

PĀRSKATS

PAR MEŽA ATTĪSTĪBAS FONDA PASŪTĪTO PĒTĪJUMU

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: Meža augšņu inventarizācija un bioloģiskās daudzveidības novērtēšana starptautiskā projekta BioSoil ietvaros

LĪGUMA NR.: 160707/S263

IZPILDES LAIKS: 16.07.2007 – 15.11.2007

IZPILDĪTĀJS: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

PROJEKTA VADĪTĀJS:

Aigars Indriksons

Salaspils, 2007

Ievads

2007. gadā starptautiskā projekta BioSoil augsnes sadaļas izpilde iegāja savā trešajā fāzē. Pēc metodikas aprobēšanas un pirmajiem augsnes profilu aprakstiem 2005. gadā, kā arī monitoringa augsnes paraugu ievākšanas 2006. gadā, projektā 2007. gadā tika paredzēta augsnes profilbedru aprakstīšana atlikušajos parauglaukumos, augsnes ķīmisko analīžu izpilde un fizikālo parametru noteikšana. Darba uzdevumi bija sekojoši:

1. Koordinēt projekta izpildi Latvijā, sadarbojoties ar Eiropas institūcijām.
2. Turpināt augsnes profilu aprakstīšanu pēc FAO pirmā līmeņa meža monitoringa parauglaukumos (16 x 16 km tīklā).
3. Veikt ievāktu augsnes paraugu ķīmiskās analīzes.
4. Veikt iegūto augsnes morfoloģisko aprakstu, ķīmisko analīžu rezultātu un bioloģiskās daudzveidības inventarizācijas rezultātu datu apstrādi.
5. Sastādīt pārskatu Meža attīstības fondam un Eiropas Komisijai par meža augšņu un bioloģiskās daudzveidības inventarizācijas rezultātiem.

Paredzētie darba uzdevumi izpildīti. Katrā projekta dalībvalstī iegūto datu apkopošana, analīze un precizēšana turpināsies arī 2008. gadā.

Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana un novērtēšana ir noteikta augstos politiskos līmeņos visā pasaulē, īpaši - kopš 1992. gadā tika pieņemta ANO konvencija „Par bioloģisko daudzveidību”, kuras mērķis ir nodrošināt dabas vērtību saglabāšanu un ilgtspējīgu izmantošanu. Viens no galvenajiem procesiem attiecībā tieši uz mežiem ir Ministru konferences par mežu aizsardzību Eiropā, kurās atzīts, ka bioloģiskās daudzveidības saglabāšana ir viens no būtiskiem ilgtspējīgas mežu apsaimniekošanas elementiem.

Šie politiskie lēmumi un vienošanās veicināja dažādu zinātnisko pētījumu un projektu attīstību. 2003. gadā tika pieņemta Eiropas Parlamenta un Padomes regula (EK) Nr. 2152/2003 par mežu un vides mijiedarbības monitoringu Kopienā („Forest Focus”), kuras viens no mērķiem tika izvirzīts paplašināt meža monitoringa sistēmas sfēru, iekļaujot tajā ne tikai monitoringu attiecībā uz atmosfēras piesārņojumu un citu stresa faktoru ietekmi uz mežu, bet arī pievērsties tādām pašreiz aktuālām tēmām kā meža bioloģiskā daudzveidība, klimata pārmaiņas, augsne un citas. Regula paredzēja veikt pētījumus, eksperimentus, demonstrācijas projektus, kas ļautu pilnveidot jau esošās monitoringa programmas, kā arī attīstīt jaunas. Starptautiskā sadarbības programma

meža monitoringā ICP Forests, kas darbojas jau kopš 1985. gada, nāca ar iniciatīvu diviem starptautiskiem demonstrācijas projektiem, kas saistīti ar bioloģiskās daudzveidības izpēti Eiropā – „ForestBIOTA”, kas balstās uz otrā līmeņa monitoringa parauglaukumiem, un „BioSoil”, kas par pamatu izmanto sistemātisko pirmā līmeņa parauglaukumu tīklu, kurā jau ilgus gadus tiek veikti meža veselības stāvokļa novērojumi. Abi projekti tika atbalstīti un tiek veikti regulas „Forest Focus” ietvaros.

Projekta „BioSoil” bioloģiskās daudzveidības sadaļas realizācijā ir iesaistījušās aptuveni 20 dalībvalstis, tai skaitā arī Latvija.

Projekta „BioSoil” bioloģiskās daudzveidības sadaļas galvenie mērķi ir šādi:

- 1) iegūt informāciju par mežu bioloģisko daudzveidību (strukturālo un sugu) Eiropas mērogā, izmantojot vienotu metodiku un vienotu novērojumu tīklu, tādējādi iegūstot atskaites punktu turpmākai izmaiņu novērtēšanai;
- 2) veikt pirmā līmeņa meža monitoringa parauglaukumu klasifikāciju pēc Eiropas meža tipu iedalījuma, kā pirmo biotopu klasifikācijas mēģinājumu Eiropas mežiem;
- 3) plaša mēroga inventarizācijā pārbaudīt atlasītus, starptautiski atzītus, būtiskus un ērti pielietojamus meža biodaudzveidības indikatorus ar nolūku izstrādāt praktiski izmantojamu metodiku;
- 4) izveidot uzlabotu vienotu pamatietvaru citas ar bioloģisko daudzveidību saistītas informācijas un notiekošo projektu (ieskaitot BioSoil projekta augšņu sadaļu) integrēšanai, šādi projektā sasniedzot maksimālo vērtību;
- 5) attīstīt dažāda mēroga hierarhisku pieeju Eiropas meža bioloģiskās daudzveidības kvantitatīvai novērtēšanai un izmaiņu monitoringam laikā un telpā.

Projekta bioloģiskās daudzveidības sadaļas praktiskā realizācija uzsākta 2006. gadā un plānotais beigu termiņš ir 2008. gads, kad visām dalībvalstīm jāiesūta Eiropas Komisijas Kopīgajam pētniecības centram projekta dati, kas centralizēti tiks apkopoti un analizēti.

Latvijā projekta realizācijas pirmajā, t.i. 2006.gadā, tika veikta bioloģiskās daudzveidības novērtēšanas metodikas tulkošana un pielāgošana Latvijas apstākļiem, kā arī veikti lauku darbi. Paveiktais apkopots projekta pārskatā „Meža augšņu inventarizācija un bioloģiskās daudzveidības novērtēšana starptautiskā projekta „BioSoil” ietvaros”, kas 2006.gadā iesniegts projekta pasūtītājam – Zemkopības

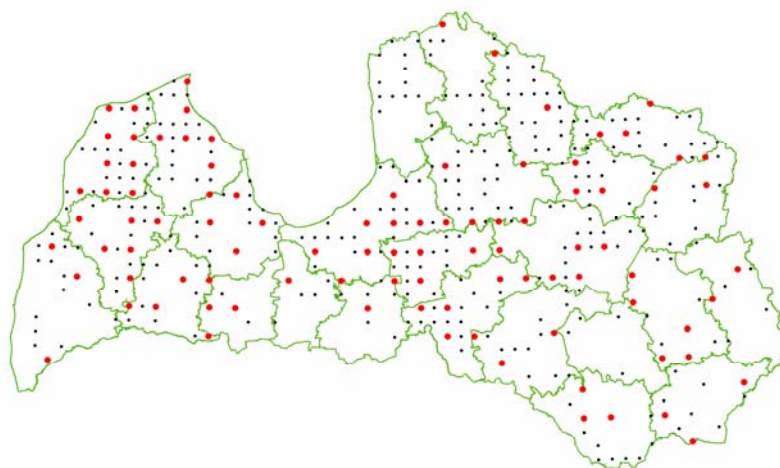
ministrijā, Meža attīstības fondā. Minētajā pārskatā dots arī saīsināts metodikas apraksts.

2007. gadā projekta uzdevumi bija veikt papildus divu parauglaukumu novērtēšanu, daļā parauglaukumu veikt ievākto datu precizēšanu un papildināšanu, veikt ievākto datu apstrādi un analīzi, kā arī sagatavot datus nosūtīšanai uz Eiropas Kopīgo pētniecības centru.

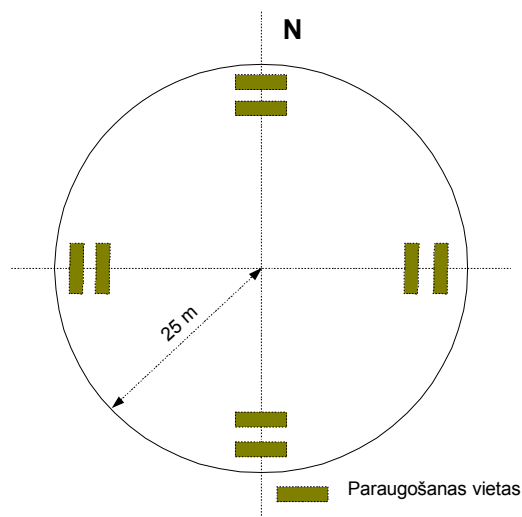
Šajā pārskatā doti bioloģiskās daudzveidības novērtēšanas rezultāti. Pārskata veģetācijas novērtējuma sadaļa balstīta uz LLU Meža fakultātes studenta O. Rēriha Mg.agr.,doc. I. Straupes vadībā izstrādāto diplomdarbu „Latvijas meža veģetācijas un vaskulāro augu floras novērtējums BioSoil parauglaukumos”.

1. Lauka darbu apjoms un metodika

2007. gada laikā tika veikti augsnes profilu apraksti Eiropas meža monitoringa I līmeņa parauglaukumiem (1. attēls) atbilstoši ICP Forests un BioSoil projekta ietvaros izstrādātajai metodikai (ICP Forests Manual, 2006).



1. attēls. ICP Forests pirmā līmeņa parauglaukumu izvietojuma shēma Latvijā. Ar sarkano krāsu apzīmēti BioSoil projektā izmantotie parauglaukumi. Paraugi no augsnes slāņiem (O horizonts, 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-80 cm) katrā monitoringa parauglaukumā ievākti no astoņām 80 cm platām, 120 cm garām un 100 cm dziļām augsnes bedrēm, kuru izvietojums parauglaukumā redzams 2. attēlā.



2. attēls. Augsnes paraugu ņemšanas vietu shēma Eiropas meža monitoringa parauglaukumā.

Augsnes paraugu ņemšanas vietas (bedres) izvietotas pa divām uz katru debess pusi monitoringa koku grupu iekšienē (3. un 4. attēls). Vienošanās BioSoil projekta ietvaros noteica, ka augsnes apakšparaugu (bedru) skaitam jābūt vismaz 5, tās nedrīkst atrasties tuvāk par 5 m viena no otras un tuvāk par 1 m no koku stumbriem un dzīvnieku alām, kā arī izgāztu koku vietās. Pēc augsnes paraugu ievākšanas un bedru aizbēršanas, katras bedres tālākajā kreisajā stūrī (stāvēt ar muguru pret parauglaukuma centru) līdz ar augsnes virsmu ievietots 30 cm garš un 2 cm resns metāla stienis, lai dabā atzīmētu paraugu ņemšanas vietu. Tas nepieciešams, lai izvairītos no paraugu atkārtotas ievākšanas šajā pašā vietā nākamās inventarizācijas laikā. Augsnē ievietoto metāla stieni būs iespējams atrast, izmantojot metāla meklētājierīci.

Netālu no parauglaukuma centra rakta lielā augsnes profilbedre augsnes tipa noteikšanai. Profilbedrēm bija sekojoši izmēri: 2m frontālās sienas platums, 2.5 m – bedres garums, 2m – bedres dziļums. Augsnes tipa aprakstīšanai izmantota bedres ziemeļu mala (siena), kas vērsta pēc iespējas labākam apgaismojumam dienas laikā no dienvidu puses. Bedres dienvidu malā, rokot augsni, izveidoti pakāpieni, labākai iekļūšanai bedrē un izklūšanai no tās. Augsne, atbilstoši horizontiem, rokot bērtā bedres rietumu un austrumu pusē, brīvu un neskartu atstājot ziemeļu pusi.



3. attēls. Bedres augsnes paraugu ievākšanai monitoringa koku grupu iekšienē.

Saskaņā ar ICP Forests augsnes paraugu ievākšanas metodiku, lai izvairītos no augsnes ķīmiskā sastāva svārstībām, it īpaši organiskajā slānī, paraugi ievācami augu miera periodā, vēl rudenī vai agri pavasarī. Tomēr, ņemot vērā lielo parauglaukumu skaitu un paraugu ievākšanas darbietilpību (bedru izrakšana, augsnes paraugu analīzēm un blīvuma noteikšanai noņemšana vienam monitoringa parauglaukumam, strādājot 4 cilvēkiem, aizņem vienu darba dienu) BioSoil projekta ietvaros tika panākta vienošanās paraugus ievākšanu veikt visas pavasara-vasaras-rudens sezonas laikā, katram ievāktajam paraugam etiķetē ierakstot parauga ievākšanas datumu.

Katrai augsnes bedrei augsne ievākta no 4 minerālaugsnes horizontiem (0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-80 cm) un organiskā slāņa jeb O horizonta. Ievāktais augsnes apjoms no katra minerālaugsnes horizonta bija 1-2 kg, kas tika iebērti standarta, veikalā nopērkamā, plastmasas (atkritumu) maisiņā (tilpums 15 litri). O horizonta paraugi tika ievākti 2 maisiņos, kas maksimāli papildīti līdz malām. Tātad, kopējais paraugu skaits no vienas augsnes bedres bija 6 gab., bet no visām astoņām parauglaukuma bedrēm – 48 gab. Kopējais maksimālais paraugu skaits no visiem 95 parauglaukumiem tādējādi sastāda 4560 gab. Faktiskais paraugu skaits gan ir mazāks, jo vairākos parauglaukumos netika konstatēts O horizonts un ievāktu paraugu reģistrēšana un pirmapstrāde laboratorijā vēl nav pabeigta.

Katram ievāktajam augsnes paraugam atsevišķā mazākā celofāna maisiņā (lai nodrošinātos pret etiķetes samirkšanu un rakstītās informācijas izdzišanu) klāt pievienota etiķete (5. attēls). Tā kā katrs augsnes paraugs ievietots divos 15 litru tilpuma maisiņos, tad etiķete ievietota starp abiem maisiņiem. Uz etiķetes pierakstīta sekojoša informācija: pastāvīgā novērošanas punkta numurs, mežniecības nosaukums, augsnes slānis, parauga veids (blīvumam vai analīzēm), bedres atrašanās vieta parauglaukumā (debesspuse, tuvākā vai tālākā bedre), kā arī parauga ievākšanas datums.



4. attēls. Augsnes paraugu no augsnes dziļuma horizontiem ievākšanas bedre.

Augsnes bedru rakšanai, blīvuma un analīžu paraugu noņemšanai, kā arī lielās profilbedres aprakstam izmantota vesela virkne darbarīku un piederumu:

- dažādas konstrukcijas lāpstas: nosmailinātas lāpstas zemsedzes un velēnas nogriešanai un noņemšanai, lāpstas smilšmāla un māla augšņu rakšanai, lāpstas mālsmits un smilts augšņu rakšanai, plakanas lāpstas profilbedres sienu līdzināšanai;
- lauznis, cirvis, zāģis;
- dārznieku šķēres, naži, lāpstiņas, otiņas;
- papīra salvetes (dvieļi) paraugu ņemšanas lāpstiņu notīrīšanai;
- zondes ar dažādas konstrukcijas uzgaļiem augsnes izpētei un paraugu ievākšanai 2 – 4 m dziļumā (lielajā profilbedrē);
- divi 100 cm³ metāla cilindru komplekti augsnes blīvuma noteikšanai;
- gumijas āmurs cilindru iedzīšanai augsnē;
- 10x10x5 cm metāla kaste blīvuma paraugu noņemšanai no O horizonta;
- polietilēna plēve (paklāšanai zem izraktās augsnes);
- spaiņi un spainīši;
- 50 m un 3 m mērlentas;
- kompass, klinometrs, stigmietīņi;

- marķieri augsnes ģenētisko un dziļuma horizontu izdalīšanai, pie profilbedres sienas piestiprināma 2 m gara mērlenta;
- lupa;
- Munsell krāsu skala;
- lauka pehametrs, universālindikators 1M KCl šķīdumā un ūdenī, 10 % HCl šķīdums, 0.2% $\alpha\alpha$ dipiridila šķīdums 10% etiķskābē, destilētais ūdens, filtrpapīri;
- augsnes paraugu maisiņi un etiķetes;
- fotoaparāts;
- augsnes profila aprakstīšanas metodika un augšņu klasifikatori.

Visi sīkie instrumenti un piederumi pārnēsāti speciālās plastmasas instrumentu kastēs.

Daļa no minētajiem piederumiem redzami 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12. un 13. attēlos.



5. attēls. Augsnes paraugiem pievienotā etiķete ievietota atsevišķā maisiņā.



6. attēls. Instrumenti augsnes paraugu ievākšanai un augsnes profilbedres aprakstīšanai.



7. attēls. Instrumenti augsnes paraugu ievākšanai un augsnes profilbedres aprakstīšanai.



8. attēls. Instrumentu kaste augsnes paraugu ņemšanas piederumiem.



9. attēls. Instrumentu kaste augsnes profila aprakstīšanas piederumiem.



10. attēls. Augsnes paraugu ievākšanai izmantotie instrumenti un piederumi.



11. attēls. Augsnes paraugu ievākšanai izmantotie instrumenti un piederumi.

Paraugu noņemšanu un, it īpaši, augsnes profilu aprakstīšanu vairākos parauglaukumos apgrūtināja augsts gruntsūdens līmenis, vai intensīva virsūdeņu uzkrāšanās augsnes bedrēs pēc lietavu periodiem (14. attēls). Lai atvieglotu bedres atbrīvošanu no ūdens, projekta vajadzībām tika iegādāti divi dažādas jaudas benzīna motorsūkņi: viens ar sūkņēšanas jaudu 900 litri minūtē, bet otrs – ar jaudu 115 litri minūtē (15. attēls).



14. attēls. Ar ūdeni pieplūdusi augsnes profilbedre Ventspils virsmežniecības Usmas mežniecībā.



15. attēls. SDMO firmas benzīna divtaktu motorsūknis ar Mitsubishi TU26 motoru (sūkņēšanas jauda 115 litri minūtē, svārs 3 kg).

Paraugu noņemšana no augsnes slāņiem

Organiskais slānis, kas sastāv no viena vai vairākiem horizontiem: nobiras (L), fermentācijas horizonts (F) un humuss (H), jāievāc atsevišķi no zem tā esošā minerālaugsnes slāņa.

Organisko slāņu un horizontu paraugu noņemšana

Paraugu ņemšanas laikā jānošķir mitrā humusa, jeb kūdras (H) un aerētās organiskās vielas (O) horizonti (atbilstoši FAO 1990a klasifikācijai).

Parasti L horizontu ievāc atsevišķi, taču, ņemot vērā, ka pietiekoši liela augsnes parauga ievākšana ne vienmēr ir iespējama, monitoringa programmas ietvaros organiskās vielas horizonti ievācami kopā.

Organisko un minerālo augsnes slāņu atdalīšana

Organisko un minerālo slāņu atdalīšanu var veikt uz lauka vai arī laboratorijas apstākļos, atlasot organiskās atliekas no minerālaugsnes slāņa. Organiskās augsnes kritēriji parādīti 1. un 2. tabulā.

1. tabula

Organiskās vielas slāņu un horizontu raksturojums.

| Horizonts | Raksturojums |
|---|--|
| O - slānis | Sastāv galvenokārt no organiskās vielas – nesadalījušās līdz daļēji sadalījušās augu atliekas, nobiras (lapas, skujuas, sūnas un ķērpji), kas veidojas uz minerālas vai organiskas augsnes virskārtas. O horizonts nav pārmitrs. Minerālā frakcija ir tikai daži procenti no augsnes tilpuma un parasti ir daudz mazāk par pusi no augsnes masas. O horizonts vai atrasties augsnes virskārtā vai jebkurā dziļumā, ja augsne ir aprakta. Horizonts, kas veidojas organiskās vielas ieskalos rezultātā dziļākajos horizontos nav O horizonts, kaut gan tas var saturēt lielu daudzumu organiskās vielas. |
| H - slānis | Sastāv galvenokārt no organiskās vielas, kas veidojusies nesadalījušos vai daļēji sadalījušos augu atlieku akumulācijas rezultātā uz augsnes virskārtas, kas var atrasties arī zem ūdens līmeņa. Visi H horizonti ilgstoši ir piesātināti ar ūdeni vai arī bija piesātināti ar ūdeni un tagad ir nosusināti mākslīgi. H horizonts var atrasties uz augsnes virskārtas vai arī jebkurā dziļumā, ja augsne ir aprakta. |
| Atkarībā no organisko atlieku sadalīšanās pakāpes izdalāmi šādi apakshorizonti: | |
| L - horizonts | Sastāv no nepārveidotām augu atliekām (lapas, sēklas, miza). Šo horizontu parasti sauc par nobiru slāni. Tas var būt dažādās sadalīšanās stadijās, tomēr šajā horizontā jāspēj noteikt atlieku sugas piederību. Mitrās augsnēs L horizontu sauc par <i>fibric</i> , bet nepiesātinātās (sausās) – par nobirām (<i>litter</i>). |
| F - horizonts | Organiskās vielas slānis tieši zem nobirām, kas sastāv no daļēji sadalītām augu atliekām, kurās vairs nevar noteikt atlieku sugas piederību. Piesātinātās augsnēs šo horizontu sauc par <i>hemist</i> , bet nepiesātinātās – par <i>mesic</i> . |
| H - horizonts | Organiskās vielas slānis, kas sastāv no labi sadalītas, amorfas organiskās vielas. Šī organiskā viela jau izgājusi caur augsnes faunas gremošanas sistēmu. Humificēts H horizonts bieži vien netiek klasificēts, kā H horizonts, bet gan minerālaugsnes A _h horizonts, jo tas var saturēt daudz minerālo piemaisījumu un tam ir graudaina struktūra. Piesātinātās augsnēs šo horizontu klasificē kā <i>humic</i> vai <i>saprist</i> , bet nepiesātinātās – kā humusa slāni. |

Organisko un kūdras (H) horizontu atšķirības.

| Horizonts | Raksturojums |
|-----------------------------|---|
| Organiskie horizonti | Sastāv no organiskās vielas, kas akumulējas uz augsnes virskārtas mitros vai sausos klimatiskos apstākļos. Minerālās frakcijas piemaisījums ir nenozīmīgs un būtiski neietekmē augsnes īpašības. Kritēriji: <ul style="list-style-type: none"> • ja augsnes piesātināta ar ūdeni ilgāku laiku (ja tā nav nosusināta), un; <ul style="list-style-type: none"> • tajā ir vismaz 18% organiskais C, bet pārējo augsnes daļu veido māls vai arī, • tajā ir vismaz 12% organiskais C, bet pārējo augsnes daļu veido smiltis un putekļi vai arī, • organiskais C ir vismaz 12-18%, ja māls minerālajā frakcijā ir 0-60%; • ja augsne nav piesātināta ar ūdeni, tajā ir vismaz 20% organiskais C. |
| H - slānis | Sastāv galvenokārt no organiskās vielas, kas veidojusies nesadalījušos vai daļēji sadalījušos augu atlieku akumulācijas rezultātā uz augsnes virskārtas, kas var atrasties arī zem ūdens līmeņa. Visi H horizonti ilgstoši ir piesātināti ar ūdeni vai arī bija piesātināti ar ūdeni un tagad ir nosusināti mākslīgi. H horizonts var atrasties uz augsnes virskārtas vai arī jebkurā dziļumā, ja augsne ir aprakta. |

Saskaņā ar 2. tabulā dotajiem kritērijiem organiskā oglekļa analīze ir kritērijs horizonta noteikšanai.

Paraugu noņemšanas metode

O horizonta paraugi ņimiskajām analīzēm, ievākti ar rokām atlasot augsnes bedres tuvumā esošo organisko virskārtu un savācot to divos 15 litru celofāna maisos. Jāpiebilst, ka bija parauglaukumi, kuros O horizonts nebija sastopams, vai arī, bija sastopams tikai pie atsevišķām bedrēm.

Saskaņā ar ICP Forests metodiku O horizonta blīvuma paraugu ievākšanai (ICP Forests Manual, 2006) ieteicams lietot 25 x 25 cm rāmi, taču metodika pieļauj lietot arī citas paraugu ņemšanas ierīces ar minimālo kopējo virsmas laukumu 500 cm². Savā darbā izmantojām 10x10x5 cm metāla kasti, ar virsmas laukumu 100 cm² un tilpumu 500 cm³ (16. un 17. attēls). Lai sasniegtu minimālo nepieciešamo virsmas laukumu (500 cm²), pie katras augsnes bedres savākti 5 O horizonta paraugi. Kopā no viena parauglaukuma (8 bedrēm) ievākti 40 O horizonta blīvuma paraugi.

Metāla kaste blīvuma parauga noņemšanai iespiesta augsnē (18. attēls). Kastes apakšējās (atvēruma) malas pirms darba tika noasinātas, lai vieglāk pārgrieztu sīkās saknītes un pārvarētu citus šķēršļus. Kastes virspusē, nosedzošajā daļā, katrā stūrī tika izurbti nelieli caurumi, lai nodrošinātu gaisa izkļuvi no kastes, to iespējot augsnē. Pēc kastes iespiešanas, gar tās malām ar nazi tika atgriezta augsne, un, ar lāpsta palīdzību, kaste kopā ar augsni piepacelta, lai atvieglotu tās izņemšanu. Liekā augsne un organika ar nazi nogriezta līdz ar kastes malām (19. attēls). Gadījumos, kad O horizonts bija plānāks par 5 cm, kaste iespiesta augsnē seklāk, vai arī liekā

minerālaugsne uzmanīgi izgriezta un izņemta no kastes, pēc tam ar lineālu nomērot palikušo horizonta biezumu. Pēc tam kastītes saturs uzmanīgi iebērts celofāna maisiņā, kas savukārt ielikts vēl vienā maisiņā, lai nodrošinātos pret maisiņa saplīšanu un parauga zudumiem. Starp abiem maisiņiem ievietota etiķete, uz kuras līdztekus citai informācijai pierakstīts ievāktā O horizonta slaņa biezums.



16. attēls. Metāla kaste O horizonta blīvuma paraugu noņemšanai. Skats no apakšpusēs.



17. attēls. Metāla kaste O horizonta blīvuma paraugu noņemšanai. Skats no augšpusēs.



18. attēls. Metāla kaste O horizonta blīvuma paraugu noņemšanai pēc iespiešanas augsnē.

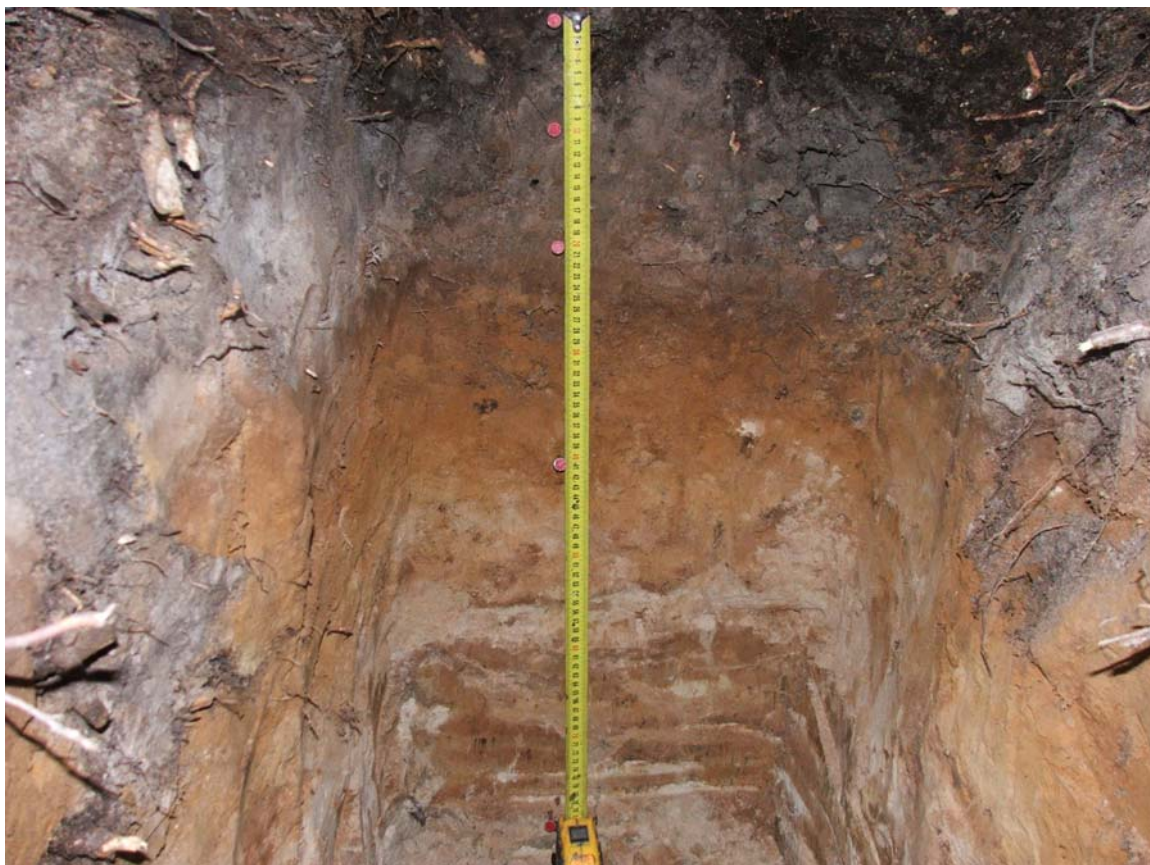


19. attēls. Metāla kaste O horizonta blīvuma paraugu noņemšanai. Skats pēc parauga izņemšanas no augsnes un nolīdzināšanas līdz ar kastes malām.

Paraugu noņemšana no minerālaugsnes slāņiem

Minerālaugsne ievākta iepriekš minētajās 8 augsnes bedrēs, kur ievākti O horizonta paraugi – minerālaugsnes paraugus ņem pēc organiskā slāņa novākšanas (blīvuma paraugiem), vai arī pirms tam (augšējā paraugus ķīmiskajām analīzēm sāk ņemt no apakšas), organisko slāni novācot tikai pirms augšējā minerālaugsnes slāņa (0-10 cm) parauga ņemšanas, lai augsnei brūkot, tas nepiebirtu minerālaugsnes horizontam. Paraugu ievākšanu veic noteiktos dziļumos (0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-80 cm). Minerālaugsnes slāņa virskārta atbilst 0 cm.

Paraugi visās bedrēs ņemti no bedres kreisās sienas (stāvot ar muguru pret parauglaukuma centru). Paraugu ievākšanu uzsākot, bedres sienu nolīdzināta ar lāpstu, lai tās izliekums netraucētu augsnes slāņa dziļuma mērīšanu. Ja augsnes bedres raktas pirms nedēļas, vai pat senāk, no paraugu ņemšanas sienas jānorok vismaz 5-10 cm, lai noņemtu izžuvušo vai izskaloto augsnes kārtu. Pēc tam pie bedres sienas pieliek mērlentu ar centimetru iedaļām un atzīmē paraugu ņemšanas slāņa robežas (20. attēls). To izdara, ar nazi ievielkot bedres sienā svītru. Pēc tam uz robežām var iespraust koka mietiņus vai speciāli sagatavotas sarkani krāsotas naglas (21. attēls).



20. attēls. Paraugu noņemšanai sagatavota augsnes bedre.



21. attēls. Krāsotas naglas augsnes slāņu un horizontu robežu atzīmēšanai.

Pēc tam bedres siena vēlreiz rūpīgi jānotīra, lai noņemtu no augstākajiem horizontiem lejup nobirušās augsnes daļiņas. Paraugu ņemšanu ķīmiskajām analīzēm sāk no bedres

apakšējā slāņa (40-80 cm), virzoties uz augšu, un tādējādi izvairoties no citu slāņu apbirdināšanas (22. un 24. attēls). Paraugus ievāc, izmantojot divas dažāda platuma metāla lāpstiņas. Augsni no attiecīgajiem slāņiem ievāc, izmantojot visu bedres sienu atbilstošajā dziļumā, tā, lai paraugā būtu pārstāvēta gan slāņa augšējā, gan arī apakšējā daļa. Augsni uzmanīgi ieber celofāna maisiņā (25. attēls). Pēc attiecīgā augsnes daudzuma (1-2 kg) ievākšanas, maisiņu aizsien un ievieto otrā maisiņā. Starp abiem maisiņiem ievieto etiķeti. Pēc katra slāņa noņemšanas, paraugu ņemšanas lāpstiņas rūpīgi jānotīra, izmantojot šim nolūkam speciāli līdzpaņemtas papīra salvetes (dvieļus) (23. attēls).

Tāpat kā O horizontam, arī minerālaugsnei augsnes tilpumsvara jeb blīvuma noteikšanai augsnes paraugu ievākšana veicama atsevišķi no ķīmisko analīžu veikšanai nepieciešamajiem paraugiem. Kad minerālaugsnes paraugi ķīmiskajām analīzēm noņemti no visiem slāņiem, bedres sienu vēlreiz nolīdzina, norokot paraugu ņemšanas laikā radušos sienas izrobojumus. Augsnes blīvuma paraugu ievākšanas secība ir pretēja – paraugus sāk ņemt no bedres augšējiem slāņiem. Vispirms uz bedres sienas atkal atzīmē nepieciešamos dziļumus. Šoreiz gan tie ir atšķirīgi no paraugu ievākšanas ķīmiskajām analīzēm: uz bedres sienas atzīmē katra augsnes slāņa vidu, attiecīgi 5cm, 15cm, 30cm un 60cm.



22. attēls. Augsnes paraugu ņemšana ķīmiskajām analīzēm uzsākama no zemākā augsnes slāņa.



23. attēls. Augsnes paraugu ņemšanas lāpstiņas pēc katra slāņa parauga noņemšanas rūpīgi jānotīra.



24. attēls. Augsnes paraugu ņemšana ķīmiskajām analīzēm.



25. attēls. Augsnes iebēršana celofāna maisiņā.

Katrā minerālaugsnes slānī, tā vidusdaļā ievākti 3 blīvuma paraugi, šim nolūkam izmantojot standarta cilindru ar tilpumu 100 cm^3 (26 attēls). Tā kā cilindra augstums sasniedz 5 cm, tad augsne, katrā noteiktajā slānī norokama, vēl atstājot 2.5 cm virs iepriekš atzīmētās slāņa dziļuma viduslīnijas (lai cilindra augstuma viduslīnija, to iedzenot augsnē, atrastos pretī atzīmētajai augsnes slāņa viduslīnijai). Kad augsne līdz vajadzīgajam dziļumam norakta, tajā verikāli iespiež vai iedzen cilindru. Cietākās augsnēs iedzīšanai izmanto gumijas vai dzelzs āmuru. Pēc cilindra iedzīšanas, to no visām pusēm no augsnes atgriež ar nazi, un ar lāpstiņas palīdzību izceļ no augsnes. Cilindru no visām pusēm noslauka, izmantojot papīra salveti vai otiņu. Liekā augsne no cilindra galiem tiek nogriezta un cilindra saturs iebērts atbilstoša lieluma celofāna maisiņā (27. un 28. attēls). Šim nolūkam izmantoti saimniecības preču veikalos nopērkamie sviestmaižu maisiņi. Pēc augsnes izbēršanas, cilindrs no iekšpuses vēl jāizslauka ar otiņu, arī šo augsni ieberot maisiņā. Katra atsevišķā slāņa trīs maisiņi tiek ielikti vienā lielākā maisiņā, pievienojot arī etiķeti. Pēc visu slāņu paraugu noņemšanas, vienas bedres visu slāņu blīvuma paraugi tiek salikti kopīgā visas bedres maisiņā. Tādējādi no vienas augsnes bedres tiek ievākti 12 minerālaugsnes blīvuma

paraugi, bet pieskaitot arī O horizonta blīvuma paraugus – 17 paraugi. No visa parauglaukuma, tādējādi, tiek ievākti 136 augsnes blīvuma paraugi.

Tajos gadījumos, ja zem O horizonta seko nevis minerālaugsne, bet gan kūdras (H) horizonti, augsnes paraugu ievākšana pa slāņiem ir tieši tāda pati kā minerālaugsnes gadījumā.

Ievāktie augsnes paraugi pēc iespējas ātri transportēti uz LVMI “Silava”. Augsnes blīvuma paraugi analizēti tūlīt pēc atvešanas, bet paraugi ķīmiskajām analīzēm reģistrēti un izlikti žūšanai speciāli šim nolūkam atvēlētās institūta telpās. Pēc augsnes apžūšanas līdz gaissausam stāvoklim, tā smalcināta un sijāta caur 2 mm sietu. Pēc tam veikta katra augsnes slāņa vidējā parauga iegūšana katram parauglaukumam, sajaucot atbilstošā slāņa augsni no visām astoņām parauglaukuma augsnes bedrēm. Tādējādi kopējais maksimālais paraugu skaits BioSoil projekta augsnes analīzēm ir 475 paraugi. 300 gramu augsnes no katra augsnes slāņa (145 kg kopā) ir paredzēti ķīmiskajām analīzēm un 700 gramu uzkrāšanai rezervē (330 kg). Izžāvētie un analīzēm sagatavotie augsnes paraugi tiek uzglabāti atbilstoša tilpuma plastmasas trauciņos. Līdzīgs daudzums augsnes tiek uzkrāts uzgalbāšanai arī no katras atsevišķās bedres atsevišķā slāņa, iespējamu nākotnes projektu vajadzībām (aptuveni 3800 paraugi, kas sastāda 2700 kg). Ievākto blīvuma paraugu uzglabāšana nav paredzēta.



26. attēls. 100 cm³ cilindrs augsnes blīvuma paraugu noņemšanai kopā ar palīgierīci tā iedzīšanai augsnē.



27. attēls. Augsnes blīvuma paraugu noņemšanas cilindrs ar ievākto augsni.



28. attēls. Augsnes blīvuma parauga sabēršana maisiņā.

2. Augsnes analīzes

2007. gadā LVMI “Silava” Augsnes laboratorija atkārtoti piedalījās starptautiskajā Starplaboratoriju salīdzināšanas testā uz lielāko daļu no ķīmiskajiem un fizikālajiem parametriem, izņemot analīzēm karaļūdens izvilkumā. Kopumā testa rezultāti bija daudz labāki nekā pirmajos dalīdzināšanas testos. LVMI “Silava” augšņu laboratorijā un LR Valsts vides, ģeoloģijas un hidrometeoroloģijas laboratorijā 2007. gadā veiktas visas augšņu ķīmiskās un fizikālās analīzes. Analīzei izmantotas standartmetodes, kas dotas ICP Forests Rokasgrāmatā. Izņēmums ir vienīgi sērs, kas analizēts, izmantojot ELTRA CS550 Oglekļa/Sēra Analizatoru. Analīžu rezultātus skatīt pielikumā.

3. Augsnes profilu aprakstīšana

BioSoil projekta ietvaros pašlaik aprakstīti visi 29 Eiropas meža monitoringa I līmeņa parauglaukumos izvietotie etalonprofili, bet galīgais augsnes tipa precizējums izdarīts sekojošiem parauglaukumiem (3. tab.).

Monitoringa parauglaukumu izvietojums.

| N.p.k. | Virsmēžniecība | Pagasts | Mežniecība | Kvartāls | Nogabals |
|--------|----------------|---------------------------|---------------------|----------|----------|
| 1 | Tukuma | Sēmes | Īpašums "Brūveri" | 1 | 5 |
| 2 | Ogres | Madlienas | Madlienas | 170 | 26 |
| 3 | Madonas | Ļaudonas | Saikavas | 1 | 1 |
| 4 | Aizkraukles | Aiviekstes | Pļaviņu | 115 | 6 |
| 5 | Madonas | Indrānu | Lubānas | 637 | 11 |
| 6 | Madonas | Lazdones | Madonas | 137 | 10 |
| 7 | Saldus | Vadakstes | Kursīšu | 367 | 4 |
| 8 | Jēkabpils | Dignājas | Ābeļu | 178 | 3 |
| 9 | Gulbenes | Jaungulbenes | Jaungulbenes | 1 | 3 |
| 10 | Ventspils | Zlēku | Piltenes | 186 | 11 |
| 11 | Ventspils | Piltenes lauku teritorija | Piltenes | 106 | 17 |
| 12 | Ventspils | Ances | Irbes | 32 | 9 |
| 13 | Ventspils | Ances | Irbes | 10 | 30 |
| 14 | Ventspils | Ugāles | Ugāles | 115 | 19 |
| 15 | Ogres | Ikšķiles lauku teritorija | Ogres | 148 | 10 |
| 16 | Ogres | Rembates | Īpašums "Liepkalni" | 1 | 25 |
| 17 | Bauskas | Vecumnieku | Vecumnieku | 138 | 11 |
| 18 | Bauskas | Iecavas | Iecavas | 4 | 13 |
| 19 | Ventspils | Jūrkalnes | Tērandes | 95 | 8 |
| 20 | Liepājas | Dunikas | Dunikas | 509 | 14 |
| 21 | Liepājas | Aizputes | Aizputes | 205 | 22 |
| 22 | Ventspils | Usmas | Usmas | 314 | 15 |
| 23 | Ventspils | Ances | Ances | 241 | 16 |
| 24 | Liepājas | | Apriķu | 2 | 2 |
| 25 | Kuldīgas | Vārmes | Vārmes | 269 | 20 |
| 26 | Kuldīgas | Skrundas lauku teritorija | Īpašums "Ziemeļi" | 5 | 11 |
| 27 | Kuldīgas | Turlavas | Īpašums "Žagatas" | 1 | 26 |
| 28 | Kuldīgas | Rumbas | Īpašums "Rieksti" | 1 | 1 |
| 29 | Kuldīgas | Kabiles | Kabiles | 586 | 15 |

Augšņu aprakstam veidots pilns augsnes atsegums 1.50 – 2 m dziļumā. Augsnes aprakstītas pēc starptautiski pieņemtās metodikas: *Guidelines for soil description – 4th edition / FAO. – Rome, 2006. – 97 p.* Veidojot aprakstus ņemtas vērā modifikācijas, kas nepieciešamas metodikas adoptācijai Latvijas apstākļiem un sakopotas izdevumā: *Augsnes diagnostika un apraksts. – Jelgava: LLU, 2007. (Sagatavota izdošanai).*

Augsnes klasificētas lauka apstākļos atbilstoši divām sistēmām.

1. *Latvijas Augšņu klasifikācijai (A. Kārklīšs, R. Skujāns, I. Gemste, G. Mežals, O. Nikodemus. Latvijas augšņu klasifikācija. // Latvijas Lauksaimnieks. – 1995. – Nr. 3. – 11.).*
2. Starptautiskajam augšņu klasifikatoram – *World Reference Base for Soil Resources 2006: A framework for international classification, correlation and communication / World Soil Resources Reports No. 103. (2006). Rome: FAO. – 128 p.*

Augšņu nosaukumi uzrādīti 4. tabulā. Atsevišķos gadījumos tie var mainīties, jo galīgo piederību noteiktai klasifikācijas vienībai varēs noteikt pēc atbilstošu analīžu veikšanas.

Pēc atbilstošu analīžu veikšanas augsnes būs iespējams klasificēt arī pēc ASV sistēmas *Soil Taxonomy*.

4. tabula

Augšņu nosaukumi.

| N.p.k. | Augsnes klasifikācijas vienība | |
|--------|---|---|
| | Latvijas, 1999 | WRB, 2006 |
| 1 | Velēnu podzolaugsne | Stagnic Cutanic Albeluvisol (Endoeutric) |
| 2 | Velēnu podzolētā virsēji glejotā augsne | Stagnic Cutanic Albeluvisol (Endoeutric) |
| 3 | Tipiskais podzols | Albic Arenosol (Ortodystric) |
| 4 | Tipiskais podzols | Albic Arenosol (Ortodystric) |
| 5 | Tipiskā podzola glejotā augsne | Ferralic? Albic Arenosol (Hyperdystric) |
| 6 | Tipiskais podzols | Haplic Arenosol (Orthodystric) |
| 7 | Pārejas purva trūdaini kūdrainā augsne | Rheic Sapric Histosol (Orthidystric) |
| 8 | Pārejas purva gleja kūdraugsne | Ombic Sapric Folic Histosol (Epidystric, Drainic?) |
| 9 | Velēnu podzolētā virsēji glejotā augsne | Folic Cutanic Fragic Albeluvisol (Abruptic, Endoeutric?, Arenic?) |
| 10 | Tipiskais podzols | Albic Arenosols (Dystric) |
| 11 | Pseudoglejotā velēnu podzolaugsne | Endogleyic Umbric Planosols (Calcaric, Eutric) |
| 12 | Tipiskais podzols | Haplic Arenosols |
| 13 | Tipiskais podzols | Albic Arenosols |
| 14 | Velēnu podzolētā gleja augsne | Albic Folic Gleyic Stagnic Podzols (Fragic) |
| 15 | Tipiskais podzols | |
| 16 | Velēnu podzolētā virsēji glejotā augsne | Albeluvisols? |
| 17 | Apraktais tipiskais podzols | Albic Arenosols? |
| 18 | Velēnu podzolētā gleja augsne | Folic Spodic(?) Gleysols (Eutric, Siltic?) |
| 19 | Glejotā velēnu karbonātu augsne | Folic Endogleyic Cambisols (Eutric Skeletic?) |
| 20 | Velēnu podzolētā pseudoglejotā augsne | |

| | | |
|----|---------------------------------------|--|
| 21 | Velēnu podzolētā pseidoglejotā augsne | |
| 22 | Iluviālais dzelzshumusa podzols | Folic Endogleic Ferralic Arenosols (Dystric) |
| 23 | Velēnu gleja augsne | Haplic Gleysols (Abrupt, Eutric, Siltic) |
| 24 | Velēnu podzolētā gleja augsne | Folic Endogleyic Arenosols (Dystric) |
| 25 | Velēnu podzolētā gleja augsne | Folic Gleysols (Dystric, Siltic) |
| 26 | Velēnu podzolētā gleja augsne | Folic Endogleyic Arenosols (Dystric) |
| 27 | Velēnu podzolētā augsne | Haplic Albeluvisols (Dystric) |
| 28 | Velēnu podzolētā glejotā augsne | Folic Endogleyic Stagnosols (Albic, Ferric, Dystric, Siltic) |
| 29 | Glejotā velēnu podzolētā augsne | Folic Endogleyic Calcic Stagnosols (Albic, Eutric) |

Augsnes fizikālo un ķīmisko parametru noteikšanai ņemti augsnes paraugi no katra ģenētiskā horizonta. Paraugu sagatavošana un paredzētās analīzes tiks veiktas atbilstoši starptautiski pieņemtajai metodikai: *Van Reeuwijk L. P. Procedures for soil analysis, 6th edition. FAO, ISRIC, Wageningen, 2002. – 105 p.*

Augšņu apraksta vietas, augšņu atsegumi, interesantākās augšņu pazīmes tika fotografētas.

Augšņu apraksti (kodētā veidā), augsnes paraugu raksturojums, analīžu rezultāti tiek uzkrāti atbilstošā datu bāzē.

Augsnes profilu aprakstīšanai projekta ietvaros strādāja vairākas darba grupas (29; 30; 31; 32. un 33. attēls).



29. attēls. Pirmā parauglaukuma aprakstīšana BioSoil projekta ietvaros 2005. gada augustā, Līvberzē. No kreisās: D. Lazdiņa, A. Lazdiņš, A. Indriksons un prof. A. Kārkliņš.



30. attēls. J.Līvmanis augsnes profila sienas sagatavošanā aprakstīšanai Jēkabpils virsmežniecības Ābeļu mežniecības parauglaukumā 2006. gada augustā.



31. attēls. Prof. A. Kārklīņš, G.Tabors un I.Liepiņš augsnes profila aprakstīšanā Jēkabpils virsmežniecības Ābeļu mežniecības parauglaukumā 2006. gada augustā.



32. attēls. Studenti: M. Bernovskis un S. Čiževskis augsnes profilbedres rakšanā Tukuma virsmežniecības Kandavas mežniecības parauglaukumā 2006. gada novembrī.



33. attēls. Doc. G. Mežals un A. Indriksons augsnes paraugu ievākšanā Tukuma virsmežniecības Kandavas mežniecībā 2006. gada novembrī.

5. Kopsavilkums un secinājumi par BioSoil projekta augsnes sadaļu.

1. Veikts augsnes profilu apraksts un augsnes tipa noteikšana visos parauglaukumos. Starp aprakstītajiem profiliem dominē galvenokārt velēnu podzolētās gleja un glejotās augsnes, kā arī tipiskais podzols. Pēc pasaules augšņu klasifikācijas pārsvarā ir arenosoli.

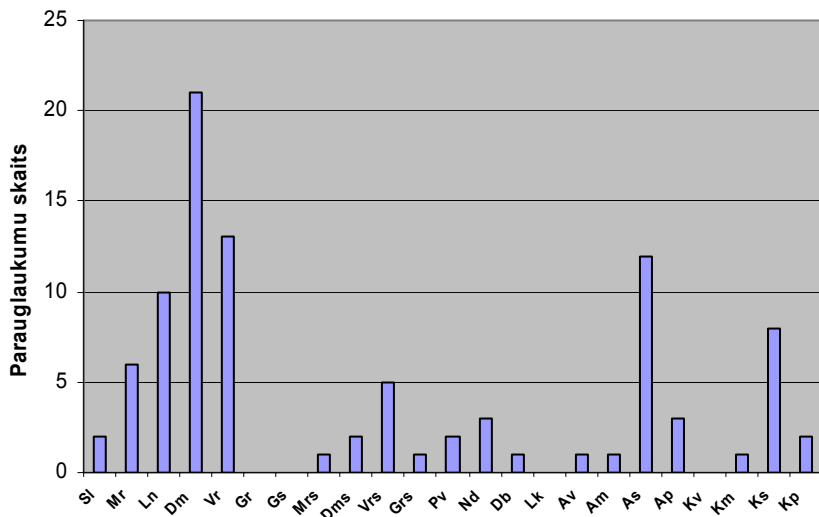
2. LVMI “Silava” augšņu laboratorijā un LR Valsts vides, ģeoloģijas un hidrometeoroloģijas aģentūras laboratorijā veiktas visas augšņu ķīmiskās un fizikālās analīzes.

REZULTĀTI

1. PARAUGLAUKUMU RAKSTUROJUMS

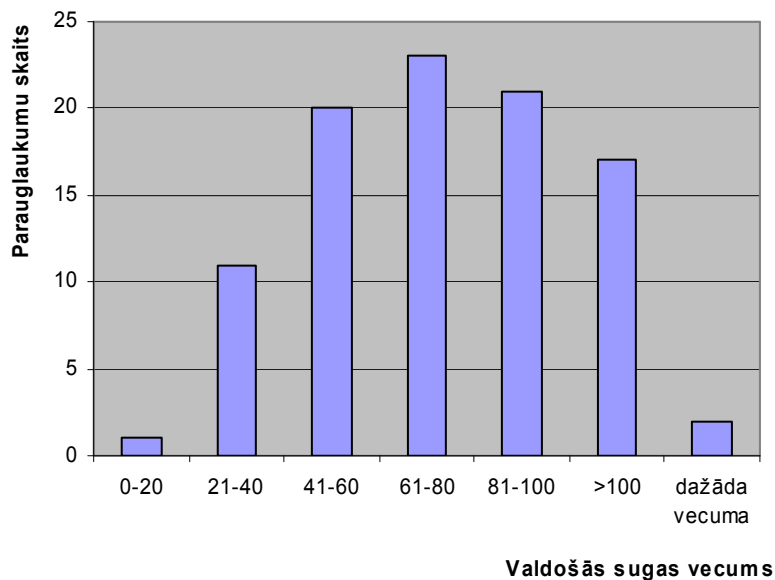
Projekta ietvaros bioloģiskās daudzveidības novērtēšana kopumā tika veikta 95 pirmā līmeņa meža monitoringa parauglaukumos, kas atrodas 24 Latvijas rajonos. Divi parauglaukumi 2006. gadā netika novērtēti, jo tie ir pilnībā vai daļēji iznīcināti vējgāžu un mizgraužu darbības rezultātā un vainagu stāvokļa novērojumi kopš 2006. gada vairs nav veikti. Taču, konsultējoties ar ārvalstu kolēģiem un projekta koordinatoriem, kā arī augsnes sadaļas speciālistiem, tika pieņemts lēmums arī šādus parauglaukumus ietvert novērtējumā, tādēļ 2007. gadā arī tajos tika veikta bioloģiskās daudzveidības novērtēšana.

Novērtētajos parauglaukumos pārstāvēti 19 meža augšanas apstākļu tipi, no kuriem dominē sausieņu meža tipi (54.7 %), mazāk pārstāvēti slapjaini (9.5 %), purvaini (6.3 %), āreņi (17.9 %), kūdreņi (11.6%). Visbiežāk parauglaukumos sastopami sausieņu tipi damaksnis (21 parauglaukums), vēris (13 parauglaukumi), lāns (10 parauglaukumi), kā arī susinātie tipi šaurlapu ārenis (12 parauglaukumi) un šaurlapu kūdrenis (8 parauglaukumi) (1.att.). Parauglaukumos nemaz nav pārstāvēta gārša, grīnis, liekņa, viršu kūdrenis. Jāpiebilst, ka šeit ņemti vērā lauku darbu veicēju noteiktie meža augšanas apstākļu tipi, kas ne vienmēr sakrīt ar meža taksācijas datiem – veikti 14 tipu labojumi.



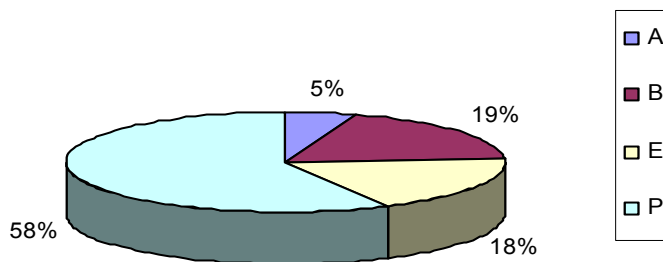
1. att. Parauglaukumu sadalījums pa meža augšanas apstākļu tiem

Parauglaukumu sadalījums pa vecuma klasēm ir diezgan vienmērīgs – vecuma grupās 41-60 gadi, 61-80 un 81-100 gadi parauglaukumu pārstāvniecība ir 21-24 katrā. Samērā lielā daļā audžu (17) valdošās sugas vecums pārsniedz 100 gadus (2. att.). Mazāk pārstāvētas ir jaunaudzis (vecuma klases 0-20 un 21-40 gadiem) – kopā 12 parauglaukumi, bet divas audzes atzīmētas kā dažādvecuma.



2. att. Parauglaukumu sadalījums pa vecuma klasēm

Apskatot parauglaukumus pēc valdošās koku sugas (3. att.), redzams, ka 58 % parauglaukumu valdošā suga ir priele, 19 % - bērzs, 18 % - egle un 5 % - apse.



3. att. Parauglāukumu sadalījums pēc valdošās koku sugas

Attiecībā uz koku mistrojumu mežaudzē, kas bija viens no vērtējamajiem parametriem projekta ietvaros, dati rāda, ka 35 parauglāukumos (jeb 37 %) audzes nav mistrotas, bet pārējos 62 parauglāukumos (65 %) audzes ir vienmērīgi vai grupveidā mistrotas. Lielākā daļa tīraudžu ir priežu audzes (21 parauglāukums), 7 – bērzu audzes, 5 – egļu audzes, bet 2 – apšu audzes.

Attiecībā uz īpašnieku/tiesisko valdītāju 70 parauglāukumos mežaudze ir valsts vai pašvaldības īpašumā/valdījumā, bet 25 parauglāukumos – privātā īpašumā.

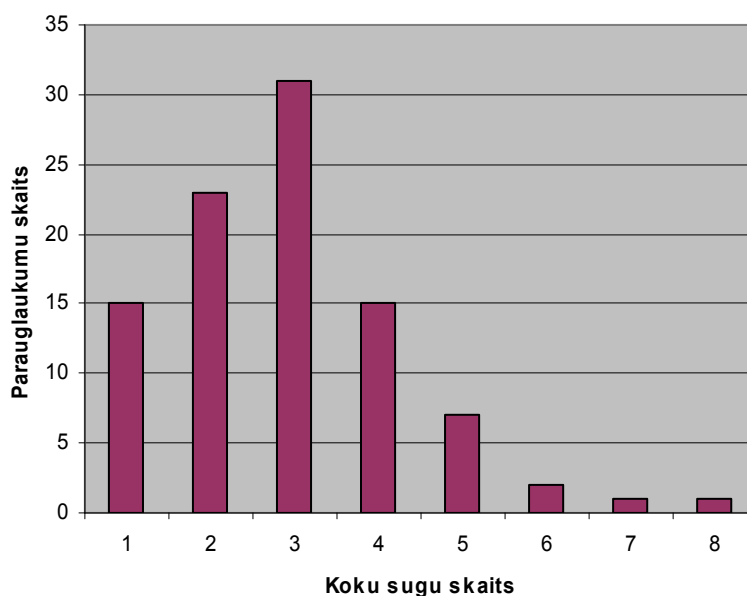
Novērtējot saimniecisko darbību apsekotajos parauglāukumos, dati rāda, ka nedaudz vairāk kā pusē parauglāukumu (55 %) apsaimniekošana tiek veikta (g.k. kopšanas cirtes), 22 % parauglāukumu apsaimniekošana pašreiz dažādu iemeslu dēļ ir pārtraukta, un atlikušajos 23 % apsaimniekošana netiek veikta jeb, respektīvi, nav pazīmju, kas liecina par apsaimniekošanu. Šeit jāatzīmē, ka apsaimniekošanas režīms monitoringa parauglāukumos to pastāvēšanas 17 gados saskaņā ar normatīvajiem aktiem ir periodiski mainījies – 90.-tajos gados bija aizliegta kopšanas cirte 50 m ap parauglāukuma centru, 2000. gadu sākumā bija aizliegts cirst tikai iezīmētos (koku vainagu stāvokļa novērojumiem izmantotos) kokus, bet kopš 2006. gada – aizliegts cirst iezīmētos kokus, izņemot gadījumos, kad tiek veikta kailcirte. Likumdošanā noteiktie aprobežojumi daļēji atspoguļojas arī datos par parauglāukumu apsaimniekošanu – daļā audžu īpašnieks, zinot, ka tur atrodas monitoringa parauglāukums, vai citu iemeslu dēļ apsaimniekošanu neveic vispār, kaut zināmas mežsaimnieciskās darbības ir atļautas, bet daļā notikusi intensīva saimniekošana, saskaņā ar likumdošanu nenocērtot tikai iezīmētos novērojumu kokus. Tādējādi daļā

parauglaukumu, kur intensīva saimnieciskā darbība notikusi pēdējos gados, jūtams būtisks mežaudzes traucējums, kas ietekmē arī bioloģiskās daudzveidības rādītājus.

2. MEŽAUDZES STRUKTURĀLĀ DAUDZVEIDĪBA

2.1. Koku sugu sastāva un caurmēru analīze

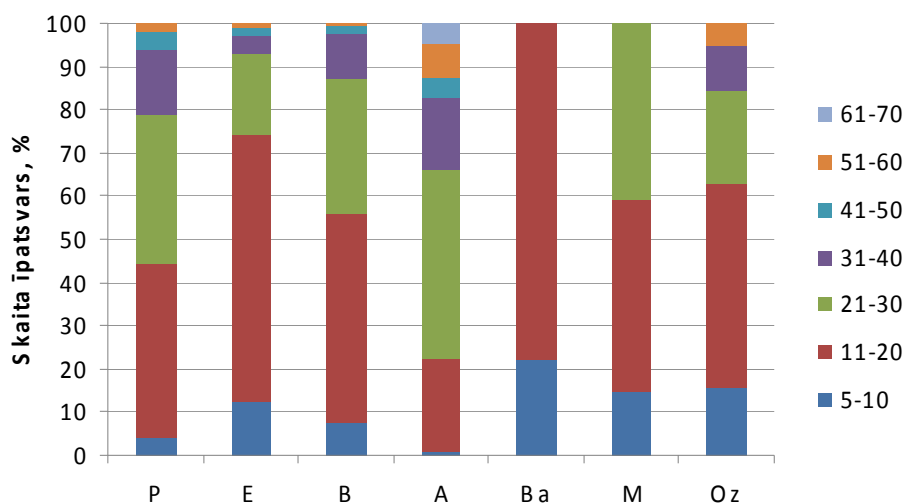
Pavisam BioSoil parauglaukumos uzskaitīti 3503 koki, no tiem 75 % ir priede un egle (attiecīgi 1239 un 1393 koki). Pārējās koku sugas ir bērzs, baltalksnis, melnalksnis, apse, osis, ozols, kļava, liepa, skābardis, blīgzna un vīksna. Vidējais koku sugu skaits parauglaukumos ir 2,9, visbiežāk - 2 vai 3 sugas (4. att.). Viena koku suga konstatēta 15 parauglaukumos (15,8 % no parauglaukumu skaita), pamatā tā ir priede oligotrofajos sausieņu meža augšanas apstākļu tipos (Sl, Mr, Ln), atsevišķos parauglaukumos egle (Vrs, Ks) vai apse (Vr). Savukārt vairāk par 5 sugām – 4 parauglaukumos (4,2 %) Vr, Kp, Grs un Dm augšanas apstākļu tipos, kur dominē apse, bērzs, egle. Platlapju sugas - ozols, osis, kļava, liepa, skābardis - atzīmētas attiecīgi 10, 4, 7, 5 un 1 parauglaukumā, galvenokārt mistrojuma ar apsi, bērzu, arī egli.



4. att. Koku sugu skaits parauglaukumos

Saskaņā ar metodiku koku caurmēri tika uzmērīti visiem kokiem 1. apakšparauglaukumā, sākot no 0,1 cm, 2. apakšparauglaukumā – sākot no 10 cm, bet 3. apakšparauglaukumā – sākot no 50 cm. Ņemot vērā, ka mazie kociņi ($d < 5$ cm) tika uzmērīti izlases veidā, analīzē ietverti tikai koki, kuru caurmērs ir vismaz 5 cm.

Apskatot caurmēru datus, redzams, ka parauglaukumos dominē koki ar caurmēru no 11-20 cm (50 % no visiem kokiem), seko caurmēru klase 21-30 cm (28 %), taču pārējās klases uzskaitīto koku ziņā ir ievērojami mazākas (0,3 - 10 %). Līdzīga situācija raksturīga lielākajai daļai uzskaitīto koku sugu, lai gan pa sugām vērojamas zināmas atšķirības, ko nosaka sugu bioloģija un citi faktori (5. att.).

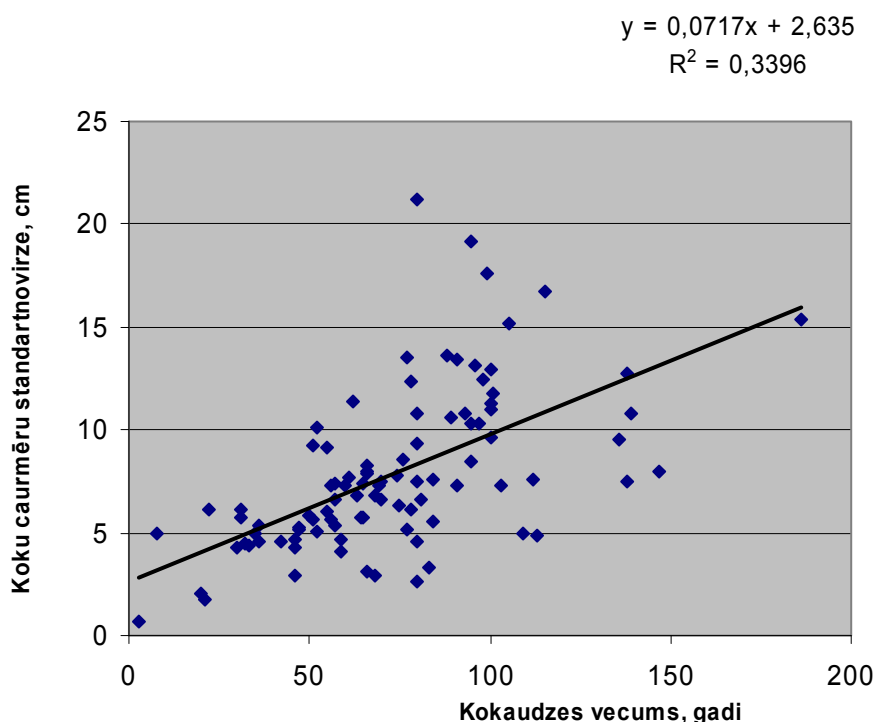


5. att. Koku caurmēru (cm) sadalījums pa koku sugām

Analizējot kokus ar lielākajiem caurmēriem, pieņemot kā sliekšni 40 cm, redzams, ka koki, kuru caurmērs pārsniedz 40 cm, sastāda tikai 4,0 % no kopējā uzskaitītā koku skaita. Skaita ziņā pamatā tās ir priedes (73 koki), mazāk egles (26), apses (22), bērzi (12) un ozols (1). Īpatsvara ziņā visvairāk resno koku ir apsei – 16,9 % no sugas koku kopskaita, mazāk pārējām sugām (2,1 % - 6,0 %). Šādi nosacīti lieli koki uzskaitīti 36 parauglaukumos, t.i. vairāk nekā trešajā daļā parauglaukumu.

Par vienu no mežaudzes strukturālās daudzveidības rādītājiem var uzskatīt koku caurmēru standartnovirzi, kas norāda dažāda resnuma koku pārstāvniecību. Apskatot šo rādītāju pa parauglaukumiem (1. pielik.), redzams, ka svārstību amplitūda ir ievērojama – no 1 līdz 21. Analizējot sīkāk, var secināt, ka koku caurmēru dažādība saistīta ar parametru kompleksu – kokaudzes vecumu, augšanas apstākļu tipu u.c., kas savukārt lielā mērā nosaka pirmā un otrā stāva, kā arī paaugas klātbūtni. Lai statistiski pārbaudītu dažādu faktoru sakarību ar caurmēru dažādību, izmantojot caurmēru

standartnovirzi parauglukumos, tika veikta regresijas analīze. Tajā noskaidrots, ka pastāv būtiska pozitīva korelācija starp caurmēru dažādību un audzes vecumu, un determinācijas koeficients rāda, ka pazīmju saistību aprakstošā izteiksme izskaidro 34 % datu izkliedi (6.att.). Ar daudzfaktoru regresijas analīzes palīdzību savukārt noskaidrots, ka 61 % datu izkliedi var izskaidrot ar kokaudzes vecuma un dažādu koku sugu klātbūtni audzē. Tātad, kā jau varēja paredzēt, lielāka caurmēru dažādība ir vecākās audzēs, kur vecākie koki sasnieguši lielas dimensijas, bet tos papildina otrā stāva un paaugas dažādu sugu kociņi, tādējādi radot dzīvesvietas dažādām organismu grupām ar dažādām prasībām.



6. att. Koku caurmēru saistība ar audzes vecumu

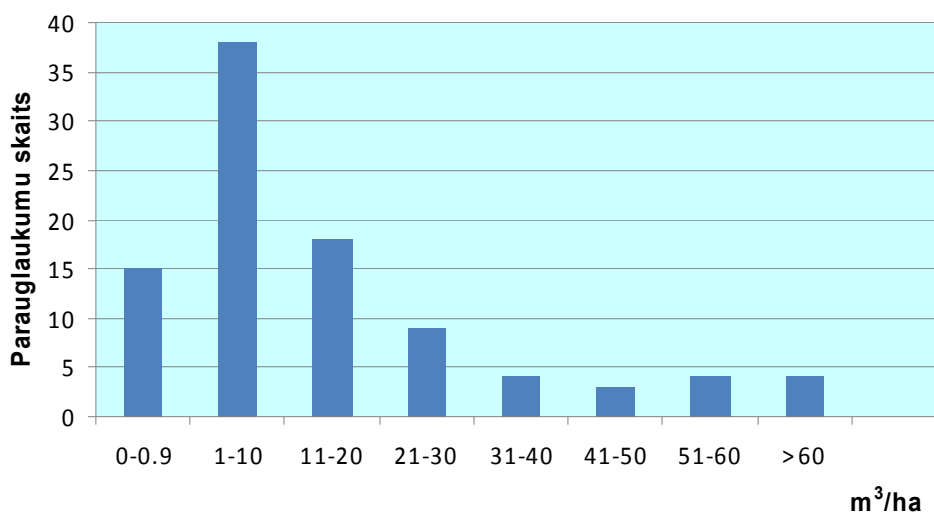
2.2. Atmirušās koksnes analīze

Dabiskā meža ekosistēmā atmirusī koksne veidojas nepārtraukti, ejot bojā kokiem ugunsgrēku, vēja, snieglaužu, sausuma, konkurences, kukaiņu vai patogēno sēņu darbības rezultātā. Bet tā kā meži Eiropā jau ilgstoši tiek intensīvi apsaimniekoti, samazinās vecu mežu platības, kas raksturojas ar lielu atmirušās koksnes dažādību un apjomu, un tādējādi izzūd dzīvotnes saprofitiskajām sugām. Tiek vērtēts, ka aptuveni 20-25 % no visām mežā sastopamajām sugām saistītas ar atmirušo koksni (Sittonen,

2001; Alexander, 2003). Piemēram, Skandināvijā tas kopumā sastāda aptuveni 6000-7000 sugas (Dahlberg, Stokland, 2004).

Projekta ietvaros 95 pirmā līmeņa meža monitoringa jeb BioSoil parauglaukumos, kur uzskaites platība atmirušās koksnes uzmērīšanai pēc metodikas ir 400 m², kopumā uzskaitīti 58,4 m³ atmirušās koksnes, tai skaitā 42,0 m³ liela izmēra kritalu, 11,7 m³ stumbeņu un 4,7 m³ celmu. Pārrēķinot uz hektāru vidējais atmirušās koksnes **apjoms** ir 15,4 m³. Salīdzinājumam, piem., Skandināvijā apsaimniekotajos mežos atmirušās koksnes apjoms ir aptuveni 3-10 m³/ha (Stokland et al. 2003), dabiskos mežos – 60-90 m³/ha (Siitonen, 2001), bet Krievijas rietumu daļā - vidēji 14-20 m³/ha (Krankina et al., 2002). Jāpiebilst gan, ka dažādos pētījumos un novērtējumos tiek izmantotas nedaudz atšķirīgas atmirušās koksnes uzskaites metodikas, tādēļ salīdzinājums ar citiem datiem ir zināmā mērā relatīvs. Attiecībā uz atmirušās koksnes apjomiem, kas varētu būt sliekšnis, kad daudzas no koksnes atkarīgās sugas vairs nespēj izdzīvot, Skandināvijas autori (Angelstam et al. 2002; Penttilä et al. 2004) min 20-30 m³/ha, bet sevišķi prasīgām sugām šis sliekšņa līmenis var būt pat 70 m³/ha (Siitonen, Saaristo 2000).

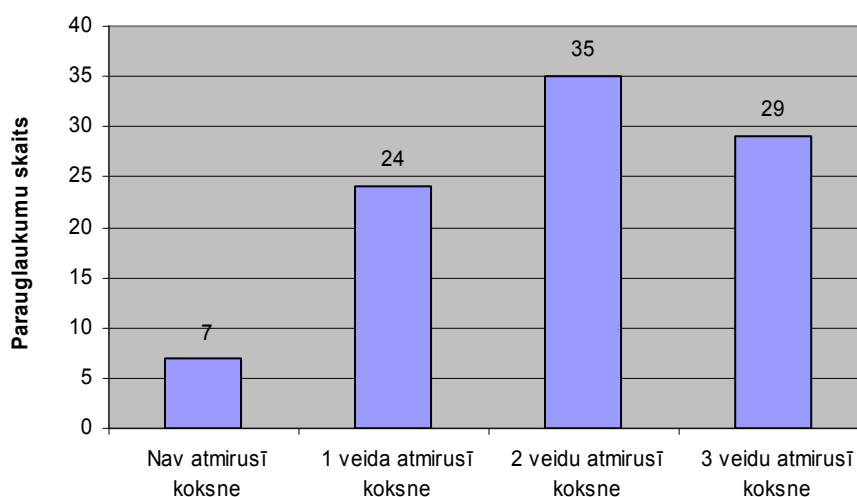
Apskatot pa parauglaukumiem, atmirušās koksnes **apjoms** svārstās no 0 līdz 77,3 m³/ha. Lielākajā daļā parauglaukumu (38) atmirušās koksnes apjoms ir robežās no 1 līdz 10 m³. Samērā lielā daļā parauglaukumu (15) atmirusī koksne, kuras caurmērs pārsniegtu 10 cm, nav konstatēta vispār vai tā ir ļoti nelielos apjomos (līdz 1m³/ha), savukārt tikpat daudz parauglaukumos uzskaitītā atmirusī koksne pārsniedz 30 m³/ha (7. att.).



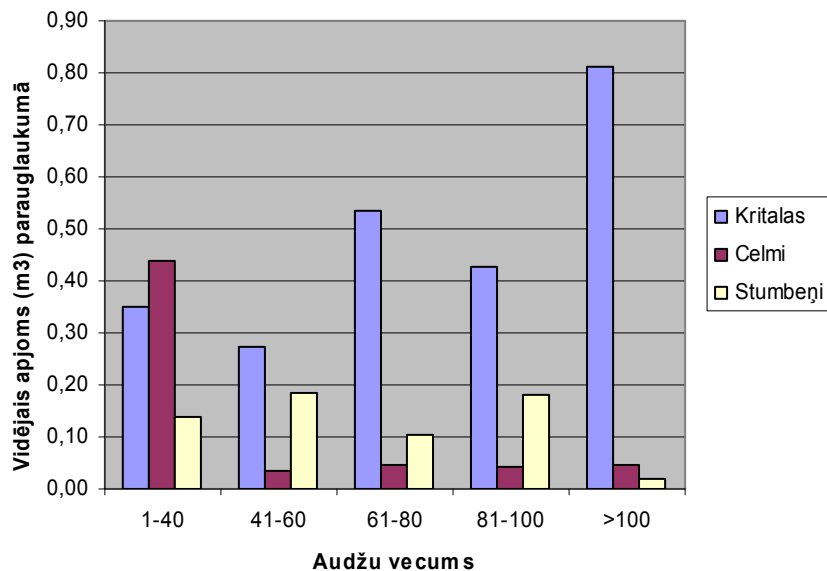
7. att. Parauglaukumu sadalījums atkarībā no atmirušās koksnes apjoma

Nozīmīgs atmirušās koksnes raksturojošs parametrs ir ne tikai atmirušās koksnes daudzums, bet arī tās **veidu dažādība** mežaudzē. Guloša kritala, stumbeņi, celms, sakne vai zars – ir uzskatāmi par dažādām dzīvotnēm, kurās mīt dažādas saprofitisko sugu sabiedrības. Stumbeņi ir svarīga dzīvotne ķērpjiem, plēvspārņiem un dobumperētājputniem. Tie nodrošina vertikālu mikrovides apstākļu gradientu. Savukārt kritalas tiek uzskatītas par visdaudzveidīgāko atmirušās koksnes veidu saprofitisko sēņu un epiksilo sūnaugu ziņā (Ohlson et al, 1997; Rydin et al 1997).

Apskatot atmirušās koksnes dažādu veidu sastopamību BioSoil parauglaukumos, redzams, ka visvairāk parauglaukumos (35) atrodama divu veidu atmirusī koksne, bet samērā lielā daļā parauglaukumu (29) atrodama arī visu triju veidu atmirusī koksne vai tikai viens atmirušās koksnes veids (24) (8. att.). Jāpiebilst, ka 10 parauglaukumos atzīmēti tikai celmi. Vispār atmirusī koksne nav konstatēta 7 parauglaukumos. Paanalizējot šos parauglaukumus sīkāk, konstatēts, ka tās galvenokārt ir audzes līdz 60 gadu vecumam, tādējādi var pieņemt, ka atmirusī koksne – kritalas un stumbeņi - tajos vēl nav paguvusi izveidoties, taču celmi no iepriekšējās saimnieciskās darbības jau paguvuši satrupēt.



8. att. Atmirušās koksnes dažādība parauglaukumos



9. att. Atmirušās koksnes veidi atkarībā no audzes vecuma

Analizēts arī atmirušās koksnes veidu sadalījums atkarībā no audzes vecuma (9. att.). Redzams, ka jaunaudzēs pēc apjoma izteikti visvairāk ir celmu, kaut gan skaita ziņā līdzīgs stāvoklis ir arī vidēja vecuma audzēs (vidēji 6,5-8,4 gab./paraugl.), kas būtu izskaidrojams ar veikto saimniecisko darbību – galvenās cirtes sekas agrākā audžu vecumā un kopšanas cirtes sekas vidēja vecuma audzēs. Kritālu apjoms (m^3 /parauglaukumā) izteikti pieaug palielinoties audžu vecumam, lai gan skaita ziņā tās visvairāk konstatētas vidēja vecuma (61-80 gadīgās) audzēs. Savukārt stumbeņu skaits dažādu vecumu parauglaukumos ir samērā līdzīgs – no 0,4 -1,5 gab./paraugl. un arī apjoma ziņā nav novērojamas izteiktas likumsakarības.

Attiecībā uz atmirušo koksni apdzīvojošo organismu daudzveidības **saistību ar noteiktām koku sugām vai to grupām**, pētījumi rāda, ka aptuveni 50 % sugu saistītas ar lapu kokiem, ap 25 % - ar skuju kokiem, 10 % apdzīvo gan lapu, gan skuju

kokus, bet atlikušajiem 15 % izvēle par labu kādai no šīm koku grupām nav skaidra (Dahlberg, Stokland, 2004). Taču aptuveni 20 % no visām sugām dod priekšroku konkrētai koku sugai. Lai arī lielākā daļa koksni apdzīvojošo sugu ir saistītas ar lapu kokiem, individuāli visbagātākā sugām ir parastā egle, ar kuru, piem., Zviedrijā, saistītas ap 1200 sugu. No lapkoku sugām visbagātākās ar apdzīvojošām sugām ir bērzs, ozols, apse. Savukārt retajām sugām vissvarīgākā saimniekkoka suga ir ozols, kam seko egle (Dahlberg, Stokland, 2004).

Apskatot, kā atmirusī koksne sadalās starp skujkokiem un lapu kokiem BioSoil parauglaukumos, redzams, ka visiem atmirušās koksnes veidiem gan konstatētā skaita ziņā, gan apjoma ziņā sadalījums ir līdzīgs – aptuveni 2/3 no visas uzskaitītās atmirušās koksnes ir skujkoki, bet 1/3 – lapu koki (1. tabula). Tas lielā mērā saistīts ar kokaudžu sastāvu BioSoil parauglaukumos, kur, kā jau apskatīts iepriekš, ap 75 % audžu valdošā koku ir priede vai egle un tikai ap 25 % ir lapu koki.

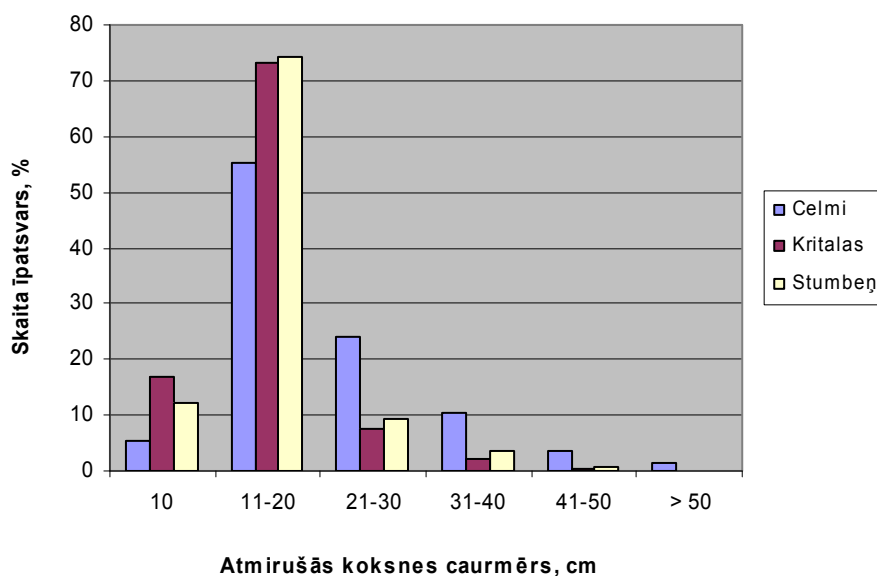
1. tabula

Atmirušās koksnes veidu sadalījums starp skujkokiem un lapu kokiem

| | Kritālas | | Celmi | | Stumbeņi | |
|---------------------------|----------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------|----------------|
| | Skaits | m ³ | Skaits | m ³ | Skaits | m ³ |
| Skujkoku īpatsvars, % | 64,7 | 64,5 | 81,4 | 76,1 | 64,7 | 70,1 |
| Lapu koku īpatsvars, % | 35,3 | 35,5 | 18,6 | 23,9 | 35,3 | 29,9 |
| | Kritālu īpatsvars, % | | Celmu īpatsvars, % | | Stumbeņu īpatsvars, % | |
| | Skaits | m ³ | Skaits | m ³ | Skaits | m ³ |
| Skujkoki | 40,8 | 69,8 | 50,4 | 9,0 | 8,8 | 21,1 |
| Lapu koki | 57,6 | 76,4 | 29,9 | 5,6 | 12,5 | 17,9 |

Savukārt analizējot, vai pastāv atšķirības starp skujkokiem un lapu kokiem atmirušās koksnes veidu ziņā, redzams, ka skaita ziņā skujkokiem līdzīgās proporcijās uzskaitīti celmi un kritālas (attiecīgi 50,4 % un 40,8 % no visas atmirušās koksnes), bet vismazāk - stumbeņi (8,8 %), savukārt lielāko apjomu sastāda kritālas (69,8 %). Savukārt lapu kokiem gan skaita, gan apjoma ziņā visvairāk reģistrētas kritālas (attiecīgi 57,6 un 76,4 %) (1. tabula).

Svarīgs atmirušās koksnes rādītājs ir tās **caurmērs**, kas bieži vien korelē ar dažādu to apdzīvojošo sugu sastopamību. Skandināvijā, piemēram, izpētīts, ka vairāk kā 20-50 % no koksnes atkarīgām sugām atrodamas galvenokārt uz kriticalām, kuru diametrs ir lielāks par 20 cm, aptuveni 10-15 % sugu saistītas ar atmirušo koksni, kuras diametrs ir lielāks par 40 cm, 15 % dod priekšroku maza līdz vidēja diametra (līdz 20cm) kokiem, bet pārējās vai nu nav izvēlīgas koku diametru ziņā vai arī to prasības nav pilnībā skaidras (Dahlberg, Stokland, 2004). Tātad daudzas sugas dod priekšroku lielu dimensiju koksnei, taču rinda pētījumu rāda, ka arī maza izmēra atmirusī koksne nav maznozīmīga, jo tā ir būtisks substrāts daudzām koksni apdzīvojošām sēnēm un sūnaugiem. Īpaši tas attiecas uz saimnieciskajiem mežiem, kur atmirusī koksne ir nelielos apjomos (Kruys, Jonsson, 1999).



10. att. Atmirušās koksnes caurmēru sadalījums

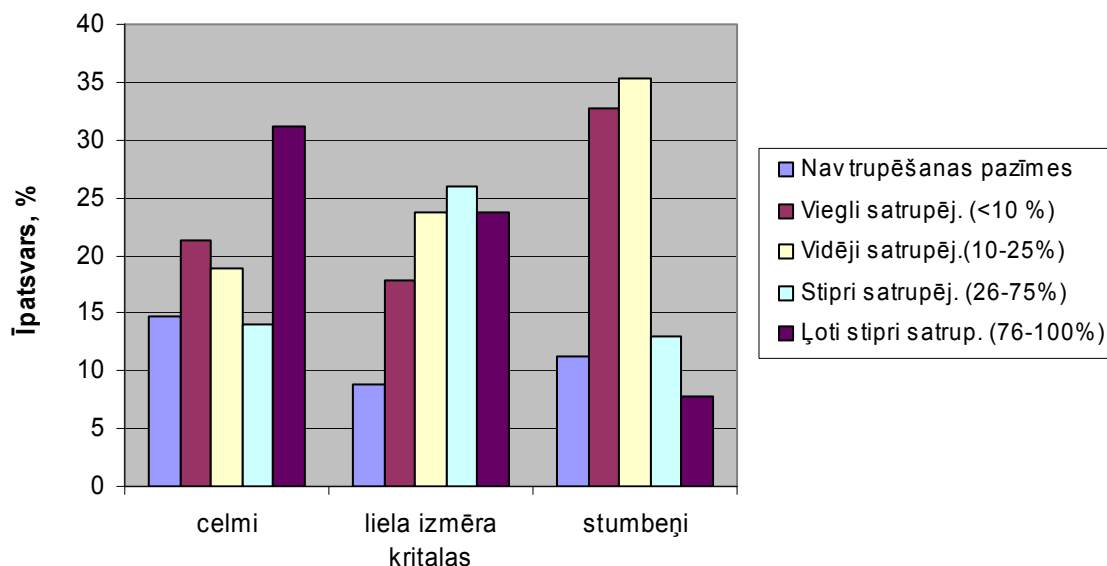
Apskatot atmirušās koksnes caurmēru sadalījumu pa caurmēru grupām BioSoil parauglaukumos, redzams, ka lielākā daļa (55-74 % no uzskaitītajām vienībām jeb 60 % no apjoma) atmirušās koksnes ir ar samērā nelielu caurmēru – 11-20 cm (10. att.) un tikai 9 % uzskaitīto vienību jeb 16 % no apjoma sastāda atmirusī koksne, kuras caurmērs pārsniedz 30 cm, pie tam 80 % gadījumu tie ir celmi. Šis sadalījums liela mērā sakrīt ar augošu koku caurmēru sadalījumu inventarizētajās audzēs. Salīdzinājumam - literatūrā minēts, ka Zviedrijā apsaimniekotajos mežos 10-20 % no

kritalām ir lielākas par 30 cm diametrā (Fridman, Walheim, 2000), BioSoil parauglaukumos - ~ 9 %.

Sugu daudzveidības saglabāšanai mežā nepieciešama atmirušās koksnes klātbūtne dažādās **trupēšanas stadijās**. Pētījumi rāda, ka kopumā lielākā daļa sugu dod priekšroku atmirušajai koksnei vidējās sadalīšanās pakāpēs, taču tajā pašā laikā lielākā daļa reto bezmugurkaulnieku sugu apdzīvo tieši vāji sadalījušos koksni, turpretī sēnes un sūnaugi - atmirušo koksni vēlās sukcesijas stadijās (Stokland, Dahlberg, 2004).

Apskatot iegūtos datus pa atmirušās koksnes veidiem BioSoil parauglaukumos, redzams, ka visiem atmirušās koksnes veidiem pārstāvētas visas koksnes sadalīšanās pakāpes (11. att.). Celmi lielākajā daļā gadījumu (31 %) atzīmēti kā ļoti stipri satrupējuši, stubeņi sastopami galvenokārt vidējās trupēšanas stadijās (33-35 % gadījumu), savukārt liela izmēra kritalas ir līdzīgi pārstāvētas visās trupēšanas stadijās, izņemot mazāks procents kritalu ir bez trupēšanas pazīmēm.

Savukārt apskatot, kā dažādas atmirušās koksnes sadalīšanās stadijas ir pārstāvētas parauglaukumos, redzams, ka samērā līdzīgā parauglaukumu skaitā (19-25) uzrādīta 1, 3 un 4 sadalīšanās stadijas, bet vismazāk parauglaukumos (10) reģistrētas visas 5 koksnes sadalīšanās stadijas.



11. att. Atmirušās koksnes sadalīšanās pakāpes

Jāatzīmē, ka pie atmirušās koksnes pieskaitāmi arī atmirušie koki (ar zariem), kuri gan pēc metodikas tiek uzskaitīti sadaļā pie audzes struktūras, jo tiem tāpat kā dzīviem

kokiem tiek mērīts tikai caurmērs, nevis arī garums, kā atmirušajai koksnei. Šādi atmirušie koki atzīmēti 63 parauglaukumos, t.i. aptuveni 2/3 no visiem parauglaukumiem, un to skaits svārstās no 1 līdz 13. Lielākoties atmirušie koki pārstāv galvenās koku sugas - egli, priedi, bērzu, bet īpatsvara ziņā lielākais atmirušo koku skaits atzīmēts apsei – 12 % no visām apsēm (citām galvenajām sugām 5-7 %). Apskatot šo koku caurmērus, redzams, ka 78 % no šiem kokiem caurmērs ir neliels – nepārsniedz 20 cm un tikai 5 % šo koku ir resnāki par 30 cm diametrā.

2.3. Secinājumi

1. 95 BioSoil parauglaukumos, kas pārstāv 19 augšanas apstākļu tipus, vidējais koku sugu skaits ir 2,9, visbiežāk – 2 vai 3 sugas. Viena koku suga konstatēta 15 parauglaukumos (15,8 % parauglaukumu), kas pamatā ir priežu audzes oligotrofajos augšanas apstākļu tipos. Savukārt vairāk par 5 koku sugām pārstāvētas 4 parauglaukumos jeb 4,2 %.
2. Lielāka audzes horizontālā strukturālā daudzveidība, par pamatu ņemot koku caurmēru analīzi, ir vecākās audzēs, kur vecie koki sasnieguši lielas dimensijas, bet tos papildina otrā stāva un paaugas dažādu sugu kociņi, tādējādi radot dzīvesvietas dažādām organismu grupām ar dažādām prasībām.
3. Vidējais atmirušās koksnes daudzums parauglaukumos ir $15,4 \pm 1,9$ m³/ha. Salīdzinājumam Skandināvijas apsaimniekotajos mežos atmirušās koksnes apjoms tiek lēsts ap 3-10 m³/ha, taču dabiskos mežos 60-90 m³/ha, savukārt Krievijas rietumu daļā – vidēji 14-20 m³/ha. Pa parauglaukumiem atšķirības apjoma ziņā ir ievērojamas – 0-77,3 m³- kam atrast kādu noteicošo faktoru ir grūti samērā nelielā parauglaukumu skaita dēļ un ļoti dažādā parauglaukumu raksturojuma dēļ.
4. Līdzīgi kā dzīvie koki mežaudzē arī lielākā daļa atmirušās koksnes ir caurmērā no 11-20 cm. Nosacīti liela izmēra koksne (caurmērs > 30 cm), kas bioloģiskās daudzveidības ziņā uzskatāma par vērtīgāku, sastāda 9 % no visām uzskaitītās atmirušās koksnes vienībām jeb 16 % no kopējā apjoma.

5. Jaunaudzēs un vidēja vecuma audzēs atmirušās koksnes ziņā dominē celmi, kas izskaidrojams ar pagātnē veikto saimniecisko darbību. Kritalu apjomam ir izteikta tendence palielināties, pieaugot audžu vecumam, savukārt stumbeņu daudzumam audzēs nav acīmredzamas sakarības ar audžu vecumu.
6. Atmirušās koksnes veidu dažādības analīze liecina, ka aptuveni trešdaļā parauglaukumu sastopama triju veidu atmirusī koksne (kritalas, celmi, stumbeņi), trešdaļā – divu veidu atmirusī koksne. Savukārt 7 parauglaukumos atmirusī koksne nav konstatēta vispār, kur viens no iemesliem varētu būt samērā nelielais audžu vecums (līdz 60 gadiem).
7. Aptuveni 2/3 no uzskaitītās atmirušās koksnes ir skujkoku koksne, bet 1/3 – lapu koku, kas atbilst parauglaukumu sadalījumam pēc valdošās sugas. Gan skujkokiem, gan lapu kokiem apjoma ziņā visvairāk uzskaitītas kritalas.
8. Atmirušie koki (ar zariem) uzskaitīti aptuveni 2/3 parauglaukumu, kur to skaits svārstās no 1-13. Īpatsvara ziņā lielākais atmirušo koku skaits ir apsei – 12 % no visiem uzskaitītajiem šīs sugas kokiem.

3. VEĢETĀCIJA

3.1. Mežu veģetācijas struktūras analīze

3.1.1. Mežu veģetācijas klašu, meža biotopu (jeb meža tipu) un meža augšanas apstākļu pārstāvētība BioSoil parauglaukumos

BioSoil parauglaukumos pārstāvēti boreālie skujkoku meži, kas Latvijā aizņem 75-80 % no kopējās mežu platības (Priedītis, 1999). Daļā no parauglaukumiem gan dominē bērzi un apses, taču, vadoties pēc parauglaukumu sugu sastāva un pieņemtās klasifikācijas, tie nav pieskaitāmi ne Eiropas platlapju mežiem, ne Eirosibīrijas melnalkšņu staignājiem. Tās pašas likumsakarības attiecināmas arī uz dažiem parauglaukumiem, kas ir klasificēti kā slapjās gāršas un dumbrāji. Tā kā 29 % no BioSoil parauglaukumiem ir izvietoti susinātajos meža augšanas apstākļu tipos, bet daļa no parauglaukumiem varētu būt arī sekundāri meži, kas ir izveidojušies bijušās

lauksaimniecības zemēs, tad jāsecina, ka tajos varētu būt jaukta, netipiska veģetācija. Pēc N. Priedīša (1999) aplēsēm, Latvijā ir apmēram 20% boreālo skujkoku mežu ar šādu sugu sastāvu.

Vadoties pēc Latvijas biotopu klasifikatora (2001) pavisam BioSoil parauglaukumos ir pārstāvēti 37 biotopu veidi (2. tabula), taču četri biotopu veidi jeb meža tipi (priežu vēri, egļu damakšņi, bērzu slapjie damakšņi un bērzu niedrāji (tabulā iekrāsoti) klasifikatorā nav iekļauti - atbilstošajos meža augšanas apstākļu tipos Latvijas biotopu klasifikatorā kā dominants nav atzīmēta kāda no koku sugām.

Visvairāk pārstāvēti ir priežu damakšņi (14 parauglaukumi), priežu lāni (10), priežu mētrāji (6), priežu šaurlapju āreņi un priežu šaurlapju kūdreņi un bērzu vēri (pa 5 parauglaukumiem), bet 17 biotopu veidi ir pārstāvēti tikai ar vienu parauglaukumu. Latvijas biotopu klasifikatorā (2001), izejot no mežu augšanas apstākļu tipa un dominējošās koku sugas, ir atzīmēti 67 mežu biotopu veidi, kā arī 5 mežu biotopi ar savdabīgu zemesdzīvnieku sugu sastāvu. BioSoil parauglaukumos, neskaitot 4 biotopu veidus, kuri nav iekļauti klasifikatorā, ir pārstāvēti 53,7% no šādu biotopu skaita Latvijā. Kā reti sastopams ir jāatzīmē mežs ar parasto skābardi Liepājas rajonā.

Meža augšanas apstākļu tipu pārstāvniecība jau dota 1. sadaļā, tādēļ šeit vēlreiz nav apskatīta.

2. tabula

Latvijas biotopu pārstāvniecība BioSoil parauglaukumos

| Latvijas biotopu klasifikatora kods | Biotopa nosaukums | MAAT | Parauglaukumu skaits |
|-------------------------------------|----------------------|-----------|----------------------|
| F.1.1.1. | Priežu sili | Sl | 2 |
| F.1.1.2. | Priežu mētrāji | Mr | 6 |
| F.1.1.3. | Priežu lāni | Ln | 10 |
| F.1.1.4. | Priežu damakšņi | Dm | 14 |
| F.1.1.X | Priežu vēri* | Vr | 1 |
| F.1.2.1. | Egļu vēri | Vr | 3 |
| F.1.2.X | Egļu damakšņi | Dm | 3 |
| F.1.3.1. | Bērzu damakšņi | Dm | 1 |
| F.1.3.2. | Bērzu vēri | Vr | 5 |
| F.1.4.1. | Apšu vēri | Vr | 2 |

| | | | |
|----------------|-------------------------------|------------|----------|
| F.1.8.1. | Jauktu koku damakšņi | Dm | 2 |
| F.2.1.2. | Priežu slapjie mētrāji | Mrs | 1 |
| F.2.1.3. | Priežu slapjie damakšņi | Dms | 1 |
| F.2.1.4. | Priežu purvāji | Pv | 2 |
| F.2.1.5. | Priežu niedrāji | Nd | 2 |
| F.2.2.2. | Egļu slapjie vēri | Vrs | 3 |
| F.2.3.1. | Bērzu slapjie vēri | Vrs | 1 |
| F.2.3.2. | Bērzu slapjā gārša | Grs | 1 |
| F.2.3.3. | Bērzu dumbrāji | Db | 2 |
| F.2.3.X | Bērzu slapjie damakšņi | Dms | 1 |
| F.2.3.X | Bērzu niedrāji | Nd | 1 |
| F.2.6.2. | Jauktu koku slapjie vēri | Vrs | 1 |
| F.3.1.1. | Priežu viršu āreņi | Av | 1 |
| F.3.1.2. | Priežu mētru āreņi | Am | 1 |
| F.3.1.3. | Priežu šaurlapju āreņi | As | 5 |
| F.3.1.5. | Priežu mētru kūdreņi | Km | 1 |
| F.3.1.6. | Priežu šaurlapju kūdreņi | Ks | 5 |
| F.3.2.1. | Egļu šaurlapju āreņi | As | 3 |
| F.3.2.3. | Egļu šaurlapju kūdreņi | Ks | 1 |
| F.3.3.1. | Bērzu šaurlapju āreņi | As | 2 |
| F.3.3.2. | Bērzu platlapju āreņi | Ap | 2 |
| F.3.3.3. | Bērzu šaurlapju kūdreņi | Ks | 1 |
| F.3.6.1. | Jauktu koku šaurlapju āreņi | As | 2 |
| F.3.6.2. | Jauktu koku platlapju āreņi | Ap | 1 |
| F.3.6.3. | Jauktu koku šaurlapju kūdreņi | Ks | 1 |
| F.3.6.4. | Jauktu koku platlapju kūdreņi | Kp | 1 |
| F.4.1.** | Meži ar parasto skābardī | Dm | 1 |

* iekrāsoti Latvijas biotopu klasifikatorā (2001) neatzīmēti biotopi

** mežs ar savdabīgu zemsedzes sugu sastāvu

3.1.2. Zemsedzes vaskulāro augu un sūnu/ķērpju projektīvā seguma novērtējums BioSoil parauglaukumos

BioSoil parauglaukumos, kā viens no parametriem tika novērtēts vaskulāro augu projektīvais segums un kopā sūnu un ķērpju projektīvais segums. Vidējais projektīvais segums no trīs transektēm pa augšanas apstākļu tipiem ir redzams 3. tabulā. Redzams, ka lielākais vaskulāro augu segums reģistrēts dumbrāja un purvāja

meža tipos, bet zemākie rādītāji atzīmēti mētru ārenī un slapjajā mētrājā. Savukārt lielākais sūnaugu/ķērpju segums novērtēts purvāja, mētru kūdreņa un sila meža tipos. Tā kā tieši šajos tipos ir tikai pa 1-2 parauglaukumiem, tad tos nav korekti attiecināt uz tipu kopumā. Šī rādītāja mērījumi nākotnē atspoguļos ikgadējas vai ilgāka laika perioda izmaiņas konkrētā parauglaukumā, bet, nevienmērīgās reprezentācijas dēļ, ir vāji izmantojami meža augšanas apstākļu tipu salīdzinājumam. Kopsummā lielāks vidējais projektīvais segums konstatēts sūnaugiem/ķērpjiem – 59 %, bet mazāks vaskulārajiem augiem – 36 %. Tas lielā mērā saistīts ar lielo oligotrofo un mezotrofo mežu pārstāvētību, kuros raksturīgs izteikts sūnu segums.

3. tabula

Vaskulāro augu un sūnaugu/ķērpju projektīvais segums dažādos meža augšanas apstākļu tipos BioSoil parauglaukumos

| Nr. | MAAT | Parauglaukumu skaits tipā | Vaskulārie augi (%) | Sūnaugi (%) |
|-----|------|---------------------------|---------------------|-------------|
| 1. | Am | 1 | 11 | 72 |
| 2. | Ap | 3 | 41 | 21 |
| 3. | As | 12 | 42 | 45 |
| 4. | Av | 1 | 29 | 77 |
| 5. | Db | 2 | 75 | 13 |
| 6. | Dm | 21 | 35 | 47 |
| 7. | Dms | 2 | 32 | 85 |
| 8. | Grs | 1 | 43 | 38 |
| 9. | Km | 1 | 29 | 99 |
| 10. | Ks | 8 | 45 | 61 |
| 11. | Kp | 1 | 31 | 4 |
| 12. | Ln | 9 | 43 | 92 |
| 13. | Mr | 6 | 29 | 84 |
| 14. | Mrs | 1 | 7 | 87 |
| 15. | Nd | 3 | 27 | 64 |
| 16. | Pv | 2 | 51 | 100 |
| 17. | Sl | 2 | 24 | 98 |
| 18. | Vr | 12 | 37 | 40 |
| 19. | Vrs | 5 | 38 | 25 |

| | | | | |
|--------|--|--|----|----|
| Vidēji | | | 36 | 59 |
|--------|--|--|----|----|

3.2. Vaskulāro augu floras analīze

3.2.1. Floristiskās struktūras analīze

3.2.1.1. Sugu skaits un to sadalījums pa dzimtām

Latvijas meži nodrošina dzīves vidi 656 vaskulāro augu sugām no 79 dzimtām (64 % no Latvijas floras) un 305 ģintīm (50 % no Latvijas floras). Tas ir 40 % no kopējā vaskulāro augu sugu skaita Latvijas florā. Bez tam no kopējā mežā sastopamo sugu skaita svešzemju sugas (adventīvās sugas un dārzeņbēgļi) ir tikai 5 %, bet Latvijas florā kopumā to īpatsvars ir daudz lielāks - ~30 %, tātad attiecībā uz vietējām (autohtonajām) sugām meža nozīme ir pat lielāka – tā ir dzīves vide 51 % no autohtonajām sugām (Laiviņš et al, 2001).

Kopumā 93 BioSoil parauglaukumos konstatētas 275 vaskulāro augu sugas. Dažas sugas ir noteiktas tikai līdz ģintij. Konstatētie vaskulārie augi pieder pie 66 dzimtām un 166 ģintīm. Sugām bagātākās ir graudzāļu dzimta *Gramineae* (26 sugas jeb 9,5% no kopējā sugu skaita BioSoil parauglaukumos), kurvziežu *Compositae* un grīšļu *Cyperaceae* dzimtas (22 sugas jeb 8%), rožu *Rosaceae* (17 sugas jeb 6,2%) un lūpzīžu *Labiatae* dzimta (15 jeb 5,5%). 29 dzimtas ir pārstāvētas tikai ar vienu sugu.

Sugu sadalījums pa klasēm dots 4. tabulā.

4. tabula

BioSoil parauglaukumos konstatēto sugu sadalījums pa klasēm

| Klase, latīņu nosaukums | Klase, latviešu nosaukums | Sugu skaits |
|-------------------------|---|--------------|
| <i>Lycopodiophyta</i> | Staipekņi | 3 |
| <i>Equisetophyta</i> | Kosu | 6 |
| <i>Polypodiophyta</i> | Paparžu | 11 |
| <i>Pinophyta</i> | Kailsēkļu | 3 |
| <i>Angiospermae</i> | Segsēkļu (tai skaitā viendīgļlapji/ divdīgļlapji) | 252 (66/186) |

Segsēkļi sastāda 92%, paparžaugi (staipekņi, kosas, papardes) – 7%, bet kailsēkļi 1% no sugu kopskaita parauglaukumos.

Sugām bagātākās ģintis ir parādītas 5. tabulā.

Sugām bagātākās ģintis BioSoil parauglaukumos

| Ģints, latīņu nosaukums | Ģints, latviešu nosaukums | Sugu skaits |
|-------------------------|---------------------------|-------------|
| <i>Carex</i> | Grīšļu | 21 |
| <i>Galium</i> | Madaru | 6 |
| <i>Stellaria</i> | Virzu | 6 |
| <i>Equisetum</i> | Kosu | 6 |
| <i>Ranunculus</i> | Gundegu | 5 |

Salīdzinot BioSoil parauglaukumos konstatētās dzimtas un to pārstāvniecību ar sugām, floras sistemātiskais sadalījums tuvu atbilst Latvijas floras sistemātiskajam sadalījumam: sugām bagātākās ir graudzāļu *Gramineae*, kurvziežu *Compositae* un grīšļu *Cyperaceae* dzimtas, bet rožu *Rosaceae* dzimta ieņem ceturto pozīciju. Uzskatāms vaskulāro augu floras sistemātiskās struktūras salīdzinājums parādīts 2. pielikumā. Sugu skaita salīdzinājumam pa dzimtām Latvijā un meža biotopos izmantoti M.Laiviņa u.c. dati (Kritēriju izstrāde...,2001).

3.2.1.2. Sugu sadalījums pēc izcelsmes (autohtonās, adventīvās un dārzeņbēgļu sugas)

BioSoil parauglaukumos konstatētas 269 savvaļas (autohtonās) un 6 citzemju sugas, no tām 1 ir ievazātā (adventīvā) suga (sīkziedu sprigane *Impatiens parviflora*) un 5 dārzeņbēgļu sugas (vārpainā korinte *Amelanchier spicata* L., parastais ķirsis *Cerasus avium* (L.) Moench, sarkanā jāņoga *Ribes nigrum* L., sarkanais plūškoks *Sambucus racemosa* L., baltā sniegoga *Symphoricarpos albus* (L.) S. F. Blake). Citzemju sugu īpatsvars sastāda 2,2 % no kopējā sugu skaita BioSoil parauglaukumos. Salīdzinot ar situāciju Latvijā, kur citzemju sugas sastāda 31,5% no kopējā sugu skaita, BioSoil parauglaukumos to īpatsvars ir niecīgs.

3.2.1.3. Aizsargājamās sugas BioSoil parauglaukumos

Aizsargājamās sugas BioSoil parauglaukumos apkopotas 6. tabulā.

6. tabula

BioSoil parauglaukumos konstatētās retās un aizsargājamās vaskulāro augu sugas

| Suga | Dzimta | | | Latvijas | MK | MK |
|------|--------|--|--|----------|----|----|
|------|--------|--|--|----------|----|----|

| | | PL skaits | Baltijas jūras SG | SG | not.Nr.396 | not.Nr.45 |
|-----------------------------|-----------|--------------|----------------------|-----------|------------|-----------|
| <i>Carex demissa</i> | Grīšļu | 1 | | 3.kateg. | - | - |
| <i>Carpinus betulus</i> | Lazdu | 1 | | 2.kateg. | 1. piel. | - |
| <i>Platanthera bifolia</i> | Orhideju | 1 | V | 4.kateg. | 1. piel. | - |
| <i>Platanthera sp.</i> | Orhideju | 1 | | 4.kateg. | 1. piel. | - |
| <i>Teucrium scordium</i> | Lūpziežu | 1 | V | 1.kateg. | 1. piel. | 1. piel. |
| <i>Lycopodium annotinum</i> | Staipekņu | 16 | | 4.kateg. | 2. piel. | - |
| <i>Lycopodium clavatum</i> | Staipekņu | 1 | | 4. kateg. | 2. piel. | - |

Kopumā BioSoil parauglaukumos konstatētas 6 aizsargājamās vaskulāro augu sugas un viena aizsargājamā ģints (parauglaukumu apsekošanas brīdī naktsvijoles *Platanthera* bija noziedējušas un precīza suga netika noteikta, tāpēc nevar droši pieņemt, ka ģinti pārstāv abas sugas). Visas sugas ir ierakstītas Latvijas Sarkanajā grāmatā: t.sk. pa 1 sugai 1., 2. kategorijā, 2 sugas - 3. kategorijā, bet 3 sugas – 4. kategorijā. Divas sugas – smaržīgā naktsvijole *Platanthera bifolia* (L.) Rich. un ķiploku embotiņš *Teucrium scordium* L. ir iekļauti Baltijas jūras Sarkanās grāmatas sarakstos. 3 sugas: naktsvijoles *Platanthera sp.*(smaržīgā un zaļziedu), ķiploku embotiņš *Teucrium scordium* L. un parastais skābardis *Carpinus betulus* L. ir īpaši aizsargājamo sugu sarakstā (MK noteikumi Nr.396 1. pielikums).

Gada staipekņi *Lycopodium annotinum* L. ir konstatēti visbiežāk - 16 BioSoil parauglaukumos 7 dažādos meža augšanas apstākļu tipos. Abas staipekņu sugas (gada un vāļīšu staipekņi) ietvertas īpaši aizsargājamo ierobežoti izmantojamo sugu sarakstā (MK noteikumi Nr.396 2. pielikums). Savukārt ķiploku embotiņš *Teucrium scordium* L. ir īpaši aizsargājamāsuga, kurai ir veidojami mikroliegumi (MK noteikumi Nr.45 1. pielikums).

3.2.1.4. Sugas uz areāla robežām BioSoil parauglaukumos

BioSoil parauglaukumos konstatētas 15 vaskulāro augu sugas, kas aug uz areāla robežām vai tuvu tām. 7. tabulā ir norādītas areālu robežas, izmantojot sekojošus apzīmējumus:

A – suga aug uz areāla austrumu robežas

AA – suga aug tuvu areāla austrumu robežai
 D - suga aug uz areāla dienvidu robežas
 DD – suga aug tuvu areāla dienvidu robežai
 R - suga aug uz areāla rietumu robežas
 RR - suga aug tuvu areāla rietumu robežai
 Z - suga aug uz areāla ziemeļu robežas
 ZZ - suga aug tuvu areāla ziemeļu robežai

7. tabula

BioSoil parauglaukumos konstatētās vaskulāro augu sugas, kas aug uz to areālu robežām vai tuvu tām

| Suga, latīņu nosaukums | Suga, latviskais nosaukums | Areāla robeža |
|----------------------------------|----------------------------|---------------|
| <i>Euonymus europaea</i> | Eiropas segliņš | A |
| <i>Ribes alpinum</i> | Alpu jāņoga | AA |
| <i>Viola reichenbachiana</i> | Reihenbaha vijolīte | AA |
| <i>Viola epipsila</i> | Sūnāja vijolīte | D |
| <i>Rubus saxatilis</i> | Klinšu kaulene | DD |
| <i>Carex globularis</i> | Apaļvārpu grīslis | R |
| <i>Carex loliacea</i> | Aireņu grīslis | R |
| <i>Melampyrum polonicum</i> | Polijas nārbulis | R |
| <i>Thalictrum aquilegifolium</i> | Ozolīšu saulkrēsliņš | R |
| <i>Ulmus laevis</i> | Parastā vīksna | R |
| <i>Chaerophyllum aromaticum</i> | Smaržīgā kārvele | RR |
| <i>Chamaedaphne calyculata</i> | Ārkausa kasandra | RR |
| <i>Rubus caesius</i> | Zilganā kazene | Z |
| <i>Teucrium scordium</i> | Ķiploku embotiņš | Z |
| <i>Carpinus betulus</i> | Parastais skābardis | ZZ |

Divas no šīm sugām (ķiploku embotiņš *Teucrium scordium* L. un parastais skābardis *Carpinus betulus* L.) ir iekļautas īpaši aizsargājamo sugu skaitā, kā reta vēl jāmin Reichenbaha vijolīte *Viola reichenbachii* Jord. ex Boreau. Ārkausa kasandra *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench ir sastopama tikai Latvijas austrumu daļā, bet

pārējās sugas ir vairāk vai mazāk vienmērīgi izplatītas visā Latvijas teritorijā (Fatane, 1992).

Visvairāk sugu (7) BioSoil parauglaukumos ir saistītas ar areāla rietumu robežu (8. tabula). Lai gan Latvijā visvairāk sugu aug uz areāla austrumu robežas vai tās tuvumā, šī grupa BioSoil parauglaukumos ir pārstāvēta tikai ar 3 sugām. Procentuāli visvairāk, salīdzinot ar šādu sugu skaitu Latvijā, reprezentētas ir sugas, kas aug uz areāla dienvidu robežas (16,7%).

8. tabula

Vaskulāro augu sugu skaits uz areālu robežām un to tuvumā

| Areāla robežas | Sugu skaits Latvijā (% no autohtono sugu sk. Latvijā) | Sugu skaits BioSoil parauglaukumos (% no sugu sk. šai grupā Latvijā) |
|----------------|---|--|
| A robeža | 81 (6,1%) | 1 (1,2%) |
| Tuva A robeža | 60 (4,5%) | 2 (3,3%) |
| Z robeža | 25 (1,9%) | 2 (8,0%) |
| Tuva Z robeža | 88 (6,6%) | 1 (1,1%) |
| R robeža | 59 (4,4%) | 5 (8,5%) |
| Tuva R robeža | 53 (4,0%) | 2 (3,8%) |
| D robeža | 6 (0,5%) | 1 (16,7%) |
| Tuva D robeža | 13 (1,0%) | 1 (7,7%) |
| Kopā | 385 (29,0%) | 15 (3,9%) |

Kopā BioSoil parauglaukumos ir pārstāvēti 3,9% no Latvijā sastopamo vaskulāro augu skaita, kas aug uz areāla robežām vai tuvu tām.

3.2.1.5. Sugu sastopamība, biežāk sastopamās sugas BioSoil parauglaukumos

Sugu sastopamības rādītāji apkopoti 3. pielikumā. Visbiežāk sastopamās 12 sugas (~4% no kopējā sugu skaita BioSoil parauglaukumos) parādītas 9. tabulā.

Kopumā visbiežāk pārstāvētās sugas ir parastā egļe *Picea abies* (L.)H. Karst. (92 % parauglaukumos) un mellene *Vaccinium myrtillus* L.(79 % parauglaukumos). Parastais pīlādzis *Sorbus aucuparia* L. un āra bērzs *Betula pendula* Roth ir konstatēti

74 % parauglaukumu. Parastā priede *Pinus sylvestris* L. un divlapu žagatiņa *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt ir sastopama attiecīgi 68 un 70 % parauglaukumu. Parastā zažskābene *Oxalis acetosella* L., brūklene *Vaccinium vitis-idaea* L., parastais krūklis *Frangula alnus* Mill., parastais ozols *Quercus robur* L., dzeloņainā ozolpārde *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H. P. Fuchs un Eiropas septiņstarīte *Trientalis europaea* L. parādās aptuveni katrā otrā parauglaukumā (50–62 %). Savukārt 97 sugas (35 %) konstatētas tikai vienā parauglaukumā.

9. tabula

Biežāk sastopamās sugas BioSoil parauglaukumos

| Nr | Suga | Dzimta | PL skaits | Sugas sastopamība% |
|----|-------------------------------|-------------|-----------|--------------------|
| 1 | <i>Picea abies</i> | Priežu | 87 | 91,6% |
| 2 | <i>Vaccinium myrtillus</i> | Ēriku | 75 | 78,9% |
| 3 | <i>Betula pendula</i> | Bērzu | 70 | 73,7% |
| 4 | <i>Sorbus aucuparia</i> | Rožu | 70 | 73,7% |
| 5 | <i>Maianthemum bifolium</i> | Liliju | 67 | 70,5% |
| 6 | <i>Pinus sylvestris</i> | Priežu | 65 | 68,4% |
| 7 | <i>Oxalis acetosella</i> | Zažskābeņu | 59 | 62,1% |
| 8 | <i>Frangula alnus</i> | Pabērzu | 54 | 56,8% |
| 9 | <i>Vaccinium vitis-idaea</i> | Ēriku | 53 | 55,8% |
| 10 | <i>Quercus robur</i> | Dižskābāržu | 53 | 55,8% |
| 11 | <i>Dryopteris carthusiana</i> | Ozolpāržu | 50 | 52,6% |
| 12 | <i>Trientalis europaea</i> | Primulu | 48 | 50,5% |

3.2.2. Ekoloģiskās struktūras analīze

3.2.2.1. Sugu saistība ar meža un citiem biotopiem

Analizēta arī BioSoil parauglaukumos konstatēto sugu izplatība meža, ar mežiem saistītos un citos biotopos, pamatojoties uz literatūras avotā „Kritēriju izstrāde meža visu līmeņu bioloģiskās daudzveidības novērtējumam Latvijā” (2001) sniegto sarakstu. Tā kā minētajā literatūras avotā nebija iekļautas visas BioSoil

parauglaukumos konstatētās sugas, saraksts ir papildināts ar 41 sugu, to saistība ar biotopu grupām noteikta pēc literatūrā atrodamajām norādēm (Табака и др., 1988).

Pavisam BioSoil parauglaukumos konstatētas 226 meža biotopiem raksturīgas sugas. No tām 28 sugas ir ar ļoti šauru ekoloģisko amplitūdu un ir sastopamas tikai meža biotopos, 63 sugas ir sastopamas gan mežu, gan ar tiem saistītos biotopos, 27 sugas ir sastopamas mežu un citos biotopos, 108 sugas ir plaši izplatītas gan mežu, gan ar tiem saistītos, gan cita veida biotopos, 37 sugas ir sastopamas ar mežu saistītos un cita veida biotopos, bet 3 sugas parasti neaug ar meža ekosistēmu saistītos biotopos (10. tabula).

10. tabula

**Sugu skaita sadalījums un to procentuālais daudzums no kopskaita BioSoil
parauglaukumos saistībā ar biotopu grupām**

| Biotopi | Sugu skaits | % |
|--|--------------------|----------|
| Meža biotopi (m) | 28 | 11% |
| Meža biotopi un ar mežu saistīti biotopi (m + a) | 63 | 24% |
| Meža biotopi un citi biotopi (m + c) | 27 | 10% |
| Meža biotopi, ar mežu saistīti biotopi un citi biotopi (m + a + c) | 108 | 41% |
| Ar mežu saistīti biotopi un citi biotopi (a + c) | 37 | 14% |
| Citi biotopi (c) | 3 | 1% |

Aplūkojot dzimtu sadalījumu iepriekš apskatītajās grupās, jāatzīmē, ka šeit iezīmējas sekojošas likumsakarības un grupai raksturīgākās dzimtas:

- Tikai meža biotopos (m) sastopamas 5 ozolpaparžu *Dryopteridaceae* dzimtas sugas, kas tāpat kā staipekņu *Lycopodiaceae* un apdziru *Huperziaceae* dzimtas sugas ir filoģenētiski senas augu grupas ar ļoti šauru ekoloģisko amplitūdu.
- Meža biotopos un ar mežu saistīto biotopu grupā (m + a) visvairāk ir graudzāļu *Gramineae* dzimtas sugu (6) un liliju *Liliaceae* dzimtas sugu (5). Šajā grupā augi arī ar šauru ekoloģisko amplitūdu, tie reti ir sastopami ārpus meža biotopiem.
- Meža biotopu un citu biotopu (m+c) grupā visvairāk pārstāvēta ir grīšļu *Cyperaceae* (10 sugas) un ēriku *Ericaceae* (5) dzimtas. Raksturīgi, ka vairums šīs grupas sugu bez meža biotopiem ir sastopamas purva biotopos.

- Sugas ar visplašāko amplitūdu ir meža biotopu, ar mežu saistīto biotopu un citu biotopu (m + a + c) grupā, kur visvairāk sugu ir kurvjziežu *Compositae* (15 sugas), graudzāļu *Gramineae* (12), rožu *Rosaceae* (11), gundegu *Ranunculaceae* (9) un grīšļu *Cyperaceae* (6) dzimtās. Lielākā daļa šīs grupas sugu ir sastopamas arī pļavu biotopos.
- Ar mežu saistīto biotopu un citu biotopu (a + c) grupā vairāk ir sugu no graudzāļu *Gramineae* (5), lūpzīžu *Labiatae* (5), kā arī no doņu *Juncaceae* (4) dzimtas. Šajā grupā pārsvarā ir pļavu augi, kuri bieži izplatīti biotopu kontaktjoslās (ekotonos), tāpēc šīs grupas pārstāvji nereti ienāk arī meža biotopos.

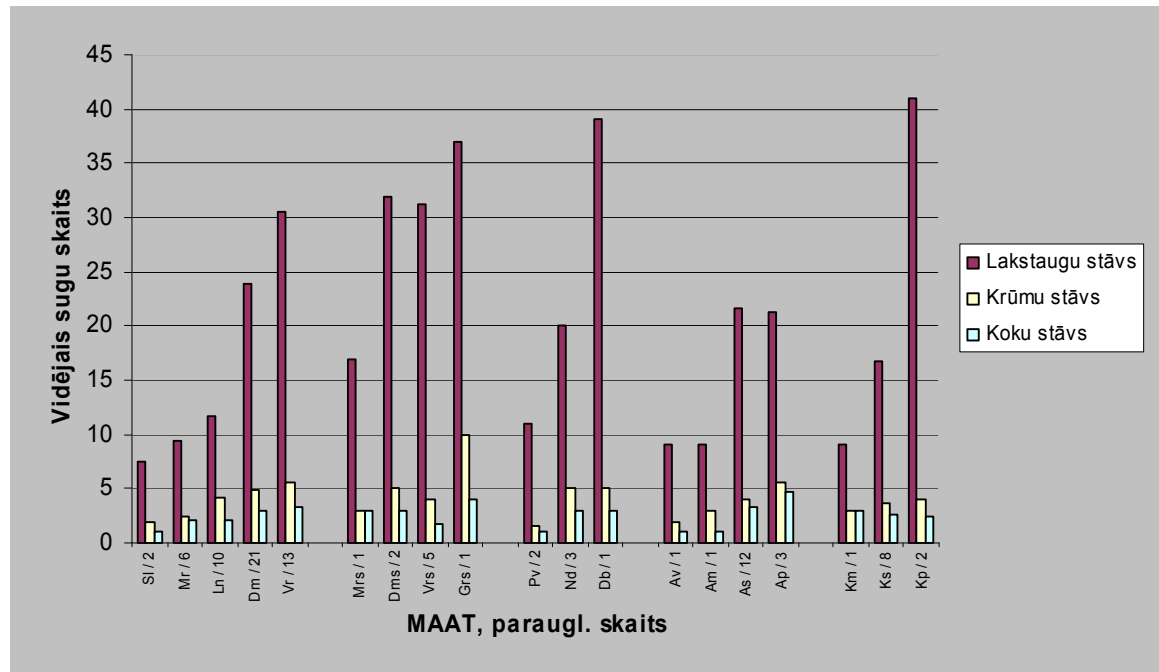
Analizējot sarakstam no jauna pievienoto sugu sadalījumu, jāatzīmē, ka tikai 6 sugas ir ar meža biotopu, ar mežu saistīto biotopu un citu biotopu grupā (m + a + c), bet vairums sugu - 38 - ir ar mežu saistīto biotopu un citu biotopu (a + c) grupā. Šīs sugas nevar uzskatīt par tipiskām meža sugām, tāpēc tās līdz šim nav iekļautas meža biotopu vaskulāro augu sugu sarakstā. Atlikušās 3 sugas pēc to izplatības aprakstiem vispār nav tieši saistāmas ar meža un ar tiem saistītiem biotopiem un to sastopamība parauglaukumos acīmredzot ir nejauša.

3.2.2.2. Sugu skaita atšķirības dažādos meža augšanas apstākļu tipos

Sugu skaitu meža biotopos ietekmē gan ar konkrēto meža augšanas apstākļu tipu saistītie vides apstākļi, gan citi faktori (mikroreljefs, meža struktūras elementu bagātība, sinantropizācijas pakāpe u.c.).

Apskatot kopējo sugu skaitu dažādos augšanas apstākļu tipos, acīmredzams, ka tas ļoti atkarīgs no katrā tipā pārstāvēto parauglaukumu skaita – jo lielāka tipa reprezentācija, jo lielāks konstatēto sugu skaits. Piemēram, šaurlapu ārenī (12 parauglaukumi) un damaksnī (21 parauglaukums) konstatēts vairāk sugu nekā norādīts literatūrā (attiecīgi 147 % un 113 % no literatūrā uzrādītā). Pārējos meža tipos konstatēto sugu skaits ir mazāks par literatūrā uzrādīto un svārstās robežās no 21 % līdz 82 %. Taču, neskatoties uz nevienādo augšanas apstākļu tipu reprezentivitāti, sugu skaita proporcija dažādos meža augšanas apstākļu tipos labi sakrīt ar K. Buša izveidoto augošās potenciālās auglības rindu (Bušs, 1981). Tas pats sakāms arī attiecībā uz vidējo sugu skaitu katrā augšanas apstākļu tipā – piemēram, nabadzīgākajos tipos (Sl, Km, Am, Av) lakstaugu stāvā konstatētas tikai 8-9 sugas, bet bagātākajos tipos (Vr, Vrs, Grs, Db, Kp) sugu skaits svārstās no 31-41 (11.att.). Taču jāpiebilst, ka augšanas

apstākļu tipu ietvaros pastāv ievērojamas sugu skaita atšķirības dažādos parauglaukumos. Lai iegūtu precīzāku priekšstatu par sugu skaita atšķirību iespējamajiem iemesliem, apsekojot parauglaukumus vēlams atzīmēt arī bioloģisko daudzveidību veicinošas struktūras (tekošus un stāvošus ūdeņus, ieplakas, zemsegas traucējumus u.c.).



11. attēls. Vidējais sugu skaits lakstaugu, krūmu un koku stāvā atšķirīgos meža augšanas apstākļu tipos.

3.2.2.3. Meža augšanas apstākļu tipiem tipiskās sugas BioSoil parauglaukumos

Apkopojot datus par meža augšanas apstākļu tipiem tipiskajām sugām, par pamatu ņemtas Latvijas biotopu klasifikatorā (2001) minētās tipiskās sugas. Kopā dažādos meža augšanas apstākļu tipos ir nosauktas 98 tipiskās sugas. Tās var būt uzrādītas kā tipiskas sugas tikai vienā meža augšanas apstākļu tipā (tādas ir 46 sugas) vai vairākos meža augšanas apstākļu tipos (sugu grupā, kas ir tipiskas 10 līdz 18 meža augšanas apstākļu tipiem ir tikai 7 sugas). No literatūrā minētajām tipiskajām sugām 19 sugas nav sastopamas nevienā no BioSoil parauglaukumiem, taču lielākā to daļa ir gāršām un liekņām tipiskas sugas, bet šie meža augšanas apstākļu tipi nav pārstāvēti BioSoil parauglaukumos. Vēl 8 sugas gan ir sastopamas kādā no parauglaukumiem, bet ne tajā meža augšanas apstākļu tipā, kurā suga atzīta par tipisku.

11. tabulā apkopoti dati par BioSoil parauglaukumos reprezentētajos meža augšanas apstākļu tipos sastopamo tipisko sugu skaitu. Kā redzams, zemākā tipisko sugu reprezentācijas pakāpe ir meža augšanas apstākļu tipos, kuros ir mazāks BioSoil

parauglūkumu skaits (Am, Av, Kp), bet meža augšanas apstākļu tipos ar lielāko parauglūkumu skaitu (Ln, As, Dm, Vr), tipisko sugu reprezentācija ir pat 100% vai tuvu tam.

11. tabula

Tipisko sugu skaita sadalījums pa meža augšanas apstākļu tipiem

| MAAT | BioSoil parauglūkumu skaits tipā | Tipiskās sugas pēc literatūras * | BioSoil parauglūkumos konstatētās tipiskās sugas | % |
|-------------|---|---|---|----------|
| Am | 1 | 8 | 3 | 38% |
| Av | 1 | 8 | 4 | 50% |
| Kp | 1 | 16 | 8 | 50% |
| Db | 2 | 29 | 15 | 52% |
| Sl | 2 | 5 | 3 | 60% |
| Grs | 1 | 18 | 11 | 61% |
| Km | 1 | 11 | 7 | 64% |
| Mrs | 1 | 9 | 6 | 67% |
| Ap | 3 | 15 | 11 | 73% |
| Mr | 6 | 4 | 3 | 75% |
| Nd | 3 | 13 | 10 | 77% |
| Ks | 8 | 13 | 10 | 77% |
| Vrs | 5 | 14 | 11 | 79% |
| Pv | 2 | 10 | 8 | 80% |
| Dms | 2 | 12 | 11 | 92% |
| Ln | 9 | 14 | 13 | 93% |
| As | 12 | 14 | 13 | 93% |
| Dm | 21 | 12 | 12 | 100% |
| Vr | 12 | 16 | 16 | 100% |

*Latvijas biotopu klasifikators, 2001

Tipiskās sugas ar plašāko ekoloģisko amplitūdu labi atspoguļojas arī sastopamības datos BioSoil parauglūkumos. Tā, piemēram, parastā priede *Pinus sylvestris L.* kā tipiska suga ir minētajā literatūrā uzrādīta 17 meža augšanas apstākļu tipos un tā ir arī 6. suga BioSoil parauglūkumos pēc sastopamības biežuma, parastajam krūklim *Frangula alnus Mill.* šie rādītāji attiecīgi ir 16 un 8., parastajai eglei *Picea abies (L.) H. Karst.* - 15 un 1., mellei *Vaccinium myrtillus L.* - 12 un 2, bet parastajam pīlādzim *Sorbus aucuparia L.* – 9 un 4.

3.2.2.4. Traucējumu ietekme uz BioSoil parauglaukumu floristisko sastāvu

BioSoil parauglaukumos konstatētas sugas, kuru augtēnes galvenokārt ir saistītas ar vairāk vai mazāk traucētiem biotopiem un sinantropās sugas. Pēc literatūras datiem (Laiviņš, 1991; Priedītis, 1999) un pieredzes, BioSoil parauglaukumos ir izdalītas 29 šāda tipa sugas un tās sastāda 10% no kopējā sugu skaita BioSoil parauglaukumos. To uzskaitījums un sastopamība parauglaukumos ir dota 12. tabulā. Iespējams, ka sarakstu varētu koriģēt, tam pievienojot vai izslēdzot kādas sugas, ja biotopa novērtējumu izdarītu katrā konkrētajā situācijā uz vietas. Šāda veida novērtējumus lietderīgi būtu iekļaut rādītājus par brīvas augsnes laukumiem (aptuvenu platību) un to rašanās cēloņiem (meža zvēru rakumi, cilvēku darbības radīti, dabiska erozija u.c.), kā arī novērtēt sinantropo sugu izplatības raksturu (traucētā vai redzami neskartā fitocenozē, vienmērīgi visā teritorijā vai parauglaukuma daļā) utt.

12. tabula

Sinantropās sugas un sugas BioSoil parauglaukumos, kuru augtēnes ir saistītas ar traucētiem biotopiem

| Suga, latīņu nosaukums | Suga, latviskais nosaukums | Parauglaukumu skaits |
|------------------------------|----------------------------|----------------------|
| <i>Amelanchier spicata</i> | Vārpainā korinte | 4 |
| <i>Artemisia sp.</i> | Vībotne | 1 |
| <i>Berberis vulgaris</i> | Parastā bārbele | 2 |
| <i>Carduus crispus</i> | Cirtainais dzelksnis | 3 |
| <i>Cirsium arvense</i> | Tīruma usne | 1 |
| <i>Epilobium parviflorum</i> | Sīkziedu kazroze | 1 |
| <i>Galeopsis bifida</i> | Škeltais aklis | 1 |
| <i>Galeopsis ladanum</i> | Platlapju aklis | 2 |
| <i>Galeopsis speciosa</i> | Raibais aklis | 1 |
| <i>Galeopsis tetrahit</i> | Parastais aklis | 5 |
| <i>Galium aparine</i> | Ķeraiņu madara | 2 |
| <i>Geum urbanum</i> | Pilsētas bitene | 5 |
| <i>Glechoma hederaceae</i> | Efeju sētložņa | 1 |
| <i>Impatiens parviflora</i> | Sīkziedu sprigane | 5 |
| <i>Lamium album</i> | Baltā panātre | 2 |
| <i>Leucanthemum vulgare</i> | Parastā pīpene | 1 |
| <i>Moehringia trinervia</i> | Trejdzīslu mēringija | 1 |

| | | |
|-------------------------------|----------------------|----|
| <i>Mycelis muralis</i> | Mūru mežsalāts | 20 |
| <i>Pilosella x floribunda</i> | Daudzziedu mauraga | 1 |
| <i>Plantago major</i> | Lielā ceļteka | 1 |
| <i>Polygonum hydropiper</i> | Ūdenspipars | 1 |
| <i>Ribes rubrum</i> | Sarkanā jāņoga | 1 |
| <i>Rumex acetosella</i> | Mazā skābene | 2 |
| <i>Sonchus sp.</i> | Mīkstpiene | 1 |
| <i>Stellaria media</i> | Parastā virza | 5 |
| <i>Symphoricarpos albus</i> | Baltā sniegoga | 1 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | Ārstniecības pienene | 6 |
| <i>Trifolium repens</i> | Baltais āboliņš | 1 |
| <i>Typha latifolia</i> | Platlapu vilkvāļīte | 2 |

Kā biežāk sastopamās sugas ir jāmin mūru mežsalāts *Mycelis muralis* (L.) Dumort. (20 parauglājumos), ārstniecības pienene *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. s.l. (6), parastā virza *Stellaria media* (L.) Vill, sīkziedu sprigane *Impatiens parviflora* DC., parastais aklis *Galeopsis tetrahit* L., pilsētas bitene *Geum urbanum* L. (5) un vārpainā korinte *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch (4), bet 15 sugas ir sastopamas tikai vienā no parauglājumiem.

Kā tipiskākās sugas BioSoil parauglājumos, kuru izplatība ir jāsaista ar mehāniskiem traucējumiem zemsedzē un augsnes virskārtā ir cirtainais dzelksnis *Carduus crispus* L., tīruma usne *Cirsium arvense* (L.) Scop., akļu *Galeopsis* sugas, mīkstpiene *Sonchus sp.* u.c. Par augsnes eitrofikāciju un sinantropizāciju liecina vārpainās korintes *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch., baltās sniegogas *Symphoricarpos albus* (L.) F. S. Blanke, parastās virzas *Stellaria media* (L.) Vill., ķeraīņu madaras *Galium aparine* L., sīkziedu spriganes *Impatiens parviflora* DC. u.c. klātbūtne. Palielināts mežiem netipisko sugu skaits varētu būt arī sekundāros mežos un jaunos mežos, kas attīstījušies izcirtumu vietā.

12. tabulā iekļautās sugas ir sastopamas 31 parauglājumā, kas sastāda 33% no parauglājumumu kopskaita. Parauglājumos sastopamo sugu skaits, kuru augtenes ir saistītas ar traucētiem biotopiem, dots 13. tabulā

13. tabula

**Sinantropo un traucētās augtenēs sastopamo sugu skaits BioSoil
parauglājumos**

| Sugu skaits parauglājumā | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 | 8 |
|---|----|---|---|---|---|---|
| Parauglājumumu skaits ar doto sugu skaitu | 14 | 7 | 2 | 5 | 2 | 1 |

Parauglaukumi, kuros sinantropo un traucētās augtenēs sastopamo sugu skaits pārsniedz 2 sugas, būtu jāuzskata par antropogēnās darbības būtiski skartiem. Tādi ir 11% no BioSoil parauglaukumu kopskaita. Galvenie faktori, kas veicina mežam netipisko sugu ienākšanu parauglaukumos, ir tuvumā vai pat blakus esošs izcirtums vai lauksaimniecības zeme, treilēšanas stigas, meža zvēru rakumi u.c. Parasti ar antropogēno darbību saistītās sugas parauglaukumos ir atsevišķi eksemplāri un tikai dažviet tās ir lielākā daudzumā.

Šī un citu aspektu izvērtēšanai un detālāku analīžu veikšanai turpmākajos līdzīga veida projektos noteikti papildus jāvērtē arī sugu procentuālais segums, kas BioSoil projekta metodikā nebija iekļauts. Sugu sastāvs dod tikai aptuvenu priekšstatu par mežaudzi, bet nedod informāciju par tādu svarīgu rādītāju kā katras sugas pārstāvniecību parauglaukumā (dominē vai sastopami tikai atsevišķi eksemplāri). Sugu procentuālais segums ir būtisks rādītājs arī izmaiņu noskaidrošanai, gadījumā, ja mērķis ir sekot veģetācijas izmaiņām laika gaitā.

3.3. Secinājumi

1. BioSoil parauglaukumos ir pārstāvēti 19 meža augšanas apstākļu tipi un 33 Latvijas biotopu klasifikatorā iekļautie meža biotopu veidi, kā arī 4 biotopu veidi, kas klasifikatorā nav iekļauti.
2. Parauglaukumos konstatētas 275 vaskulāro augu sugas no 66 dzimtām un 166 ģintīm, tai skaitā tikai 6 citzemju sugas. Reģistrētas 6 retās un aizsargājamās vaskulāro augu sugas, no kurām izplatītākā ir gada staipeknis *Lycopodium annotinum* L.
3. Sugu skaits atšķirīgos meža augšanas apstākļu tipos pamatā atspoguļo K. Buša izveidotās augošās potenciālās auglības rindas likumsakarības.
4. Meža augšanas apstākļu tipiem tipisko sugu reprezentācija parauglaukumos ir no 38 % līdz 100 %. Reprezentācijas pakāpi ietekmē attiecīgā tipa pārstāvniecība parauglaukumos.
5. Parauglaukumos konstatētas 29 sinantropās augu sugas un sugas, kuras parasti aug traucētos biotopos. Par lielā mērā traucētiem uzskatāmi 10 parauglaukumi. Galvenie iemesli minēto sugu ienākšanai ir tuvumā esošas lauksaimniecības zemes, izcirtumi, kā arī lokāli traucējumi (meža zvēru rakumi, treilēšanas stigas u.c.) pašā parauglaukumā.
6. Nākotnē šāda veida projektos noteikti jāiekļauj arī atsevišķu sugu procentuālais segums, kas dotu daudz precīzāku informāciju par sugu pārstāvniecību konkrētajā teritorijā, kā arī ļautu precīzāk izsekot notikušajām izmaiņām laika gaitā. Noteikti būtu jāatzīmē arī jebkura veida traucējumi, kas varētu iespaidot bioloģisko daudzveidību, tai skaitā arī veģētāciju, noteiktajā teritorijā.

Izmantotā literatūra

1. Agroķīmika rokasgrāmata, Sast. A.Pāvule, Rīga "Liesma" 1978, p. 227-229.
2. FAO. 1990. Guidelines for soil description, 3rd (revised) edition.
3. Guidelines for Soil Profile Description – 3rd edition. Rome: FAO, 1990. – 70 p.
4. Kārkliņš A., Skujāns R., Gemste I., Mežals G., Nikodemus O. 1995. Latvijas augšņu klasifikācija. // Latvijas Lauksaimnieks. – Nr. 3. – 11.
5. Kārkliņš. A. 1995. Starptautiskās augsnes klasifikācijas sistēmas. – Jelgava: LLU. – 243 lpp.
6. Van Reeuwijk L. P. 2002. Procedures for soil analysis, 6th edition. FAO, ISRIC, Wageningen. – 105 p.
7. World Reference Base for Soil Resources (WRB). 1998. World Soil Resources Reports No. 84.- Rome: FAO. – 88 p.
8. ICP Forests Manual. 2006. Part IIIa Sampling and analysis of soil. 26 pp.
9. Alexander K.N.A. 2003. The British saproxylic invertebrate fauna. Proceedings of the second pan-European conference on saproxylic beetles.
10. Angelstam P., Breuss M., Mikusinski G., Stenstrom M., Stighall K., Thorell D., 2002. Effects of Forest structure on the presence of woodpeckers with different specialisation in a landscape history gradient in NE Poland. In: Chamberlain D., Wilson A. (eds.). Proceedings of the 2002 annual IALE (UK).
11. Bušs K., 1981. Meža ekoloģija un tipoloģija. Rīga: „Zinātne”, 68 lpp.
12. Dahlberg A., Stokland J.N., 2004. Substrate requirements of wood-inhabiting species – a synthesis and analysis of 3600 species. Report from the Swedish species information centre. In Swedish with English summary.
13. Fatare I., 1992. Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas izstrādāšanā. Vides aizsardzība Latvijā, 3, 259 lpp.
14. Fridman J., Walheim M., 2000. Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. Forest Ecology and Management 131: 23-36.

15. Krankina O., Harmon M.E., Kukuev Y.A., Treyfeld R.F., Kashpor N.N., Kresnov V.G., Skudin V.M., Protasov N.A., Yatskov M., Spycher G., Povarov E.D., 2002. Coarse woody debris in Forest regions of Russia. *Canadian Journal of Forest Research* 32(5): 768-778.
16. Kritēriju izstrāde meža visu līmeņu bioloģiskās daudzveidības novērtējumam Latvijā, 2001. M.Laiviņa red. Salaspils: Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava”, 145 lpp.
17. Kruys N., Jonsson B.G., 1999. Fine woody debris is important for species richness on logs in managed boreal spruce forests of northern Sweden. *Canadian Journal of Forest Research* 29: 1295-1299.
18. Laiviņš M., Laiviņa S. 1991. Jūrmalas mežu sinantropizācija. Jaunākais mežsaimniecībā, 33. laid., 67-83. lpp.
19. Latvijas biotopi, 2001. Klasifikators. I. Kabuča red. Rīga: Latvijas Dabas fonds, 96 lpp.
20. Latvijas Sarkanā grāmata, 2003. Retās un apdraudētās augu un dzīvnieku sugas. 3. sēj. Vaskulārie augi. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 691 lpp.
21. Ohlson M., Soderstrom L., Hornberg G., Zackrisson O., Hermansson J., 1997. Habitat qualities versus long-term continuity as determinants of biodiversity in boreal old-growth swamp forests. *Biol. Cons.* 81(3): 221-231.
22. Penttilä R., Siitonen J., Kuusinen M., 2004. Polypore diversity in managed and old-growth boreal *Picea abies* forests in southern Finland. *Biological Conservation* 117: 271-283.
23. Priedītis N., 1999. Latvijas mežs: daba un daudzveidība. Rīga: WWF. 209 lpp.
24. Rydin H., Dieckmann M., Hellingback T., 1997. Biological characteristics, habitat associations and distribution of macrofungi in Sweden. *Cons. Biol.* 11(3): 628-640.
25. Siitonen J., 2001. Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. *Ecol. Bull.* 49:11-41.
26. Siitonen J., Saaristo L. 2000. Habitat requirements and conservation of *Pytho kolwensis*, a beetle species of old-growth boreal Forest. *Biological conservation* 94:211-220.

27. Stokland J.N., Eriksen R., Tomter S.M., Korhonen K., Tomppo E., Rajaniemi S., Soderstrom U., Toet H., Riis-Nielsen T., 2003. Forest biodiversity indicators in the Nordic countries – status based on national Forest inventories. Nordic council of ministers. TemaNord 2003:514.108 p.
28. Табака Л., Гаврилова Г., Фатаре И. 1988. *Флора сосудистых растений Латвийской ССР*. Зинатне, Рига, 193 стр.

PIELIKUMI