</b>	<b>Eksponēta tikai aplievas koksne</b>	<b>Mizas zudums</b>	Mizas zudums, kas atklāj aplievas koksni (To izraisa, piemēram, mežizstrāde (pievešana, koku gāšana), dabiski krituši koki, pārnadži, grauzēji u.c.)	Platība > 300 cm <sup>2</sup>	B11
		<b>Uguns rētas</b>	Uguns rētas uz stumbra apakšdaļā. Tās parasti ir trīsstūrveida formas un atrodas pie koka pamatnes. Uguns rētas ir saistītas ar atogļojumu un dažreiz sveķu plūsmu uz atklāta koksnes vai mizas	Platība > 600 cm <sup>2</sup> (A4 lapas lielums)	B12
		<b>Zemmizas slēptuves</b>	Vieta starp atlobītu mizu un aplievu, kas veido patvērumu. (atvērts apakšā)	Atvērums > 1 cm, dziļums > 10 cm, augstums > 10 cm	B13
		<b>Zemmizas kabatas</b>	Vieta starp atlobītu mizu un aplievu, kas veido kabatu (atvērts augšpusē), iespējams, satur substrātu	Atvērums > 1 cm, platums > 10 cm, augstums > 10 cm	B14
	<b>Eksponēta aplievas koksne un kodolokoksne</b>	<b>Stumbra lūzums</b>	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
		<b>Zara lūzums</b>	Eksponēta kodolokoksne zaru vai žakles lūzumu dēļ. Brūci ieskauj dzīva koksne ar sulas plūsmu	Eksponēta kodolokoksne > 300cm <sup>2</sup>	B22
		<b>Plīsums/ plaisa</b>	Plaisa caur mizai un koksnei (ja to izraisa zibens skatiet tālāk)	Garums > 30 cm, platums > 1 cm, dziļums > 10 cm	B23

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
		<b>Zibens rēta</b>	Rēta, ko izraisījis zibens; parasti spirālē ap koku koksne šķēpelēs	Garums > 30 cm, platums > 1 cm, dziļums > 10 cm	B24
		<b>Žākles plisums</b>	Plaša stumbra žāklē (ja viena žākles puse ir nolūzusi, skatiet stumbra bojājumus)	Garums > 30 cm	B25
		<b>Sašķēpelēts stumbrs</b>	Vēja lūzuma gadījumā stumbrs ir sadalījies ar vairākām garām šķēpelēm. šķēpelētās brūces nodrošina īpašus ekoloģiskos apstākļus	Ø > 20 cm lūzuma vietā	B26
<b>Atmirusi koksne vainagā</b>	<b>Atmirusi koksne vainagā</b>	<b>Atmiruši zari</b>	Atmirušie zari, kas saglabājušies vainagā ir relatīvi noēnoti	Zaru Ø > 10 cm	D11
		<b>Atmirusi galotne</b>	Visa koka augšdaļa ir mirusi; atmirusi koksne ir eksponēta saulē	Atmirušās daļas pamata Ø > 10 cm	D12
		<b>Palikušais nolūzušais zars</b>	Zars ir nolūzis. Atlikušais gals var būt sašķēpelēts. Traumas neietekmē stumbru (ja tā ir, skatiet stumbra bojājumus)	Lūzuma vietas Ø > 20 cm un palikušās daļas garums > 0,5 m	D13
		<b>Atmirusi vainaga daļa</b>	Atmirušie zari, kas saglabājušies vainagā ir relatīvi noēnoti	Zaru Ø > 3 cm un > 10% no vainaga ir atmiris	D14
<b>Izaugumi</b>	<b>Zaru mudžekļi</b>	<b>Vējslota</b>	Blīva zaru aglomerācija sānzarus	Ø > 50 cm	E11
		<b>Ūdenszari</b>	Blīva zaru aglomerācija uz stumbra	> 5 zaru puduri	E12
	<b>Izaugumi un vēži</b>	<b>Izaugumi (māzeri)</b>	Šūnu augšanas izplatīšanās ar raupju mizu	> 20 cm	E21
		<b>Vēzis</b>	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
<b>Saproksīlo sēņu auglķermeņi un gļotveida veidojumi</b>	<b>Daudzgadīgi sēņu auglķermeņi</b>	<b>Daudzgadīgās piepes</b>	Cieti daudzgadīgo poliporo sēņu auglķermeņi, kas atšķiras ikgadējiem slāņiem. Galvenās daudzgadīgās ģints: <i>Fomitopsis pp.</i> , <i>Fomes</i> , <i>Perreniporia pp.</i> , <i>Oxyporus</i> , <i>Ganoderma pp.</i> , <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

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
	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 pp.</i> , <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
		Cepurišsēnes	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
		Ģlotsēnes	Amēbveidīgs ģlotsēne, kas veido kustīgu plazmodiju. plazmodijs ir želejveidīgs, ja svaigs	Lielākais Ø > 5 cm	F24
Epifītiskas un epiksiliskas struktūras	Epifīti un parazīti	Sūnaugi	Stumbra daļa, ko sedz sūnas un aknu sūnas	> 10% no stumbra virsmas	A11
		Lapu/krūmu ķērpji	Stumbra daļa, ko sedz lapu un krūmu ķērpji	> 10% no stumbra virsmas	A12
		Efejas un liānas	Lianas un citi vītenaugi ( <i>Hedera helix</i> , <i>Clematis vitalba</i> , <i>Lonicera periclymenum</i> , <i>Vitis vinifera</i> )	> 10% no stumbra virsmas	A13
		Papardes	Papardes, kas aug tieši uz koka daļas (t.i., epifīts)	> 5	A14
		Āmuļi	Hemiparazītu augi ( <i>Viscum spp.</i> ,	Lielākais Ø > 20 cm	A15

Forma	Grupa	Tips	Definīcija	Min. sliekšnis	Kods
			<i>Arceuthobium oxycedri</i> , <i>Loranthus europaeus</i> )		
	<b>Ligzdas</b>	<b>Mugurkaulnieku ligzdas</b>	Ligzdas, ko būvē putni	Ø > 50 cm	A21
		<b>Mugurkaulnieku ligzdas</b>	Ligzdas, ko būvē putni vai vāveres	Ø > 20 cm	A22
		<b>Mugurkaulnieku ligzdas</b>	Ligzdas, ko būvē putni, susuri, peles vai vāveres	Ø > 10 cm	A23
		<b>Bezmugurkaulnieku ligzdas</b>	Bezmugurkaulnieku kāpuru ligzdas, piem., koksnes skudras <i>Lasius fuliginosus</i> vai savvaļas bites <i>Apis mellifera</i>		A24
	<b>Mikroaugšne</b>	<b>Mizas mikroaugšne</b>	Augsne, kas radusies epifītisko sūnu, ķērpji vai aļģu pedoģenēzē un nekrozēta veca, bieza miza	Esamība	A31
		<b>Vainaga mikroaugšne</b>	Mikroaugšne, kas veidojusies pedoģenēzes procesā no kritušiem zariem, nobirām, kas nokritušas no koku vainagiem. Galvenokārt atrodas zaru žāklēs, dažreiz atvasāju savienojumos	Esamība	A32
<b>Izdalījumi</b>	<b>Izdalījumi</b>	<b>Sulas notecējumi</b>	Svaiga ievērojama sulas plūsma	Kumulatīvais garums > 10 cm	I11
		<b>Sveķu notecējumi</b>	Svaiga ievērojama sveķu plūsma	Kumulatīvais garums > 10 cm	I12

## 5.2. Rezultāti

Šī pētījuma ietvaros veikta datu iegūšana, tādēļ rezultāti būs vērtējami tikai pēc nacionālā meža monitoringa apakšprogrammu rezultātu apkopojuma 2024. gada pavasarī.

## Literatūras saraksts

- Āboliņa A., Piterāns A., Bambe B. 2015. Latvijas ķērpji un sūnas. Taksonu saraksts. Salaspils: LVMI "Silava", Daugavpils Universitātes akadēmiskais apgāds "Saule", 218 lpp.
- Auniņš A. (red.) 2013. Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. 2. papildinātais izdevums. Rīga: Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, 320 lpp.
- Alberdi I., Condés S., Martínez-Millán J. 2010. Review of monitoring and assessing ground vegetation biodiversity in national forest inventories. *Environ Monit Assess* 164: 649–676.
- Bach L.H., Grytnes J., Halvorsen R., Ohlson M. 2010. Tree influence on soil microbial community structure. *Soil Biol Biochem* 42: 1934–1943.
- 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.
- Colombo F., Macdonald C.A., Jeffries T.C., Powell J.R., Singh B.K. 2016. Impact of forest management practices on soil bacterial diversity and consequences for soil processes. *Soil Biology and Biochemistry* 94: 200–210.
- 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.
- EK 2022. Eiropas Komisijas priekšlikums. Eiropas Parlamenta un Padomes regula par dabas atjaunošanu. Brisele, 22.06.2022.
- EK 2023. Commission Staff Working Document. Commission Guidelines for Defining, Mapping, Monitoring and Strictly Protecting EU Primary and Old-Growth Forests. Brussels, 20.03.2023. SWD(2023) 62 final.
- Ferris R., Humphrey J.W. 1999. A review of potential biodiversity indicators for application in British forests. *Forestry* 72: 313–328.
- Fisher J.A.D., Fran K.T., Leggett W.C. 2010. Dynamic macroecology on ecological time-scales. *Global Ecology and Biogeography* 19: 1–15.
- Fрати L., Brunialti G. 2023. Recent Trends and Future Challenges for Lichen Biomonitoring in Forests. *Forests* 14(3): 647.
- Frego K.A. 2007. Bryophytes as potential indicators of forest integrity. *Forest Ecology and Management* 242(1): 65–75.
- Gehring C., Flores-Renteria D., Sthultz C.M., Leonard T.M., Flores-Renteria L., Whipple A.V., Whitham T.G. 2014. Plant genetics and interspecific competitive interactions determine ectomycorrhizal fungal community responses to climate change. *Mol. Ecol.* 23: 1379–1391.
- Gustafsson L., Hallingbäck T. 1988. Bryophyte flora and vegetation of managed and virgin coniferous forests in south-west Sweden. *Biological Conservation* 44: 283–300.
- 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.
- Kooch Y., Darabi S.M., Hosseini S.M. 2015. Effects of Pits and Mounds Following Windthrow Events on Soil Features and Greenhouse Gas Fluxes in a Temperate Forest. *Pedosphere* 25(6): 853–867.
- 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. *Ecol. Lett.* 11: 980–992.
- Lenart M.T., Falk D.A., Scatena F.N., Osterkamp W.R. 2010. Estimating soil turnover rate from tree uprooting during hurricanes in Puerto Rico. *For. Ecol. Manage.* 259: 1076–1084.
- 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.
- Leutner B.F., Steinbauer M.J., Müller C.M., Früh A.J., Irl S., Jentsch A., Beierkuhnlein C. 2012. Mosses Like It Rough – Growth Form Specific Responses of Mosses, Herbaceous and Woody Plants to Micro-Relief Heterogeneity. *Diversity* 4(1): 59–73.
- Lindenmayer D.B., Gibbons P., Bourke M., Burgman M., Dickman C.R., Ferrier S., Fitzsimons J., Freudenberger D., Garnett S.T., Groves C., Hobbs R.J., Kingsford R.T., Krebs C., Legge S., Lowe A.J., Mclean R., Montambault J., Possingham H., Radford J., Robinson D., Smallbone L., Thomas D., Varcoe T., Vardon M., Wardle G., Woinarski J., Zerger A. 2012. Improving biodiversity monitoring. *Austral Ecology* 37(3): 285–294.
- Lutter R., Riit T., Agan A., Rahn E., Tullus A., Sopp R., Ots K., Kaivapalu M., Tall K., Tullus T., Tedersoo L., Drenkhan R., Tullus H. 2023. Soil fungal diversity of birch plantations on former agricultural land resembles naturally regenerated birch stands on agricultural and forest land. *Forest Ecology and Management* 542: 121100.
- Morriën E., Hannula S.E., Snoek L.B., Helmsing N.R., Zweers H., de Hollander M., Soto R.L., Bouffaud M.-L., Buée M., Dimmers W., Duyts H., Geisen S., Girlanda M., Griffiths R.I., Jørgensen H.-B., Jensen J., Plassart P., Redecker D., Schmelz R.M., Schmidt O., Thomson B.C., Tisserant E., Uroz S., Winding A., Bailey M.J., Bonkowski M., Faber J.H., Martin F., Lemanceau P., de Boer W., van Veen J.A., van der Putten W.H. 2017. Soil networks become more connected and take up more carbon as nature restoration progresses. *Nat. Commun.* 8: 14349.
- 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.
- Pritchard S.G. 2011. Soil organisms and global climate change. *Plant Pathology* 60: 82–99.
- 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.

# **Pielikumi**

## 1. pielikums

Koku (E3), krūmu (E2), lakstaugu (E1), sūnu un ķērpju sugu (E0) saraksts. Ar sastopamību norādīts parauglaukumu skaits, kuros konkrētais taksons uzskaitīts (n=121)

<b>Sūnu stāvs (E0)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Abietinella abietina</i>	1
<i>Amblystegium serpens</i>	1
<i>Atrichum undulatum</i>	16
<i>Aulacomnium palustre</i>	43
<i>Bazzania trilobata</i>	1
<i>Brachythecium sp.</i>	51
<i>Brachythecium rutabulum</i>	3
<i>Brachythecium salebrosum</i>	1
<i>Calliergon cordifolium</i>	11
<i>Calliergonella cuspidata</i>	29
<i>Cetraria islandica</i>	2
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	17
<i>Cladina gracilis</i>	1
<i>Cladina sp.1</i>	1
<i>Cladina sp.2</i>	1
<i>Cladina sp.3</i>	1
<i>Cladonia mitis</i>	2
<i>Cladonia rangiferina</i>	1
<i>Cladonia sp.</i>	9
<i>Cladonia stellaris</i>	3
<i>Cladonia rangiferina</i>	6
<i>Climacium dendroides</i>	25
<i>Conocephalum conicum</i>	1
<i>Dicranum bonjeanii</i>	1
<i>Dicranum majus</i>	12
<i>Dicranum montanum</i>	5
<i>Dicranum polysetum</i>	47
<i>Dicranum scoparium</i>	53
<i>Dicranum sp.</i>	5
<i>Dicranum undulatum</i>	2
<i>Eurhynchium hians</i>	4
<i>Eurhynchium sp.</i>	4
<i>Eurhynchium strictum</i>	1
<i>Eurhynchium angustirete</i>	47
<i>Fisidents sp.</i>	13
<i>Hylocomium splendens</i>	78
<i>Hypnum cupressiforme</i>	21
<i>Hypnum sp.</i>	2
<i>Juniperum commune</i>	5

<b>Sūnu stāvs (E0)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Juniperum sp.</i>	5
<i>Juniperum strictum</i>	1
<i>Leucobryum sp.</i>	1
<i>Lophocolea heterophylla</i>	3
<i>Lopholocoea sp.</i>	1
<i>Lophozia sp.</i>	1
<i>Mnium hornum</i>	9
<i>Odontoschisma denudatum</i>	1
<i>Pallustrella sp.</i>	1
<i>Plagiochila asplenoides</i>	9
<i>Plagiomnium affine</i>	8
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	21
<i>Plagiomnium elatum</i>	21
<i>Plagiomnium sp.</i>	35
<i>Plagiomnium undulatum</i>	34
<i>Plagiothecium asplenoides</i>	8
<i>Plagiothecium sp.</i>	4
<i>Pleurozium schreberi</i>	78
<i>Polytrichum commune</i>	28
<i>Polytrichum juniperinum</i>	12
<i>Polytrichum sp.</i>	2
<i>Polytrichum strictum</i>	3
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	10
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	12
<i>Rhodobryum roseum</i>	12
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	5
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	49
<i>Riccardia palmata</i>	1
<i>Ryzomnium punctatum</i>	5
<i>Sphagnum angustifolium</i>	11
<i>Sphagnum capillifolium</i>	9
<i>Sphagnum fimbriata</i>	4
<i>Sphagnum fuscum</i>	5
<i>Sphagnum girgensoni</i>	17
<i>Sphagnum magelanicum</i>	18
<i>Sphagnum palustre</i>	7
<i>Sphagnum rubellum</i>	3
<i>Sphagnum rubellum</i>	3
<i>Sphagnum russowii</i>	4

## 1. pielikuma turpinājums

<b>Sūnu stāvs (E0)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Sphagnum sp.</i>	36
<i>Sphagnum sp. 2</i>	1
<i>Sphagnum sp.3</i>	2
<i>Sphagnum squarrosum</i>	9
<i>Sphagnum tenellum</i>	6
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	3
<i>Spiecies sp.</i>	25
<i>Spiecies sp.1</i>	2
<i>Spiecies sp.2</i>	2
<i>Spiecies sp.5</i>	1
<i>Tetraphis pellucida</i>	13
<i>Thuidium sp.</i>	23
<i>Thuidium tamariscinum</i>	8
<b>Lakstaugu stāvs (E1)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Acer negundo</i>	1
<i>Acer platanoides</i>	33
<i>Actaea spicata</i>	6
<i>Aegopodium podagraria</i>	23
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1
<i>Agrostis sp.</i>	11
<i>Agrostis stolonifera</i>	1
<i>Agrostis tenuis</i>	4
<i>Alchemilla vulgaris</i>	1
<i>Alisma-plantago aquatica</i>	1
<i>Alnus glutinosa</i>	10
<i>Alnus incana</i>	15
<i>Amelanchier spicata</i>	5
<i>Andromeda polifolia</i>	14
<i>Anemone nemorosa</i>	22
<i>Anemone ranunculoides</i>	9
<i>Angelica sylvestris</i>	20
<i>Antennaria dioica</i>	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3
<i>Anthriscus sylvestris</i>	9
<i>Arctium tomentosum</i>	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1
<i>Artemisia sp.</i>	1
<i>Asarum europaeum</i>	8
<i>Athyrium filix-femina</i>	44

<b>Lakstaugu stāvs (E1)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Atriplex sp.</i>	1
<i>Barbarea sp.</i>	1
<i>Barbarea stricta</i>	1
<i>Betula pendula</i>	26
<i>Betula pubescens</i>	19
<i>Betula sp.</i>	2
<i>Bidens tripartita</i>	1
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	13
<i>Bromopsis intermedia</i>	2
<i>Bromopsis sp.</i>	2
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	34
<i>Calamagrostis canescens</i>	4
<i>Calamagrostis epigeios</i>	11
<i>Calamagrostis sp.</i>	1
<i>Calla palustris</i>	1
<i>Calluna vulgaris</i>	37
<i>Caltha palustris</i>	8
<i>Calystegia sepium</i>	1
<i>Campanula latifolia</i>	1
<i>Campanula patula</i>	3
<i>Campanula trachelium</i>	1
<i>Cardamine amara</i>	8
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	1
<i>Carduus crispus</i>	1
<i>Carex leporina</i>	1
<i>Carex pseudocarpus</i>	1
<i>Carex appropinquata</i>	2
<i>Carex cespitosa</i>	1
<i>Carex cinerea</i>	9
<i>Carex digitata</i>	16
<i>Carex disperma</i>	1
<i>Carex echinata</i>	7
<i>Carex elongata</i>	8
<i>Carex ericetorum</i>	1
<i>Carex flacca</i>	1
<i>Carex flava</i>	10
<i>Carex globularis</i>	3
<i>Carex hitra</i>	4
<i>Carex lasiocarpa</i>	1

## 1. pielikuma turpinājums

<i>Lakstaugu stāvs (E1)</i>	<i>Sastopamība</i>
<i>Carex leporina</i>	2
<i>Carex nigra</i>	14
<i>Carex pallescens</i>	4
<i>Carex panicea</i>	2
<i>Carex pilulifera</i>	2
<i>Carex pseudocyperus</i>	1
<i>Carex remota</i>	7
<i>Carex riparia</i>	1
<i>Carex rostrata</i>	1
<i>Carex sp.</i>	32
<i>Carex sp.1</i>	10
<i>Carex sp.2</i>	8
<i>Carex sylvatica</i>	14
<i>Carex vaginata</i>	3
<i>Carex vesicaria</i>	3
<i>Centaurea jaca</i>	1
<i>Cerastium sp.</i>	4
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	2
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	2
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	11
<i>Chelidonium majus</i>	6
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	14
<i>Circaea alpina</i>	10
<i>Circaea lutetiana</i>	1
<i>Cirsium arvense</i>	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	28
<i>Cirsium palustre</i>	4
<i>Cirsium sp.</i>	5
<i>Cirsium vulgare</i>	4
<i>Clinopodium vulgare</i>	1
<i>Comarum palustre</i>	11
<i>Convallaria majalis</i>	11
<i>Coronaria flos-cuculi</i>	5
<i>Corylus avellana</i>	23
<i>Cotoneaster lucidus</i>	1
<i>Crataegus sp.</i>	1
<i>Crepis paludosa</i>	10
<i>Dactylis glomerata</i>	11
<i>Dactylorhiza baltica</i>	1

<i>Lakstaugu stāvs (E1)</i>	<i>Sastopamība</i>
<i>Dactylorhiza maculata</i>	1
<i>Dactylorhiza sp.</i>	2
<i>Daphne mezereum</i>	7
<i>Deschampsia caespitosa</i>	43
<i>Deschampsia flexosa</i>	15
<i>Drosera rotundifolia</i>	4
<i>Dryopteris carthusiana</i>	59
<i>Dryopteris cristata</i>	4
<i>Dryopteris expansa</i>	6
<i>Dryopteris filix-mas</i>	14
<i>Echinocystis lobata</i>	1
<i>Elymus caninus</i>	20
<i>Elymus repens</i>	4
<i>Elymus sp.</i>	1
<i>Empetrum nigrum</i>	12
<i>Epilobium hirsutum</i>	15
<i>Epilobium sp.</i>	1
<i>Epipactis helleborine</i>	1
<i>Epipactis palustris</i>	2
<i>Epipactis sp.</i>	2
<i>Equisetum arvense</i>	6
<i>Equisetum fluviatile</i>	3
<i>Equisetum hyemale</i>	1
<i>Equisetum pratense</i>	15
<i>Equisetum sylvaticum</i>	28
<i>Eriophorum latifolium</i>	1
<i>Eriophorum polystachion</i>	1
<i>Eriophorum sp.</i>	1
<i>Eriophorum vaginatum</i>	17
<i>Euonymus europaea</i>	10
<i>Euonymus verrucosa</i>	1
<i>Eupatorium cannabinum</i>	4
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1
<i>Festuca arundinacea</i>	1
<i>Festuca gigantea</i>	8
<i>Festuca ovina</i>	4
<i>Festuca pratensis</i>	3
<i>Festuca sp.</i>	3
<i>Ficaria verna</i>	2

## 1. pielikuma turpinājums

<i>Lakstaugu stāvs (E1)</i>	<i>Sastopamība</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	33
<i>Fisidents sp.</i>	1
<i>Fragaria vesca</i>	26
<i>Frangula alnus</i>	52
<i>Fraxinus excelsior</i>	24
<i>Galeobdolon luteum</i>	21
<i>Galeopsis bifida</i>	5
<i>Galeopsis sp.</i>	15
<i>Galium album</i>	3
<i>Galium aparine</i>	5
<i>Galium borale</i>	2
<i>Galium elongatum</i>	9
<i>Galium odoratum</i>	8
<i>Galium palustre</i>	29
<i>Galium rivale</i>	1
<i>Galium sp.</i>	6
<i>Galium spurium</i>	1
<i>Galium uliginosum</i>	6
<i>Geranium robertianum</i>	3
<i>Geranium sp.</i>	4
<i>Geum rivale</i>	16
<i>Geum sp.</i>	2
<i>Geum urbanum</i>	18
<i>Glechoma hederacea</i>	1
<i>Glyceria fluitans</i>	7
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	1
<i>Goodyera repens</i>	7
<i>Grossularia reclinata</i>	3
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	9
<i>Hepatica nobilis</i>	10
<i>Hieracium sp.</i>	2
<i>Hieracium undulatum</i>	1
<i>Humulus lupulus</i>	3
<i>Hypericum maculatum</i>	5
<i>Hypericum perforatum</i>	2
<i>Hypochoeris radicata</i>	1
<i>Impatiens glandulifera</i>	2
<i>Impatiens noli-tangere</i>	10
<i>Impatiens parviflora</i>	15

<i>Lakstaugu stāvs (E1)</i>	<i>Sastopamība</i>
<i>Impatiens sp.</i>	2
<i>Iris pseudacorus</i>	3
<i>Juncus articulatus</i>	1
<i>Juncus conglomeratus</i>	1
<i>Juncus effusus</i>	19
<i>Juncus filiformis</i>	1
<i>Juncus sp.</i>	3
<i>Juniperus communis</i>	3
<i>Knautia arvensis</i>	1
<i>Koeleria glauca</i>	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	2
<i>Lathyrus sylvatica</i>	1
<i>Lathyrus vernus</i>	7
<i>Ledum palustre</i>	22
<i>Linaria vulgaris</i>	1
<i>Lithospermum sp.</i>	1
<i>Lolium sp.</i>	2
<i>Lonicera caprifolium</i>	1
<i>Lonicera xylosteum</i>	7
<i>Lupinus polyphyllus</i>	1
<i>Luzula campestris</i>	5
<i>Luzula multiflora</i>	2
<i>Luzula pilosa</i>	50
<i>Luzula sp.</i>	5
<i>Lycopodium annotinum</i>	14
<i>Lycopus europaeus</i>	16
<i>Lysimachia nummularia</i>	9
<i>Lysimachia vulgaris</i>	43
<i>Lythrum salicaria</i>	1
<i>Maianthemum bifolium</i>	62
<i>Malus sp.</i>	1
<i>Malus sylvestris</i>	1
<i>Medicago lupulina</i>	1
<i>Melampyrum nemorosum</i>	6
<i>Melampyrum pratense</i>	48
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1
<i>Melica nutans</i>	11
<i>Mentha arvensis</i>	5
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2

## 1. pielikuma turpinājums

<i>Lakstaugu stāvs (E1)</i>	<i>Sastopamība</i>
<i>Mercurialis perennis</i>	12
<i>Milium effusum</i>	13
<i>Moehringia trinervia</i>	31
<i>Molinia caerulea</i>	24
<i>Mycelis muralis</i>	31
<i>Myosotis palustris</i>	8
<i>Myosotis sp.</i>	3
<i>Myrica gale</i>	1
<i>Naumburgia thyrsoiflora</i>	2
<i>Neottia nidus-avis</i>	1
<i>Orchidaceae</i>	1
<i>Orthilia secunda</i>	15
<i>Oxalis acetosella</i>	54
<i>Oxycoccus palustris</i>	15
<i>Padus avium</i>	27
<i>Paris quadrifolia</i>	34
<i>Peucedanum palustre</i>	14
<i>Phegopteris connectilis</i>	2
<i>Phleum pratense</i>	1
<i>Phragmites australis</i>	11
<i>Phyteuma spicatum</i>	1
<i>Picea abies</i>	70
<i>Pinus sylvestris</i>	37
<i>Plantago lanceolata</i>	1
<i>Plantago major</i>	2
<i>Platanthera bifolia</i>	4
<i>Platanthera chlorantha</i>	2
<i>Platanthera sp.</i>	5
<i>Poa annula</i>	1
<i>Poa nemorosa</i>	1
<i>Poa palustre</i>	2
<i>Poa sp.</i>	27
<i>Poa trivialis</i>	2
<i>Poacea</i>	6
<i>Polygonatum multiflorum</i>	5
<i>Polygonatum sp.</i>	2
<i>Polypodium vulgare</i>	1
<i>Populus tremula</i>	26
<i>Potentilla argentea</i>	1

<i>Lakstaugu stāvs (E1)</i>	<i>Sastopamība</i>
<i>Potentilla erecta</i>	21
<i>Prunella vulgaris</i>	12
<i>Prunus sp.</i>	5
<i>Pteridium aquilinum</i>	9
<i>Pulmonaria obscura</i>	4
<i>Pyrola rotundifolia</i>	7
<i>Pyrola uniflora</i>	1
<i>Quercus robur</i>	63
<i>Ranunculus cassubicus</i>	8
<i>Ranunculus flammula</i>	4
<i>Ranunculus lingua</i>	1
<i>Ranunculus repens</i>	8
<i>Ranunculus sp.</i>	15
<i>Rhamnus cathartica</i>	4
<i>Ribes alpinum</i>	2
<i>Ribes nigrum</i>	8
<i>Ribes rubrum</i>	3
<i>Ribes spicatum</i>	1
<i>Rubus caesius</i>	3
<i>Rubus chamaemorus</i>	7
<i>Rubus idaeus</i>	45
<i>Rubus nessensis</i>	2
<i>Rubus saxatilis</i>	41
<i>Rumex acetosella</i>	3
<i>Rumex obtusifolius</i>	1
<i>Rumex sp.</i>	7
<i>Salix rosmarinifolia</i>	1
<i>Salix sp.</i>	25
<i>Sambucus racemosa</i>	3
<i>Sambucus sp.</i>	1
<i>Sanicula europaea</i>	2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	6
<i>Scrophularia nodosa</i>	8
<i>Scutellaria galericulata</i>	15
<i>Senecio sp.</i>	1
<i>Senecio sylvaticus</i>	1
<i>Sesleria caerulea</i>	2
<i>Silene sp.</i>	9
<i>Solanum dulcamara</i>	13



## 1. pielikuma turpinājums

<b>Lakstaugu stāvs (E1)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Solidago canadensis</i>	3
<i>Solidago virgaurea</i>	35
<i>Soncus sp.</i>	5
<i>Sorbus aucuparia</i>	53
<i>Spiecies sp.</i>	3
<i>Spiecies sp.1</i>	1
<i>Spiecies sp.2</i>	2
<i>Spiecies sp.3</i>	1
<i>Spiecies sp.4</i>	1
<i>Spiraea chamaedryfolia</i>	1
<i>Spiraea sp.</i>	1
<i>Stachys sylvatica</i>	9
<i>Stellaria graminea</i>	3
<i>Stellaria holostea</i>	7
<i>Stellaria longifolia</i>	7
<i>Stellaria media</i>	2
<i>Stellaria nemorum</i>	24
<i>Stellaria sp.</i>	2
<i>Succisa pratensis</i>	3
<i>Swida alba</i>	1
<i>Symphoricarpos albus</i>	1
<i>Taraxacum officinale</i>	17
<i>Thelypteris palustris</i>	8
<i>Tilia cordata</i>	13
<i>Trientalis europaea</i>	42
<i>Tussilago farfara</i>	3
<i>Ulmus glabra</i>	9
<i>Urtica dioica</i>	28
<i>Urtica urens</i>	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	71
<i>Vaccinium uliginosum</i>	31
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	62
<i>Valeriana officinalis</i>	9
<i>Veronica beccabunga</i>	3
<i>Veronica chamaedrys</i>	18
<i>Veronica officinalis</i>	9
<i>Viburnum opulus</i>	21
<i>Vicea sp.</i>	1
<i>Vicia cracca</i>	1

<b>Lakstaugu stāvs (E1)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Vicia sepium</i>	3
<i>Vicia sylvatica</i>	5
<i>Viola sp.</i>	52
<b>Krūmu stāvs (E1)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Acer negundo</i>	2
<i>Acer platanoides</i>	15
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1
<i>Alnus glutinosa</i>	14
<i>Alnus incana</i>	19
<i>Amelanchier spicata</i>	6
<i>Betula pendula</i>	26
<i>Betula pubescens</i>	23
<i>Betula sp.</i>	4
<i>Corylus avellana</i>	28
<i>Cotoneaster lucidus</i>	1
<i>Crataegus sp.</i>	2
<i>Daphne mezereum</i>	2
<i>Euonymus europaea</i>	4
<i>Euonymus verrucosa</i>	1
<i>Frangula alnus</i>	44
<i>Fraxinus excelsior</i>	15
<i>Grossularia reclinata</i>	2
<i>Juniperus communis</i>	7
<i>Lonicera xylosteum</i>	6
<i>Malus sp.</i>	1
<i>Malus sylvestris</i>	1
<i>Myrica gale</i>	1
<i>Padus avium</i>	30
<i>Picea abies</i>	77
<i>Pinus sylvestris</i>	18
<i>Populus tremula</i>	23
<i>Prunus sp.</i>	2
<i>Quercus robur</i>	26
<i>Rhamnus cathartica</i>	4
<i>Ribes nigrum</i>	8
<i>Ribes rubrum</i>	2
<i>Salix aurita</i>	10
<i>Salix caprea</i>	3
<i>Salix rosmarinifolia</i>	1

## 1. pielikuma turpinājums

<b>Krūmu stāvs (E1)</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Salix sp.</i>	30
<i>Sambucus nigra</i>	1
<i>Sambucus racemosa</i>	1
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	46
<i>Spirea sp.</i>	1
<i>Swida alba</i>	1
<i>Symphoricarpos albus</i>	1
<i>Tilia cordata</i>	11
<i>Ulmus glabra</i>	10
<i>Viburnum opulus</i>	7
<b>Koku stāvs</b>	<b>Sastopamība</b>
<i>Acer platanoides</i>	12
<i>Aesculus hippocastanum</i>	1
<i>Alnus glutinosa</i>	21
<i>Alnus incana</i>	16
<i>Betula pendula</i>	37
<i>Betula pubescens</i>	22
<i>Betula sp.</i>	2
<i>Fraxinus excelsior</i>	6
<i>Padus avium</i>	4
<i>Picea abies</i>	70
<i>Pinus abies</i>	1
<i>Pinus sylvestris</i>	65
<i>Populus tremula</i>	11
<i>Quercus robur</i>	12
<i>Salix caprea</i>	7
<i>Salix sp.</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	2
<i>Tilia cordata</i>	11
<i>Ulmus glabra</i>	5

## 2. pielikums

Sugu skaits vaskulāro augu (E1), sūnu un ķērpju stāvam (E0) un krūmu (E2) un Šenona-Vīnera indeksa vērtības apsekojamos parauglaukumos (n = 121)

Meža tips	Parauglaukuma nosaukums	Sugu skaits	Šenona indekss
Sl	113.PL	31	2.381
	58.PL	13	1.933
	69.PL	21	2.106
	76.PL	19	1.825
	78.PL	21	2.296
	80.PL	15	1.263
Mr	108.PL	18	2.08
	5.PL	20	2.137
	63.PL	12	2.048
Ln	34.PL	24	2.291
	40.PL	21	2.059
	85.PL	71	3.277
Dm	106.PL	26	2.948
	109.PL	14	1.573
	29.PL	30	2.101
	31.PL	25	2.266
	37.PL	28	2.224
	71.PL	49	3.182
	9.PL	73	3.174
	93.PL	34	2.572
Vr	102.PL	39	2.748
	11.PL	42	3.151
	111.PL	25	2.588
	112.PL	30	2.611
	117.PL	41	3.086
	13.PL	44	2.555
	25.PL	42	3.127
	27.PL	35	2.424
	39.PL	45	2.981
	41.PL	56	2.893
	45.PL	42	2.713
	46.PL	37	3.022
	7.PL	49	2.775
91.PL	62	3.32	
Gr	104.PL	33	1.871
	21.PL	43	3.068
	6.PL	22	2.209
	73.PL	17	1.715
	94.PL	26	2.087
	95.PL	63	3.709
	96.PL	42	2.687

Meža tips	Parauglaukuma nosaukums	Sugu skaits	Šenona indekss
Mrs	15.PL	31	2.187
	18.PL	33	2.435
	30.PL	38	2.972
	53.PL	31	2.635
	60.PL	21	2.269
	Dms	10.PL	15
107.PL		46	3.005
116.PL		33	2.442
12.PL		79	3.642
120.PL		31	2.967
14.PL		47	2.94
3.PL		32	2.981
51.PL		55	2.207
56.PL		60	3.294
57.PL		50	3.036
62.PL		25	2.335
Vrs	66.PL	23	1.909
	83.PL	34	2.759
	2.PL	47	3.421
	23.PL	50	3.285
Grs	89.PL	6	2.419
	98.PL	59	3.313
	115.PL	43	3.116
Pv	19.PL	39	3.07
	74.PL	60	3.568
	105.PL	22	2.661
	121.PL	12	1.922
	36.PL	21	2.088
	42.PL	18	2.33
	44.PL	16	2.002
	47.PL	15	2.081
	61.PL	20	2.354
97.PL	23	2.174	
Nd	119.PL	51	3.541
	52.PL	42	3.007
	72.PL	42	2.748
	75.PL	49	3.082
	8.PL	45	3.023
	92.PL	22	2.686
Db	24.PL	61	3.475
	48.PL	44	3.273
	68.PL	52	3.113
	99.PL	52	2.765

## 2. pielikuma turpinājums

Meža tips	Parauglaukuma nosaukums	Sugu skaits	Šenona indekss
Lk	32.PL	38	2.289
	70.PL	54	3.043
Am	110.PL	15	1.704
	114.PL	17	2.053
	35.PL	26	2.327
	4.PL	24	2.323
	49.PL	17	1.661
	50.PL	34	2.567
	65.PL	30	2.741
	77.PL	23	1.701
	86.PL	43	2.772
	87.PL	13	1.915
As	103.PL	19	2.028
	118.PL	46	2.619
	16.PL	17	1.792
	17.PL	37	2.603
	59.PL	65	3.39
Ap	26.PL	45	2.942
	33.PL	75	3.675
	38.PL	53	2.494
	43.PL	33	2.635
	88.PL	65	3.38
Kv	22.PL	20	1.966
	28.PL	26	2.748
	84.PL	31	2.799
Km	101.PL	24	1.989
	64.PL	60	3.233
	67.PL	29	2.174
	79.PL	23	2.338
	82.PL	54	2.933
Ks	54.PL	35	2.376
	55.PL	45	3.034
	90.PL	35	2.918
Kp	1.PL	35	2.895
	100.PL	41	2.7
	20.PL	33	2.577
	81.PL	42	3.189



## 3. pielikuma turpinājums

PL	Kritalu skaits	Epifitu uzskaitēi apsektās koku sugas														
		A	Ba	B	Bl	E	G	I	K	Kl	L	M	Os	Oz	P	V
49.PL															4	
50.PL															4	
51.PL				2		1						1			4	
53.PL						1									3	
54.PL	1					1									3	
55.PL				2											2	
56.PL				1		1						2				
57.PL				1		1									2	
58.PL															4	
59.PL				1		2									1	
60.PL				1		1									2	
61.PL	1														4	
62.PL						2									2	
63.PL															4	
64.PL				1								1			2	
66.PL	1			1		1									2	
67.PL						3									1	
68.PL	1			1		2						1				
69.PL						1									3	
70.PL				1		1				1		1				
71.PL						2									2	
72.PL				3		1										
73.PL									1	1	1			1		
74.PL		1		1		1						1				
75.PL				1		1						1			1	
76.PL	1														4	
77.PL						1									3	
78.PL															4	
79.PL				1											3	
80.PL															4	
81.PL		1		1						1	1					
82.PL				1		1									2	
83.PL		1		1		2										
84.PL				1											3	
85.PL	1														4	
86.PL						3									1	
87.PL	2			1		1									2	
89.PL	1			1		1						1			1	
90.PL	3					4										
91.PL	1			2		1						1				
93.PL	3					3				1						
94.PL	1					1	1			1	1					
95.PL	6				1	1						2				
96.PL	1	1	1	1											1	
97.PL				1											3	
98.PL	4		1	1		1							1			
99.PL	1			1		3										
100.PL	2											1				
101.PL				1		1									2	
102.PL	3		1	1		1						1				
103.PL	2					2									2	
104.PL							1					1	1	1		
105.PL															4	
106.PL						1								1		



4. pielikums

Sūnu un ķērpju sugu skaits apsekotajos parauglaukumos

PL	Epifītisko sūnu sugu skaits	Epifītisko ķērpju sugu skaits	Epifītisko indikatorsugu skaits	Epiksīlo sūnu sugu skaits	Epiksīlo ķērpju sugu skaits	Epiksīlo indikatorsugu skaits
1.PL	0	8	0			
2.PL	3	3	1	8	1	2
3.PL	5	4	1	4	2	0
4.PL	0	9	0			
5.PL	0	8	0			
6.PL	9	12	3	7	3	1
7.PL	3	1	0			
8.PL	4	10	0	7	3	0
9.PL	1	3	0			
10.PL	0	8	0	0	6	0
11.PL	4	10	0			
12.PL	2	4	0			
13.PL	2	6	0	9	8	1
14.PL	3	6	1	13	11	1
15.PL	0	8	0			
16.PL	0	9	0	0	1	0
17.PL	2	7	0			
18.PL	0	5	0	16	3	1
19.PL	7	9	0	4	0	0
20.PL	1	6	0			
21.PL	6	7	1	13	0	1
22.PL	0	12	0			
23.PL	5	11	1	4	6	0
24.PL	5	9	1	18	9	0
25.PL	4	6	1			
26.PL	4	6	1	20	5	3
27.PL	3	9	0	9	4	0
28.PL	0	6	0	3	15	0
29.PL	4	14	0	12	5	0
30.PL	0	5	0			
31.PL	3	17	0			
32.PL	3	7	2			
33.PL	6	13	1	14	3	1
34.PL	0	7	0			
35.PL	0	5	0			
36.PL	0	7	0			
37.PL	3	6	0	3	8	0
38.PL	10	7	3	14	9	1
39.PL	7	10	2	20	6	2
40.PL	0	8	0			
41.PL	1	4	0			
42.PL	0	5	0			
43.PL	5	8	4			
44.PL	0	5	0			
45.PL	5	13	2			
46.PL	6	8	0	5	9	0
47.PL	0	8	0			
48.PL	3	14	0			
49.PL	0	7	0			
50.PL	0	7	0			
51.PL	5	15	0			



## 4. pielikuma turpinājums

PL	Epifitisko sūnu sugu skaits	Epifitisko ķērpju sugu skaits	Epifitisko indikatorsugu skaits	Epiksīlo sūnu sugu skaits	Epiksīlo ķērpju sugu skaits	Epiksīlo indikatorsugu skaits
53.PL	1	10	0			
54.PL	1	9	0	13	3	1
55.PL	2	9	0			
56.PL	6	13	3			
57.PL	1	5	0			
58.PL	0	10	0			
59.PL	4	6	0			
60.PL	1	8	0			
61.PL	0	7	0	13	9	1
62.PL	0	9	0			
63.PL	0	9	0			
64.PL	0	15	0			
66.PL	1	7	0	6	4	1
67.PL	0	8	1			
68.PL	4	10	1	18	6	1
69.PL	0	8	0			
70.PL	5	5	0			
71.PL	0	5	0			
72.PL	0	7	0			
73.PL	1	13	2			
74.PL	6	12	2			
75.PL	2	12	1			
76.PL	0	9	0	5	10	0
77.PL	0	7	0			
78.PL	0	9	0			
79.PL	1	11	1			
80.PL	0	11	0			
81.PL	4	16	1			
82.PL	0	5	0			
83.PL	5	4	0			
84.PL	0	7	0			
85.PL	0	5	0	2	2	0
86.PL	0	3	0			
87.PL	3	6	0	5	1	1
89.PL	7	7	1	1	4	0
90.PL	3	6	0	14	7	2
91.PL	4	7	1	6	6	0
93.PL	3	8	1	9	5	1
94.PL	2	7	3	8	3	0
95.PL	4	6	1	17	12	3
96.PL	10	9	0	8	11	1
97.PL	0	7	0			
98.PL	2	10	1	20	3	1
99.PL	6	9	0	9	0	0
100.PL	3	5	0	7	0	0
101.PL	0	15	0			
102.PL	6	8	0	18	4	0
103.PL	1	7	1	11	2	1
104.PL	7	17	1			
105.PL	0	6	0			
106.PL	1	8	0			
107.PL	2	11	1	13	9	1
108.PL	0	11	0			

## 4. pielikuma turpinājums

PL	Epifītisko sūnu sugu skaits	Epifītisko ķērpju sugu skaits	Epifītisko indikatorsugu skaits	Epiksīlo sūnu sugu skaits	Epiksīlo ķērpju sugu skaits	Epiksīlo indikatorsugu skaits
109.PL	0	9	0	9	3	1
110.PL	1	17	0			
111.PL	6	10	1			
112.PL	4	10	1			
113.PL	0	12	0			
114.PL	0	11	0			
115.PL	6	9	1			
116.PL	5	6	0			
117.PL	2	5	0			
118.PL	6	9	2	6	0	1
119.PL	0	14	1	16	3	1
120.PL	0	6	0			
121.PL	0	7	0			