

LATVIJA UNIVERSITĀTE  
ĢEOGRĀFIJAS UN ZEMES ZINĀTŅU FAKULTĀTE  
VIDES ZINĀTNES NODAĻA

**OŠU MITRĀJU KOKAUDZES STRUKTŪRA ĶEMERU  
NACIONĀLAJĀ PARKĀ**

BAKALaura DARBS

Autors: **Dainis Eglītis**

Stud. apl.: VidZ 040017

Darba vadītājs: prof., Dr. habil. geogr., M. Laiviņš

RĪGA 2008

## ANOTĀCIJA

Ošu audžu kritiskais stāvoklis un straujie samazināšanās tempi Latvijā, kā arī citviet Eiropā, rada bažas par ilgtspējīgu ošu audžu pieejamību. Darbs ir izstrādāts ar mērķi analizēt Ķemeru nacionālajā parkā esošas ošu mitrāju kokaudzes sugu sastāvu un uzbūvi, kā arī prognozēt kokaudzes sugu sastāva izmaiņas nākotnē. Darbā tiek analizēts sugu sastāvs kokaudzē un pamežā, noteikti un analizēti kokaudzes taksācijas elementi, analizēts kokaudzes stāvoklis un krāja, kā arī noteiktas sugu sastāva mainības tendences. Darbā ir sniegta informācija arī par Parastā oša (*Fraxinus excelsior*) bioloģiju un ekoloģiju, kā arī par ošu audžu izplatību Latvijā.

Darba apjoms: 55 lappuses bez pielikumiem, 21 attēls, 9 tabulas un 11 pielikumi, kā arī atsauces uz 35 literatūras avotiem.

### **Atslēgvārdi:**

Osis, *Fraxinus excelsior*, Ķemeru nacionālais parks, kokaudze, sugu sastāvs, krāja

## ANNOTATION

Critical situation of ash tree forests and their fast reducing speed in Latvia, also in other places over Europe, raise doubts about sustainable ash tree forest availability. The purpose of my bachelor work is to analyse the ash tree forest species composition and its structure, to forecast forest species compositional changes in future in The Kemer National Park. Species composition in the ash tree forest and underbrush are analysed in my bachelor, also there are defined and analysed forest taxation elements, analysed forest layering and growing stock, defined species composition fluctuation tendencies. In my bachelor also is given information about ash tree (*Fraxinus excelsior*) biology and ecology and ash tree forests prevalence range in Latvia.

Bachelor contains 55 pages, 21 figures, 9 tables, 11 annexes and there are 35 references.

### **Keywords:**

Ash tree, *Fraxinus excelsior*, Kemer National Park, species composition, growing stock, Ash tree forest

# SATURS

Ievads.....	6
1. Parastā oša ( <i>Fraxinus excelsior</i> ) bioloģija un ekoloģija.....	8
1.1. Parastā oša vizuāls apraksts.....	8
1.2. Parastā oša augšanas ekoloģiskie faktori.....	8
1.3. Parastā oša veģetācija periods, vairošanās un atjaunošanās.....	12
2. Ošu mežaudžu izplatība Latvijā.....	15
2.1. Latvijā izplatītākie ošu mežaudžu tipi un to apraksts.....	15
2.2. Latvijas ošu audžu vecuma struktūra.....	21
2.3. Ošu audžu izplatība pa Latvijas administratīvajiem rajoniem.....	23
3. Ķemeru nacionālā parka dabas apstākļi.....	26
3.1. Ķemeru nacionālā parka vispārīgs apraksts.....	26
3.2. Ķemeru nacionālā parka mežaudžu raksturojums.....	27
4. Materiāli un metodes.....	30
4.1. Pētījuma vietas izvēle.....	30
4.2. Patstāvīgo parauglukumū izveides pamatprincipi.....	33
4.3. Kokaudzes taksācija.....	33
4.4. Kokaudzes koku caurmēra un augstuma analīzes metodes.....	34
4.5. Sakarību noteikšana starp kokaudzes koku caurmēru un augstumu.....	34
4.6. Kokaudzes krājas noteikšana.....	35
4.7. Koku vecuma noteikšana.....	36
4.8. Krūmu stāva un paaugas noteikšana.....	36
5. Rezultāti.....	37
5.1. Kokaudzes koku sugu sastāva analīze.....	37
5.2. Kokaudzes koku caurmēra analīze.....	38
5.3. Kokaudzes koku augstuma analīze.....	40
5.4. Sakarības starp kokaudzes koku caurmēru un augstumu.....	43
5.5. Kokaudzes koku krājas analīze.....	44
5.6. Kokaudzes vecuma analīze.....	47
5.7. Kokaudzes atmirušo koku, kritalu un celmu analīze.....	49
5.8. Kokaudzes krūmu stāva un paaugas analīze.....	50
5.9. Kokaudzes iespējamā attīstība nākotnē.....	51
Secinājumi.....	53
Izmantotā literatūra un avoti.....	54

Pielikumi.....	56
1. pielikums. Oša audžu sadalījums pa Latvijas rajoniem.....	57
2. pielikums. Koku izvietojums parauglaukumos .....	58
3. pielikums. Koku taksācijas dati .....	62
4. pielikums. Dzīvo koku taksācijas datu kopsavilkums pa koku sugām.....	66
5. pielikums. Sauso un nolauzto koku taksācijas dati parauglaukumos .....	67
6. pielikums. Nogāzto koku taksācijas dati parauglaukumos.....	68
7. pielikums. Celmu taksācijas dati parauglaukumos.....	70
8. pielikums. Sakarības starp parauglaukumos augošo koku caurmēru un augstumu.....	71
9. pielikums. Koku krājas sadalījums pa kokaudzes stāviem.....	75
10. pielikums. Koku vecums parauglaukumos.....	76
11. pielikums. Koku izvietojuma kartes .....	78

## IEVADS

Ošu audžu kritiskais stāvoklis, kas pēdējos gados ir novērots praktiski visā Latvijas teritorijā, par bažas par ilgtspējīgu ošu audžu pieejamību, ne tik vien meža nozares praktiķiem, bet arī zinātniekiem. Kaut arī ošu audzes aizņem samērā nelielu platību 16980,1 ha jeb 0,6 % no Latvijas mežaudžu kopplatības (VMD, 2007) un ir stipri nelielas, fragmentāras un nevienmērīgi izplatītas, tomēr Latvijā ošu mežaudzes starp citām mežaudzēm iezīmējas ar relatīvi augstu sugu piesātinājumu. Ievērības cienīgs fakts ir tas, ka osis ir izplatītākā platlapju suga Latvijā. Ošu meži ir arī dzīvesvieta daudzām retām aizsargājamām sugām. Tāpat osis kā vērtīgs cieto lapukoku koksnes materiāls ir ļoti liela mūsu mežu vērtība.

Nopietnas bažas rada ošu aužu straujie samazināšanās tempi. Latvijā pēdējo 7 gadu laikā ošu audžu daudzums ir samazinājies par 4909 ha jeb 22,4%. Ošu audžu platību maiņa ir krasi atšķirīga dažādās saimnieciskā vecuma grupās. Visstraujāk pēdējos gados ir mainījušās tieši jaunaudžu (0-40 gadi) platības: tās ir samazinājušās par 39%, savukārt, vidējā vecuma audžu platība ir samazinājies par 9%. Līdzīgi kā Latvijā, plaša destrukcija ošu audzēs ir novērota arī citās Eiropas valstīs – Lietuvā, Polijā, Lielbritānijā, arī Ziemeļamerikā mērenās zonas reģionā (Laiviņš u.c., 2005; VMD, 2007).

Pagaidām ne mūsu valstī, ne arī citos problēmas skartajos reģionos nav iegūti pārliecinoši pierādījumi par ošu mežaudžu defoliācijas izraisošajiem cēloņiem. Nav pietiekamas informācijas par to, kad sākti novērot pirmie ošu mežaudžu sanitārā stāvokļa pasliktināšanās simptomi, līdz ar to ir grūti meklēt cēloņsakarības starp dažādu faktoru (biotisko vai abiotisko) iespējamo ietekmi. Pašlaik ir neskaidri ļoti daudzi jautājumi par to, kā ošu mežaudžu sanitāro stāvokli ietekmē, mežaudžu struktūra, vecums, izvietojums, to apsaimniekošanas režīms un citi vides faktori. Valstīs, kurās ošu audžu defoliācija ir novērota agrāk kā pie mums, ir veikti vairāki zinātniski pētījumi, kā arī izteiktas hipotēzes par ošu mežaudžu degradācijas iespējamajiem cēloņiem. Lielākā daļa zinātnieku uzskata, ka ošu destrukcijas cēlonis ir vai nu abiotiska rakstura, vai nu vairāku nelabvēlīgu abiotisku un biotisku faktoru mijiedarbības rezultāts.

Tā kā oši aug ar barības vielām bāgātās, bet tajā pašā laikā ļoti dažādās augtenēs, tie spēj labi pielāgoties īpašiem dabas apstākļiem, tostarp, augtenēs ar paaugstināta mitruma un sērūdeņraža daudzumu. Šādi īpatnēji dabas apstākļi ir novērojami Ķemeru nacionālajā parkā, kas ir ļoti interesanta vieta ošu audžu pētniecībai.

Šī darba mērķis ir analizēt ošu mitrāju kokaudzes sugu sastāvu un uzbūvi (stāvojumu), un prognozēt kokaudzes sugu sastāva izmaiņas nākotnē. Lai sasniegtu darba mērķi tika izvirzīti šādi darba uzdevumi:

- ✓ Noteikt kokaudzes taksācijas elementus (caurmēru, augstumu, vecumu);
- ✓ Analizēt kokaudzes sugu sastāvu un krāju;
- ✓ Analizēt paaugas un pameža (krūmu stāva) sugu sastāvu un biežību;
- ✓ Noteikt sugu sastāva mainības tendences.

Atsevišķu plānoto darba uzdevumu veikšanu pētījuma laikā apgrūtināja patstāvīgi pārmitrie apstākļi kokaudzē, bet tie kopumā neietekmēja darba raksturu.

# 1. PARASTĀ OŠA (*FRAXINUS EXCELSIOR*) BIOLOĢIJA UN EKOLOĢIJA

## 1.1. Parastā oša vizuāls apraksts

Parastais osis (*Fraxinus excelsior*) ir Olīvu dzimtas (*Oleaceae*), Ošu ģints (*Fraxinus*) vienīgā Latvijā savvaļā sastopamā suga. Parastais osi ir vasarzaļš pirmā lieluma koks ar taisnu, slaidu stumbru. Parastais osis Latvijā var sasniegt 40 m augstumu un vairāk kā 5 m apkārtmēru. Latvijā dižākie ir Zīlēnu osis Jelgavas rajonā un Vīcežu osis Talsu rajonā (Mauriņš, Mangalis, 2001). Miza jaunajiem kokiem ir zaļganpelēka, kaila, gluda, bet vecajiem – tumši pelēka vai brūngana, saplaisājusi. Koksne gaiša, smaga, samērā grūti apstrādājama (Keirāns, 1993).

Parastajam osim ir raksturīga spēcīga, plaša, sīki sazarojusies sakņu sistēma, kas pilnīgi caurauž augsnes virsējās kārtas un izsūc visu pieejamo mitrumu un barības vielas (Kundziņš, 1987).

Koka vainags ir olveidīgs, zari kaili, ± horizontāli vai nokareni. Lapas nepāra plūksnaini saliktas, 15-30 cm garas, kas sastāv no 7-13 lapiņām. Lapiņas sēdošas, garenī lancetiskas, 4-12 cm garas un 1,5-5 cm platas. Lapiņu mala zobaina, gals slaidi smails, pamats ķīļveidīgs. Lapas ass un lapiņu virspuse kaila, bet apakšpusē dzīslas ar matiņiem (Pētersone, Brikmane, 1980).

Pumpuri pretēji, melni, ar īsiem brūniem matiņiem. Galotnes pumpurs ir daudz lielāks nekā sānu pumpuri (Keirāns, 1993).

Ziedu ķekari nokareni, sakārtoti pušķos lapu žāklēs uz iepriekšējā gada dzinumiem. Ziedi sīki, viendzimuma vai divdzimumu, bez apziedņa, zaļgani vai tumšvioleti. Divdzimumu ziedos divas putekšņlapas un viena auglencīca. Sēkla iegarena, ar spārniņu (Mauriņš, Mangalis 2001; Keirāns, 1993).

## 1.2. Parastā oša augšanas ekoloģiskie faktori

Par oša augšanas vidi un par faktoriem, kas apdraud oša attīstību raksta daudzi meža nozares pazinēji, pētnieki un zinātnieki. Ņemot vērā, ka osis jau sen ticis uzskatīts par vienu no vērtīgākajiem kokmateriāliem Latvijā, šiem jautājumiem jau sen tika pievērsta īpaša uzmanība. Ievērojamais informācijas apjoms par oša augšanas vidi un to ietekmējošiem faktoriem ir apkopots šajā apakšnodalā.

Lai varētu novērtēt parastā oša augšanai nepieciešamo vidi, darbā izmantotas Ellenberga ekoloģiskās skalas. Ellenberga skalas pamatojas uz apskatītas augstāko augu prasībām pēc 3

klimatiskajiem (gaisma, kontinentalitāte, temperatūra) un edafiskajiem (mitrums, reakcija, slāpeklis) ekoloģiskajiem faktoriem, kuri arī izmantoti parastā oša augšanas apstākļu raksturošanai (Ellenberg et. all., 1992).

Iegūto rezultātu (1.1. tab.) analīze parāda, ka parastais osis parasti aug vidēji siltos klimata apstākļos. Parastais osis savā būtībā ir okeaniska suga un aug vidējās gaismas apstākļos. Šis rādītājs nav pilnībā objektīvs, jo pēc būtības parāda parastā oša vidējo gaismas prasību, bet būtībā osim prasība pēc gaismas ļoti krasi mainās dzīves gaitā. Ja apskata edafiskos faktorus, tad ir redzams, ka parastais osis praktiski aug tikai ar slāpekli un barības vielām bagātās, neitrālās vai ļoti vāji skābās augsnēs. Mitrums parasti nav oša augšanas ierobežojošs faktors, jo tas mēdz augt dažāda mitruma augsnēs (Ellenberg et. all., 1992).

### 1.1. tabula

**Parastā oša augšanu ietekmējošie ekoloģiskie faktori saskaņā ar Ellenberga ekoloģiskajām skalām (sastādījis autors, izmantojot (Ellenberg et. all., 1992))**

<b>Ekoloģiskais faktors</b>	<b>Parastais osis (<i>Fraxinus excelsior</i>)</b>
Gaisma	4 (pusēna), vidējs rādītājs
Temperatūra	5 (mēreni silts klimats)
Kontinentalitāte	3 (okeānisks)
Mitrums	dažādi mitruma apstākļi
Reakcija	7 (neitrāls)
Slāpeklis	7 (bagāts)

Osim nepieciešama ļoti auglīgas, trūdvielām bagātas, ar mitrumu labi nodrošinātas neitrālas augsnes vai pat bāziskas reakcijas augsnes. Ja gruntsūdens ir tekošs un bagātīgi satur kalciju, tad osis labi aug pat ļoti slapjās vietās (Mangalis, 1988). Osis labi aug upju ieleju mitrajās un kaļķainajās augsnēs. Tkačenko novērojis, ka pēc barības sāļu prasībām augsnē osis ieņem vadošo vietu (Sakss, 1950). Osis slikti aug skābās augsnēs. Optimālais pH 6,3-6,8, tāpēc arī osis tiek uzskatīts par kalcifilu koku sugu (Mangalis, 1988). Haritonovičs savukārt uzskata, ka oši ne tikai neaug skābās augsnēs, bet arī uz ļoti bagātiem kaļķainiem iežiem (Харитонович, 1968).

Osis ir izteikti mitruma prasīga suga. Tas patērē ūdeni vairāk kā jebkura cita platlapju koku suga, tāpēc pat ar mitrumu labi apgādātās augsnēs ūdens rezerves var būt nepietiekamas, lai nodrošinātu intensīvu oša augšanu (Mangalis, 1988). Savukārt, A. Sakss raksta, ka pēc Tkačenko novērojumiem osis kaļķainās augsnēs labi pacieš arī sausumu. Tātad, osis sastopams tiklab ļoti sausās, kā arī mitrās augsnēs, jo, neskatoties uz oša augsto prasīgumu pret barības vielām bagātām un mitrām augsnēm, tam piemīt augstas izdzīvošanas un

piemērošanās spēja (Sakss, 1950). Šādas oša spējas lielā mērā nosaka tā plastiskā un augsti attīstītā sakņu sistēma: ja gruntsūdeņi ir dziļi, tad veidojas gara mietsakne, ja tie ir 30-50 cm no augsnes virsmas – osim izzūd pat enkursaknes. Salīdzinot ar citām koku sugām, pat ar ozolu, osim ir sevišķi spēcīgi attīstītas fizioloģiski aktīvās saknes, tāpēc oša konkurētspēja ir sevišķi augsta (Mangalis, 1988).

Osis ir ļoti savdabīgs koks, ja to apskata pēc tā prasības pēc gaismas. Dažādi autori osi pēc prasības pēc gaismas iedala dažādās grupās. Vairums autori osi pieskaita pie sugām ar augstu vai diezgan augstu prasību pēc gaismas. Turskis, sastādīdams relatīvās koku sugu gaismas prasību skalas, novietojis osi 7. vietā – blakus ozolam. Savukārt Bīlers ieskaita osi ēnciešu koku grupā. Osis Bīlera skalā ieņem 4. vietu – aiz īves, baltegles, skabārža, kastaņa un gobas (Sakss, 1950). Šāda savdabīga situācija laika gaitā iespējams izveidojusies tādēļ, ka osis jaunībā ir ļoti ēncietīgs. Oša paauga var saglabāt dzīvotspēju pat pie 0,5 % gaismas pieplūdes, bet visumā labi augšanas apstākļi tai nodrošināmi tad, ja apgaismojums sasniedz apmēram 30% no pilna apgaismojuma (Mangalis, 1988). Vairums autori uzskata, ka tikai ap 20 gadu vecumu osis pakāpeniski kļūst par gaismmīli. Savukārt, A. Sakss savā pētījumā par oša paaugas atjaunošanos jauktās audzēs Latvijā, pierāda, ka osim būtiskas izmaiņas prasībā pēc gaismas iestājas krietni ātrāk, jau 10-15 gadu vecumā (Sakss, 1950).

Ar apgaismojumu ošu audzēs saistāmas arī vairākas problēmas, kas skar oša pilnvērtīgu attīstību. Pēkšņi atsedzot osi, intensīvi izretinot ošu audzes, ir novērota mizas apdedzināšanās no saules, tādēļ kopšanas cirtēm ošu audzēs jābūt mērenām, un tās jāizretina pakāpeniski (Sakss, 1950). Savukārt vecākas ošu audzes, kas ir nonākušas apēnojumā jau 18-20 gadu vecumā sāk veidot ūdenszarus. Ūdenszari nav raksturīgi ošiem pēc 100 gadu vecuma. Osim ūdenszari var būt arī barošanās problēmu indikators vai arī citu nelabvēlīgu augšanas apstākļu rādītājs. Ūdenszari nomāktiem kokiem vispirms parādās tajās stumbra daļās, kuras ir labāk apgaismotas, un parasti parādās stumbra vidusdaļā. Ūdenszari ir bioloģiski noturīgāki par vainaga zariem. Ūdenszaru dzinumi aug ilgāk nekā vainagu dzinumi. Tātad, ja parādās ūdenszari, tad sagaidāma vainaga atmiršana. Pastāv arī likumsakarība: jo lielāks oša īpatsvars audzē, jo vairāk koki ar ūdenszariem (Гордиенко, 1971; Гордиенко, Гордиенко, 1992).

Parastais osis ir pieskaitāms pie sugām ar augstām klimatiskajām prasībām. Osis nemīl krasas temperatūru svārstības. Par galveno oša trūkumu, gandrīz visu publikāciju autori, atzīst oša ļoti lielo jūtīgumu pret lielām salnām ziemā un vēlajām pavasara salnām. Novērojumi Rietumeiropā liecina, ka osis sala jūtīguma ziņā ieņem pirmo vietu un tam seko: baltegle, dižskābārdis, egle, Kaukāza lapegle, kastaņa, baltā akacija un riekstkoks (visi šie koki ieskaitīti vienā grupā) (Sakss, 1950). Osis pret salu ir īpaši jūtīgs tieši jaunībā, tāpēc sals ir viens no galvenajiem cēloņiem, kāpēc iznīkst ļoti daudzas ošu paaugas un jaunās audzes

(Иванов, 1975). Osim, ciešot no salnām un zemām temperatūrām ziemā, samazinās stumbra caurmēra pieaugums (Нарбутас, 1975). Osim, izteiktāk kā citām sugām, ir novērojama sala izturības paaugstināšanās pieaugot oša vecumam (Ловчий, 1962).

Mūsdienās vairāki zinātnieki plašu ošu iznīkšanu saista tieši ar globālām klimata izmaiņām, īpaši temperatūras paaugstināšanās ziemas periodā, kas var būtiski ietekmēt lapu plaukšanas procesu: nepieciešamā sala periods var tikt sasniegts vēlāk, bet kritiskā temperatūru summa pumpuru plaukšanai sasniegta agrāk (Kramer, 1994). Tieši tas var būt faktors, kurš iespaido pavasara salnu radīto bojājumu rašanos. Koku pumpuru atvēršanās siltuma periodu laikā liecina par to salizturības zudumu (Hänninen, 1996). Daudzas sugas, tostarp arī osis, ātrāk sasniedz kritisko temperatūru summu pumpuru plaukšanai, kas noved pie ātrākas plaukšanas, līdz ar to krietni palielinot vēlo pavasara salnu apdraudējumu. Diemžēl mērenajos klimata apstākļos kokaugu apsalšanas riskam, siltuma periodi ziemas beigās un agrā pavasarī, ko pavada vairāki sala periodi, klimata izmaiņu gadījumā, ir tendence pieaugt (Heide, 1993).

Pēdējos gados par vienu no lielākajiem draudiem ošiem tiek uzskatīts gaisa piesārņojums. Literatūrā ir atzīmēts, ka osis ir ļoti jutīgs pret dūmgāzēm (Sakss, 1950). Kā galvenie ķīmiskie elementi, kas varētu kaitēt mežu augšanai, ir minami sēra dioksīds, slāpekli saturoši savienojumi un ozons. Lai arī sēra dioksīda un ozona negatīvā iedarbība vairākos pētījumos, kas veikti laboratorijas apstākļos, ir apstiprinājusies, praktiski šo elementu kaitīgā ietekme uz lapu koku audžu sanitārā stāvokļa nav konstatēta (Laiviņš u.c., 2005).

Par būtisku problēmu tiek uzskatīts augstais slāpekļa savienojumu depozijs lapu koku audzēs, ko Eiropā min kā vienu no nozīmīgākajiem kokaudžu, tostarp arī parastā oša kokaudžu, atmiršanas izraisošajiem faktoriem. Ekosistēmās slāpeklis tiek piegādāts galvenokārt kā lauksaimniecības, transporta un industrijas piesārņojums. Literatūrā ir minēts, ka slāpeklis ekosistēmā tiek ienest vairāk, nekā ekosistēma spēj to patērēt. Lielais slāpekļa daudzums atstāj uz kokiem iespaidu vairākos veidos. Bīstamākais veids noteikti ir salcietības zudums, līdz ar to koki biežāk apsalst vai iet bojā salnās. Pārlietu liels slāpekļa daudzums var novest arī pie nelīdzsvarotības barības elementu uzņemšanā, kas savukārt paaugstina palielināta sausuma radīta stresa risku (Thomas et al., 2002).

Parastajam osim ir arī pietiekami daudz bioloģisko ienaidnieku, kas bieži rada arī ne mazāk bīstamus bojājumus ošu audzēs, it īpaši jaunaudzēs. Par vieniem no bīstamākajiem oša ienaidniekiem uzskatāmi meža zvēri un dažkārt arī mājlopi. Mājlopi, aitas un govīs, ko mēdz ganīt izcirtumos vai jaunaudzēs, kur sastopams osis, apkož jaunos dzinumus ar lapām. Ganot lopus intensīvi tie var radīt bojājumus tik daudz, ka osītis vairs nespēj izveidot vienu galveno galotni un ieņem krūmveida formu. Līdzīgus bojājumus osim nodara arī meža zvēri: stirnas,

brīži – staltbrīži (irši), arī grauzēji: zaķi un peles. Arī šie dzīvnieki apkož kokiem galotnītes, jaunus dzinumus un pumpurus, bet vecākiem kokiem apgrauž koku mizu (Sakss, 1950). Arī Kundziņš savā publikācijā uzsver, ka oša galvenie ienaidnieki, stirnas un irši, ir tik stipri savairojušies, ka dažos rajonos ošu izaudzēšana ir kļuvusi gandrīz neiespējama (Kundziņš, 1937).

Pārnadžu radīto bojājumu ietekmi uz koka stumbra kvalitāti ir pētījis K. Liepiņš. Savā pētījumā viņš secina, ka osim ir īpaši labas spējas aizaudzēt dzīvnieku grauzumu radītās rētas: pat gadījumā, ja bojātas vairāk nekā 2/3 no stumbra šķērsriezuma virsmas, koks spēj turpināt strauju augšanu un diezgan īsā laikā sadziedēt brūci. Autors secina, ka 80% gadījumos bojātajiem kokiem bojājumu vietā konstatēta trupe, koksne tiek inficēta ar koku noārdošām sēnēm. Trupes izplatība stumbros noris samērā lēni un bojātā vieta pārklājas ar veselās koksnes kārtu. Tas nozīmē, ka strauja šo audžu sabrukšana nav sagaidāma, tomēr stumbra koksnes vērtība bojājumu rezultātā ir krasi samazinājusies (Liepiņš, 2003).

Kaut arī osis ir uzskatāms pret slimībām noturīga suga, tomēr osis mēdz slimot ar Vēzi. Ar šo slimību slimo tiklab tievie, mazie vecākās paaugas osīši, kā arī jau 30-35 gadus veci prāvi oši. Vēža brūces visbiežāk izveidojas nokaltušu zaru vietās. Tām ir ieapaļa forma un tendence plēsties plašumā, šķērsām koku stumbram (Sakss, 1950). Oša atvasāji mēdz slimot ar lokālo celmu puvi (*Phekinus ignarius*) (Hapóутас, 1975). Par oša kaitēkli uzskatāms arī ošu raibā lūksngrauža (*Hylesinus fraxini Penzer.*), kas bojā oša koksni un mizu. Jāatzīmē, ka šis kaitēklis parasti uzbrūk novājinātiem, puskaldušiem ošiem (Laiviņš u.c., 2005).

Kā vieni no iespējamajiem biotiskajiem oša degradētājiem tiek minētas patogēnās sēnes. Polijā ir veikti pētījumi, lai izolētu un identificētu patogēniskās sēnes gan no bojāto ošu galotnes dzinumiem, gan saknēm. Izmēģinājumos izolēti vairāki simti dažādu sēņu sugu, no kurām vairākām konstatēta patogēniska iedarbība. Šajā pētījumā ir secināts, ka parasti šīs sēnes kļūst patogēniskas, līdz ar to arī kokam bīstamas, tikai tad, kad saimniekaugs ir ticis novājināts nelabvēlīgu abiotisku apstākļu rezultātā (Przybył, 2002).

Lai arī osim ir atklāti vairāki specifiski patogēni ienaidnieki, kas var nodarīt bojājumus intensīvās koksnes ieguves plantācijās, tomēr līdz šim Eiropā nav konstatēti gadījumi, kad ošu masveida atmiršanu būtu radījusi kāda slimība vai kaitēkļu epidēmija (Marigo et al., 2000).

### **1.3. Parastā oša veģetācija periods, vairošanās un atjaunošanās**

Parastais osis ir vasarzaļš koks, tāpēc tam ir izteikti sezonāls dzīves cikls. Oša veģetācijas periods ir aptuveni 165 dienas. Parastajam osim ģeneratīvo pumpuru uzbriešana novērojama 15.04.-21.04., savukārt atvēršanās notiek 20.04.- 25.04. Oša ziedēšana sākas

aprīļa beigās – maija sākumā (27.04.-05.05.). Maija sākumā notiek arī veģetatīvo pumpuru uzbriešana (05.05.-15.05.), un nedaudz vēlāk notiek pumpura atvēršanās (09.05.-24.05.). Lapu plaukšana sākas aptuveni maija vidū (12.05.-31.05), masveida lapu plaukšana iestājas 12.05-31.05., bet aplapojuma beigās sakrīt ar maija beigām – jūnija sākumu (28.05-17.06.) (Šube, 1976). Osim augļu ienākšanās notiek ap 18.08. Osim ir novērojams garš jauno dzinumu pārkoksnēšanās periods – 01.06.- 12.08. Osim lapkritis parasti sākas 29.09., un beidzas 11.10. Starpība starp agri un vēlu plaukstošām formām ir aptuveni 14 dienas (Юркевич, Ярошевич, 1986).

Parastais osis uzskatāms par ļoti ražīgu un ātri augošu sugu. Osis dabiski atjaunojas gan ar sēklām, gan ar atvasēm. Parastais osis Latvijas apstākļos sēklas ražo ļoti bieži – katru gadu vai ik pārgadus (Sakss, 1950). Oši var būt divmājinieki (atsevišķi koki ar sievišķiem un atsevišķi ar vīrišķiem ziediem), kā arī poligāmi (uz viena koka abu dzimumu ziedi). Vīrišķie indivīdi audzē ir resnāki un garāki. Attiecības sēklu plantācijā starp vīrišķā un sievišķā dzimuma kokiem ir 1:3 vai 1:4 (Gailis, 1971). Osim ir raksturīga vēja appute. Oša sēklas nogatavojas ziedēšanas gada rudenī. Sēklas ir šauri garenas, nogatavojoties kļūst gaiši brūnas, un ir samērā smagas (1000 sēklu svars 70-80 grami), tāpēc tās parasti tālu nelido. Pēc ienākšanās sēklas pakāpeniski nobirst (Kundziņš, 1971). Keirāns savukārt raksta, ka oša sēklas nogatavojas ziemā un nobirst tikai ziemas vidū (Keirāns, 1993). Oša audzes dažos meža tipos (mistrājā) sāk ražot sēklas sākot jau ar 21 gada vecumu un līdz 30-35 g. vecumam zem audžu klāja jau lielā daudzumā uzkrājas paaugas sēklaudži (Sakss, 1950).

Osis ļoti intensīvi atjaunojas arī veģetatīvi, dzenot atvases, it īpaši pēc mātes audzes izciršanas, jo osim ir liela celmatvašu dzīšanas spēja un ļoti liela reģenerēšanās spēja jaunībā. Ošu atvašu pieaugums garumā, spēcīgākajām atvasēm to pirmajos 5 dzīves gados svārstās no 0,6 līdz 1,2 m. Parasti osis celma atvases dzen no celmiem, kas nav resnāki par 24 cm, bet visintensīvāk no celmiem ar caurmēru 6-12 cm, neatkarīgi no tā, vai tie ir atradušies audzes pirmajā vai otrajā stāvā. Atvašu skaits pie viena koka stipri svārstās; tādu var būt no 1 līdz 26, bet visbiežāk no 3 līdz 8. No tievākiem – 1-3 cm resniem celmiem, tapat arī zem vecās audzes vainagu klājas attīstās mazāks atvašu skaits un to parasti pie celmiņa ir 1-2 (Sakss, 1950).

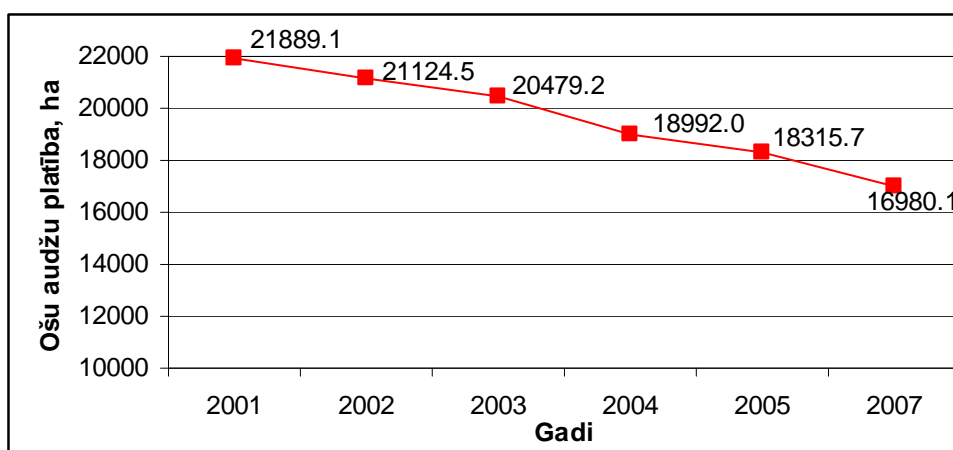
Daudzi autori lielu uzmanību pievērš tam, kā citu kokaugu sabiedrība ietekmē oša augšanu. Ozola un oša attiecības ir atkarīgas no augsnes mitruma. Sausās augsnēs priekšroka ir ozolam, bet mitrās – osim (Гордиенко, 1971). Daudzi citi autori uzskata, ka osis nomāc ozolu, un tādēļ ozola audzē nevajadzētu atstāt vairāk kā 30% oša piejaukumu. Par oša priekšrocību attiecība pret ozolu tiek uzskatīta biežākas un apjomīgākas sēklu ražas, labāka saglabāšanās pret kukaiņiem un dzīvniekiem un labāka izplatīšanās spēja. Tādēļ jauktos oša – ozola mežos neatjaunojas ozols, bet gan osis (Иванова, 1950). Osi parasti nomāc egle un

priede. Tapat arī skabārdis konkurē ar oša saknēm un novirza tās dziļākos augsnes slāņos, Tādēļ skabārdis arī uzskatāms par nelabvēlīgu sugu oša audzēs. Osim labvēlīgs koks ir liepa, kas nekonkurē ar osi mitruma un barības vielu ziņā, jo tās saknes atrodas dziļākos horizontos. Tādēļ liepa tiek uzskatīta par labāko koku oša – ozola audžu piejaukumā. Kļava arī var negatīvi ietekmēt oša augšanu. Līdz 10 gadiem kļava un osis aug vienlīdz ātri, pēc tam kļava atpaliek un nostājas II stāva, un bieži noēno osi pozitīvā nozīmē. Šādā situācijā izveidojas osim labvēlīgas attiecības. Ja kokaudzē ir tikai abas sugas, tad veidojas velēna, kas nelabvēlīgi iespaido oša augšanu. Šādā situācijā ir jāveido biezs krūmu stāvs (Гордиенко, 1971). Savdabīgas un visnotaļ pozitīvas attiecības osis veido ar melnalksni. Melnalksnis nespēj konkurēt ar oša spēcīgo sakņu sistēmu, un tāpēc atpaliek augšanā. Savukārt osis no melnalkšņa klātbūtnes iegūst ievērojamu slāpekļa krājumu paaugstināšanos augsnē (Mangalis, 1988).

## 2. OŠU MEŽAUDŽU IZPLATĪBA LATVIJĀ

Analizējot Valsts meža dienesta (VMD) 2007. gada meža statistikas datus redzams, ka ošu mežaudžu platība Latvijā 2007. gadā bija 16980,1 ha jeb 0,6 % no valsts mežaudžu kopplatības. . Analizējot pēdējo 7 gadu statistikas datus, jāsecina, ka kopš 2001. gada ošu audžu platībām ir tendence pakāpeniski samazināties (2.1.att.). Pēdējo 7 gadu laikā ošu mežaudžu platības Latvijā ir sarukušas vairāk nekā 5 reizes (par 22,4%), turklāt arī pēdējos gados ošu platības turpina vienmērīgi sarukt, vidēji par 3 % gadā.

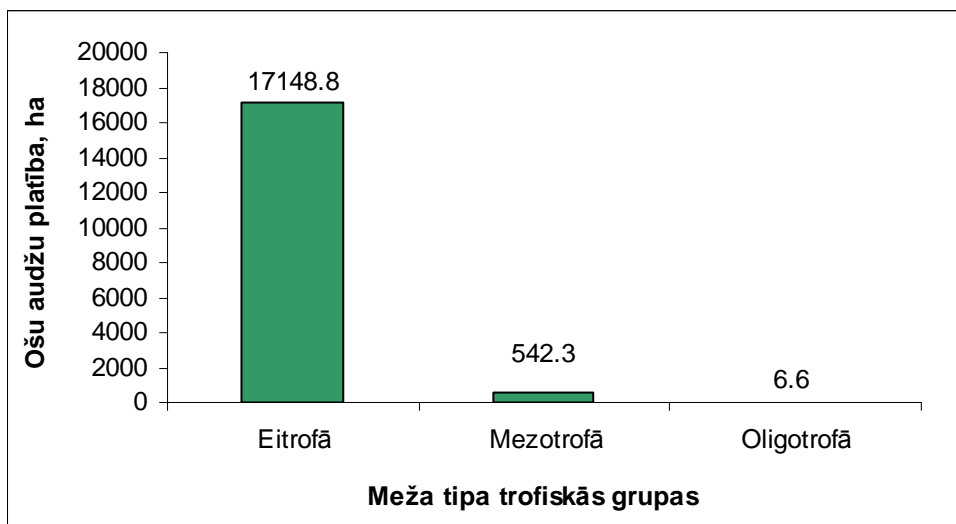
Jāatzīst, ka ošu audžu platības Latvijā sadalās aptuveni līdzīgās daļās starp valsts mežiem (8093,4 ha jeb 48% no ošu audžu kopplatības) un pašvaldības un privātajiem mežiem (8886,7 ha jeb 52% no ošu audžu kopplatības).



2.1. attēls. Ošu audžu platību izmaiņas Latvijā (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2007))

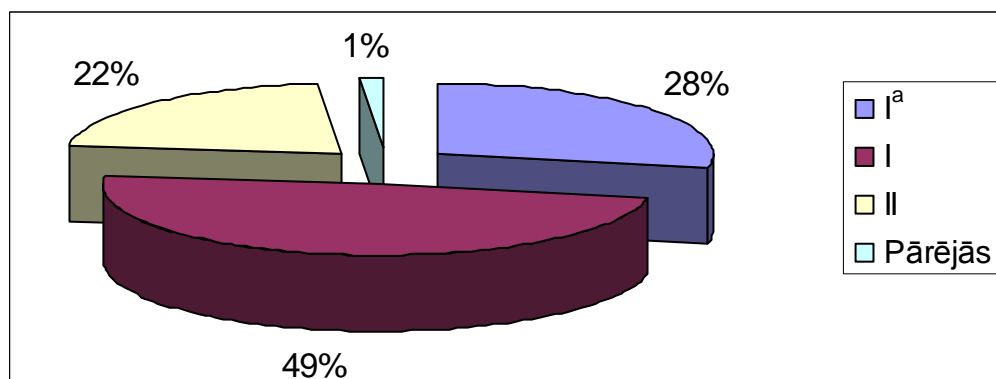
### 2.1. Latvijā izplatītākie ošu mežaudžu tipi un to apraksts

Osis Latvijā audzes veido galvenokārt ar barības vielām bagātās augtenēs. Aptuveni 97% oša audzes, kurās osis ir galvenā suga, atrodas eitrofos meža tipos (2.2. att.). Krietni vien mazāks ošu audžu īpatsvars ir atrodams mezotrofā mežu tipā, aptuveni 3%. Mezotrofā tipa mežā osis bieži ir sastopams mistrojuma ar citām koku sugām (bērzs, ozols, apse, melnalksnis, egles u.c.) un bieži vairs neieņem vadošās sugas statusu. Par pilnīgu retumu var uzskatīt oša audzes oligotrofā meža tipā, jo šādas audzes Latvijas teritorijā ir tikai 6,6 ha.



2.2. attēls. Latvijas ošu audžu sadalījums mežu tipu trofiskās grupās (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2007))

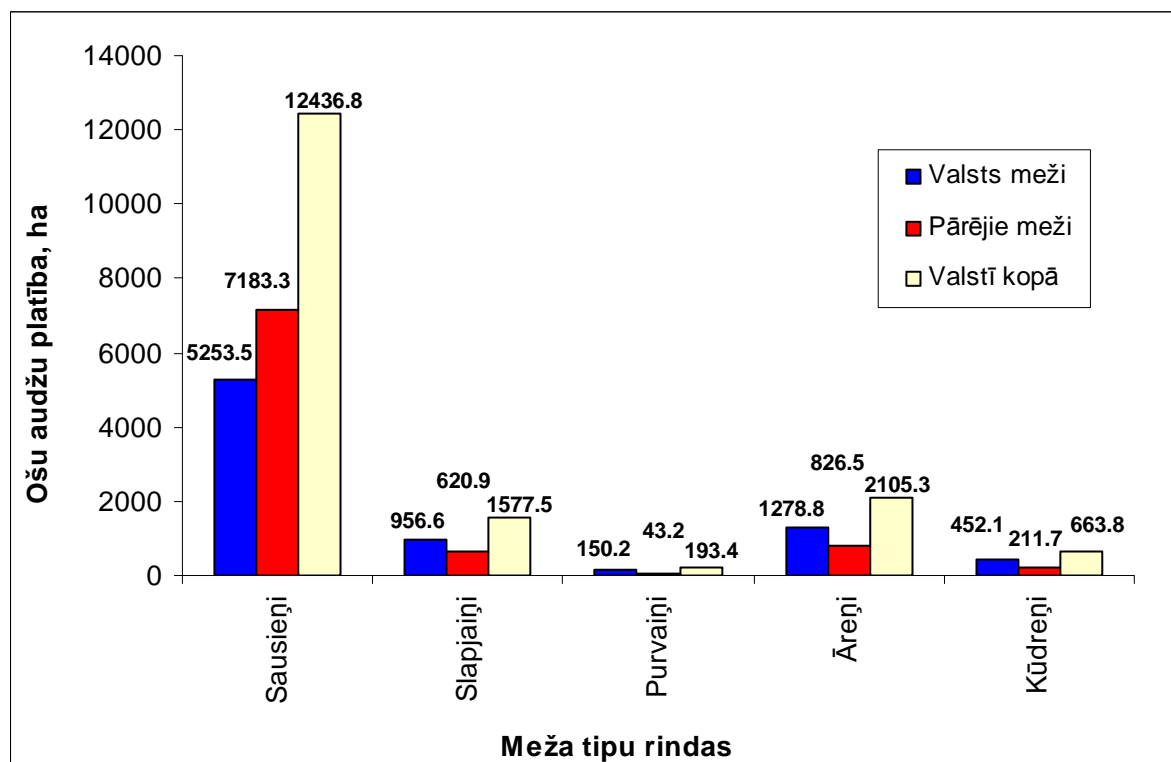
To, ka osim patīk augt sev labvēlīgos augšanas apstākļos un barības vielām bagātās augtenēs, pierāda arī fakts, ka 99% ošu audzes ir pieskaitāmas pie ražīgākajām I<sup>a</sup>, I un II bonitātes klases audzēm, turklāt gandrīz trešdaļa audžu ir I<sup>a</sup> bonitātes audzes, kas uzskatāmas par īpaši ražīgām (2.3.att.). Latvijā tikpat kā nav sastopamas mazvērtīgās IV un V bonitātes klases oša audzes, un atlikušo 1% praktiski veido III bonitātes klases audzes.



2.3. attēls. Latvijas ošu audžu sadalījums bonitātes klasēs (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2007))

Analizējot ošu audžu sadalījumu meža tipu rindās, var secināt, ka vairāk kā 2/3 no ošu mežaudzēm Latvijā atrodas sausieņu meža tipos, bet pārējos meža tipu rindās osis ir sastopams krietni vien mazāk (2.4. att.) Vēl samērā ievērojams ošu mežaudžu daudzums atrodas slapjajņu un āreņu meža tipu rindās (attiecīgi 9% un 12% no ošu mežaudžu kopējās platības). Bet pavisam niecīgās platībās osis aug kūdreņu – 4% un it īpaši purvaiņu – 1% meža tipos. Ja apskata ošu audžu sadalījumu pēc to īpašnieka, tad ir redzams, ka gandrīz visās meža tipu rindās valstij piederošie meži (valsts meži) ir gandrīz divreiz vairāk kā pašvaldībām

un privātpersonām piederošie ošu meži (pārējie meži), bet tikai nozīmīgākajā, sausieņu mežu tipā privāto un pašvaldību ošu audžu daudzums ir aptuveni par 15% vairāk kā valstij piederošais ošu audžu daudzums.

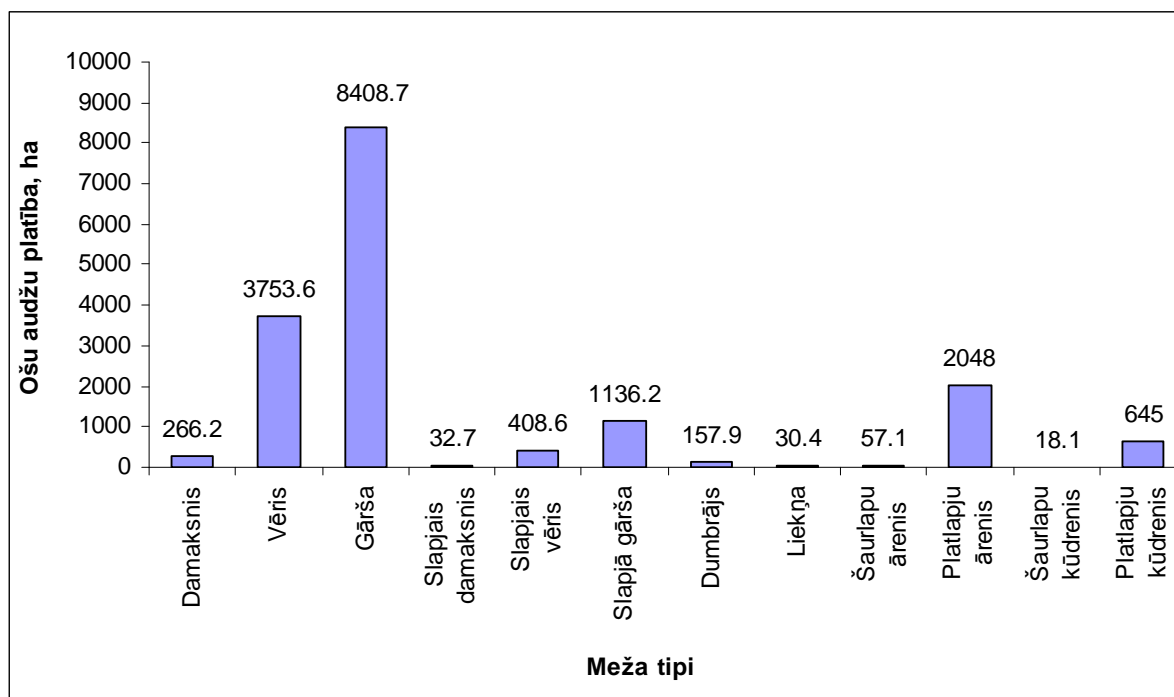


2.4. attēls. Latvijas oša audžu sadalījums mežu tipu rindās (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2007))

Sīkāk apskatot oša sadalījumu konkrētos mežu tipos, var secināt, ka oša audzes ir sastopamas 18 no 23 mūsu valstī izdalītajiem meža pamata tipiem. Latvijā osis vispār nav sastopams tādos slapjajos meža tipos kā grānis, slapjais mētrājs un tādos nosusināto mežu tipos kā viršu ārenis, viršu kūdreņis un mētru kūdreņis. Ošu mežaudzes tikpat kā nav sastopamas šādos meža tipos: sils, mētrājs, lāns, purvājs niedrājs un mētru ārenis. Ošu audžu platība katrā no šiem meža tipiem Latvijā ir mazāka par 5ha.

Meža tipi, kuros ošu mežaudzes ir sastopamas visvairāk ir attēloti 2.5. attēlā. Diagrammā ir ļoti labi redzams, ka aptuveni puse no mūsu valstī esošajiem ošu mežiem ir sastopami tieši gāršā, otrā vietā atstājot vēri ar 22,1% no oša audžu kopplatības (abi sausā meža tipi). Vēl pie nozīmīgākajiem ošu meža tipiem noteikti pieskaitāms arī nosusināto minerālaugšņu meža tips – platlapju ārenis (12,1% no kopplatības), kā arī slapjo minerālaugšņu meža tips – slapjā gārša (6,7% no kopplatības). Pārējos meža tipos osis aizņem jau krietni vien mazākas platības un bieži atrodas stiprā piemistrojumā ar citām patstāvīgajām koku sugām. Vēl osis kā pamatsuga ir sastopama lieknā un platlapju kūdreņī, bet šie ošu meža

tipi ir jau krietni mazāk sastopami, it īpaši oša liekņa, kas var tikt uzskatīts par retu un unikālu biotopu.



2.5. attēls. Latvijas ošu audžu sadalījums meža tipos (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2007))

Lai varētu labāk izvērtēt ošu audžu dažādību un samērā lielo bioloģisko daudzveidību ir svarīgi nedaudz tuvāk iepazīties ar galvenajiem ošu mežu tipiem un tajos sastopamajām augu sugām.

### **Ošu sausieņu meži**

Sausieņu mežos visraksturīgākais ošu biotops ir tieši ošu gārša, kas, kā jau iepriekš minēts, aizņem arī vislielāko platību no visiem oša mežu tipiem Latvijā.

Ošu gārša ir mežs ļoti bagātos augšanas apstākļos. Augsnes virskārtā ir labi sadalīties saldaiss trūdš, trūdvielām bagātais minerālaugsnes horizonts labi izveidots, vājas podzelēšanās pazīmes, augsne dziļa (vid. 60 cm), satur karbonātus. Augsnes mehāniskais sastāvs – smilšmāls, māls, retāk – ūdeņu nogulsneņa bagāta smilts, cilmiezis parasti ir merģeļa māli (Bušs, 1981). Koku stāvā dominē parastais osis (*Fraxinus excelsior*). Paaugā sastop dažādas platlapju sugas – parasto osi (*Fraxinus excelsior*), parasto liepu (*Tilia cordata*), parasto gobu (*Ulmus glabra*). Pamežā aug dažādas krūmu sugas – parastā ieva (*Padus avium*), parastais sausserdis (*Lonicera xylosteum*), parastā irbene (*Viburnum opulus*). Zemsedzē sastop ziemas kaņepeni (*Mercurialis perennis*), izplēsto ēnsmilgu (*Milium effusum*), daudziedu mugureni (*Polygonatum multiflorum*). Parasti ir izteikts pavasara aspekts, ko veido efemeri augi meža zeltstarīte (*Gagea lutea*), blīvais cīrulītis (*Corydalis solida*) kopā ar pavasarī ziedošajiem augiem zilo vizbulīti (*Hepatica nobilis*), ārstniecības lakaci (*Pulmonaria obscura*). Sūnu stāvs

rets, sastop platlapu un nemanāmo knābīti (*Eurhynchium angustirete*, *Eurhynchium hians*), viļņaino lācīti (*Atrichum undulatum*), viļņaino skrajlapi (*Plagiomnium undulatum*) (Latvijas biotopi, 2001).

Osis ļoti bieži ir sastopams arī sausieņu tipa vērī vai mistrājā audzēs. Bet šajos mežos osis dabīgi praktiski neveido audzes, kurā tas būtu sastopams kā vienīgā pamatsuga. Parasti šāda tipa audzēs osis ir sastopams kā piejaukuma suga vai arī ar cilvēka saimnieciskās darbības palīdzību iekultivēts kā audžu pamatsuga.

Mistrāja tipa audzēs osis parasti sastopamas Zemgales līdzenuma dienvidu daļā – Bauskas un Jelgavas rajonos, un ir raksturīgas ar stipri kaļķainām augsnēm; A horizontā pH 6-7, bet C horizontā – 7-8. Nedzīvās zemsegas nav, jo iepriekšējā rudenī nobirušās lapas dažos mēnešos pilnīgi satrūd. Osis parasti ieiet audžu sastāvā ar 6/10 līdz 1/10 un tikai retos gadījumos 9/10 līdz 10/10. Sastāvā egļu (*Picea abies*) nav, un daži atsevišķi koki sastopami tikai tur, kur tie ieviesti mākslīgi. No citām sugām mistrojuma aug apse (*Populus tremula*), bērzs (*Betula pendula*) un jaunākās audzēs baltalksnis (*Alnus incana*). Sastopami arī atsevišķi ozoli (*Quercus robur*) un II stāvā ābele (*Malus sylvestris*). Ir spēcīgi attīstīts pamežs, kurā dominē lazda (*Corylus avellana*) un ieva (*Padus avium*) (Sakss, 1950).

### ***Ošu slapjie meži***

Slapjo mežu grupā kā vizizteiktākie ošu mežu biotopi ir mitrā gārša (slapjo minerālaugšņu meža tips) un arī ošu liekņa (slapjo kūdras augšņu meža tips).

Ošu slapjā gārša ir mežs periodiski pārmitrās, bagātās minerālaugsnēs ar 10-30 cm biezu vāji skābi lapukoku trūda slāni un samērā intensīvu kaļķainu pazemes ūdeņu atslodzi. Cilmiezis parasti ir karbonātiem bagāts smilšmāls, māls vai auglīga smiltis uz māla paslāņa (Bušs, 1981). Koku stāvā dominē parastais osis (*Fraxinus excelsior*) ar melnalkšņa (*Alnus glutinosa*) piemistrojumu. Krūmu stāvs vidēji biezs vai biezs, dominē parastais krūkis (*Frangula alnus*), parastā ieva (*Padus avium*), parastā upene (*Ribes nigrum*). Zemsedzē galvenokārt lēdzerkste (*Cirsium oleraceum*), pamīšlapu pakrēslīte (*Chrysosplenium alternifolium*), purva purene (*Caltha palustris*), parastā sievpaparde (*Athyrium filix-femina*), Linneja kailpaparde (*Gymnocarpium dryopteris*), daudzgadīgā kaņepene (*Mercurialis perennis*), pļavas bitene (*Geum rivale*). Sūnu stāvs rets, bet sugām bagāts: parastā kociņsūna (*Climacium dendroides*), melnkāta skrajsantīte (*Pseudobrym cinclidioides*), lielā spuraine (*Rhytidiadelphus triquetrus*), dižā ežlape (*Thuidium tamariscinum*) (Latvijas, biotopi 2001).

Ošu liekņa ir mežs bagātās, labi sadalījušās, vāji skābās koku kūdru (parasti melnalkšņu un bērzu) augsnēs (Bušs, 1981) ar nelielu grīšļu kūdras piejaukumu, kas veidojas intensīvas kaļķainu pazemes ūdeņu atslodzes ietekmē, nereti pie strautiem un avotiem. Koku stāvā dominē parastais osis (*Fraxinus excelsior*) ar melnalkšņa (*Alnus glutinosa*) piemistrojumu.

Krūmu stāvs rets vai vidēji biezs, bieži sastop parasto ievu (*Padus avium*), parasto upeni (*Ribes nigrum*), parasto irbeni (*Viburnum opulus*). Zemsedzē dominē parastā vīgrieze (*Filipendula ulmaria*), Alpu raganzālīte (*Circaea alpina*), pļava bitene (*Geum rivale*), bebru kārkliņš (*Solanum dulcamara*), purva skalbe (*Iris pseudacorus*), parastā purvparade (*Thelypteris palustris*). Mikroreljefa pazeminājumos zemsedzes reizēm nav. Sūnu stāvs rets, bet sugām bagāts: parastā kociņsūna (*Climacium dendroides*), parastā smailzarīte (*Calliergonella cuspidata*), mīkstā dumbrene (*Calliergon cordifolium*), augstā un dumbra skrajlape (*Plagiomnium elatum*, *Plagiomnium ellipticum*), uz ciņiem lielā spuraine (*Rhytidiadelphus triquetrus*), spīdīgā stāvaine (*Hylocomium splendens*) lielā greizkausīte (*Plagiochila asplenioides*). Avotu izplūdes vietās un strautu krastos reizēm sastopama tūbainā bārkstlape (*Trichocolea tomentella*) (Latvijas biotopi, 2001). Jāatzīst, ka šis ošu mežaudzes tips ir ļoti reti sastopams, tikai 31,4 ha visā Latvijas teritorijā (2.5. att.).

### **Ošu nosusinātie meži**

No ošu nosusinātajiem mežiem visizplatītākie un izteiktākie tipi ir tieši platlapju ārenis (meža tips nosusinātās minerālaugsnes) un platlapju kūdrenis (meža tips nosusinātās kūdras augsnes).

Ošu platlapju ārenis ir mežs bagātās nosusinātās minerālaugsnes. Augsnes virskārtā ir 5-20 cm biezs, labi sadalījis saldā trūda slānis. Augsne vāji skāba (pH 5,2), dziļākos slāņos tuva neitrālai, parasti ar gleja horizontu. Cilmiezim ir dažāds mehāniskais sastāvs, kas satur karbonātus (Bušs, 1981). Koku stāvā dominē parastais osis (*Fraxinus excelsior*). Krūmu stāvs samērā blīvs, tajā aug parastais krūklis (*Frangula alnus*), parastais pīlādzis (*Sorbus aucuparia*), reizēm arī parastā irbene (*Viburnum opulus*), alpīnā vērene (*Ribes alpinum*), parastā zalktene (*Daphne mezereum*). Zemsedzē sastop meža zaķskābeni (*Oxalis acetosella*), klinšu kauleni (*Rubus saxatilis*), parasto zeltņātrīti (*Galeobdolon luteum*), parasto sievparardi (*Athyrium filix-fenina*), meža sprigani (*Impatiens noli-tangere*). Sūnu stāvā dominē lielā spuraine (*Rhytidiadelphus triquetrus*), platlapu knābīte (*Eurhynchium angustirete*), lielā greizkausīte (*Plagiochila asplenioides*), bieži arī spīdīgā stāvaine (*Hylocomium splendens*) un Šrēbera rūšaine (*Pleurozium schreberi*) (Latvijas biotopi, 2001). Ir vērts atzīmēt, ka ošu platlapju ārenis ir trešais izplatītākais ošu meža tips Latvijā (2.5. att.).

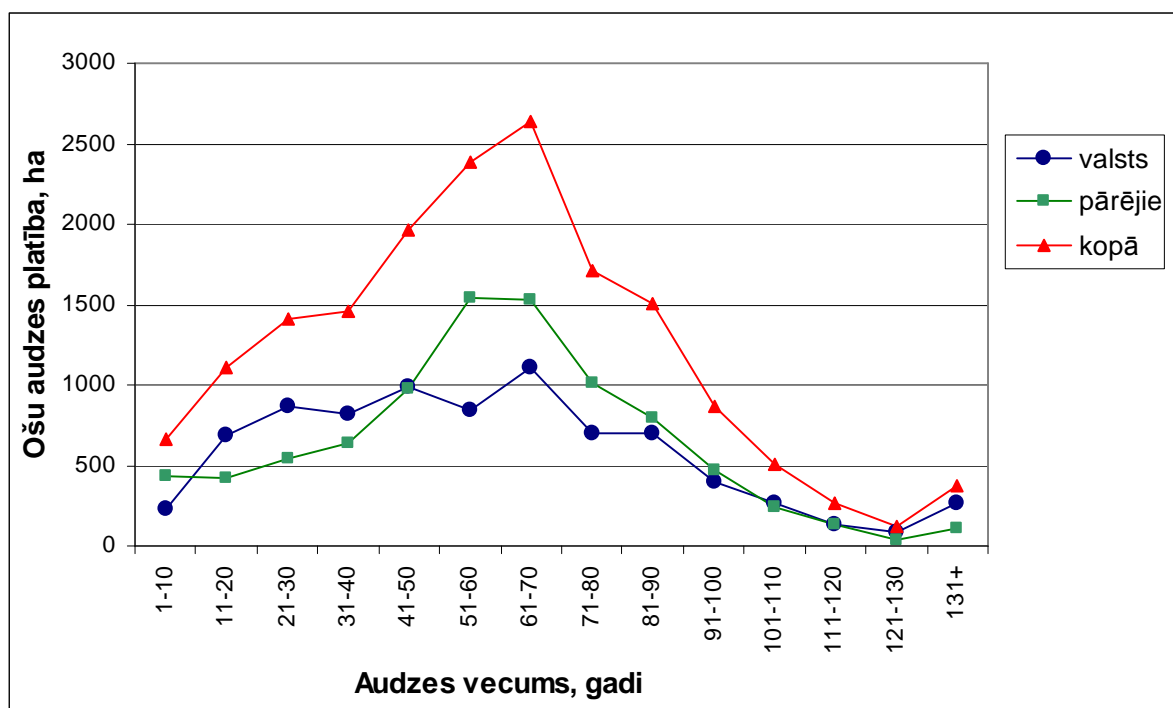
Ošu platlapju kūdrenis ir mežs bagātās nosusinātās kūdras augsnes. Augsni veido koku (80%) un grīšļu (20%) kūdra ar vidēju sadalīšanās pakāpi, un ir vāji skāba (pH 5,1) (Bušs, 1981). Koku stāvā dominē parastais osis (*Fraxinus excelsior*). Pamežs vidēji biezs, tajā sastop diezgan daudz sugu: parasto krūkli (*Frangula alnus*), parasto pīlādzi (*Sorbus aucuparia*), pelēko kārklu (*Salix cinerea*), parasto zalkteni (*Daphne mezereum*), parasto upeni (*Ribes nigrum*). Zemsedzē dominē meža zaķskābene (*Oxalis acetosella*), lēdzerkste (*Cirsium*

*oleraceum*), viltus ozolpaparde (*Dryopteris expansa*), Linneja kailpaparde (*Gymnocarpium dryopteris*), čūskoga (*Paris quadrifolia*). Sūnu stāvā bieži sastop spīdīgo stāvaini (*Hylocomium splendens*), platlapu knābīti (*Eurhynchium angustirete*), lielo greizkausīti (*Plagiochila asplenioides*), lielo spuraini (*Plagiochila asplenioides*) (Latvijas biotopi, 2001).

## 2.2. Latvijas ošu audžu vecuma struktūra

Analizējot Valsts Meža dienesta meža resursu datus par 2007. gadu, ir redzams, ka visvairāk Latvijā pašlaik ir tieši 50-70 gadus vecas ošu audzes, kas sastāda gandrīz trešo daļu visām ošu audzēm (2.6. att.). Savukārt vecāku un arī jaunāku ošu audžu daudzumam ir tendence ļoti strauji sarukt.

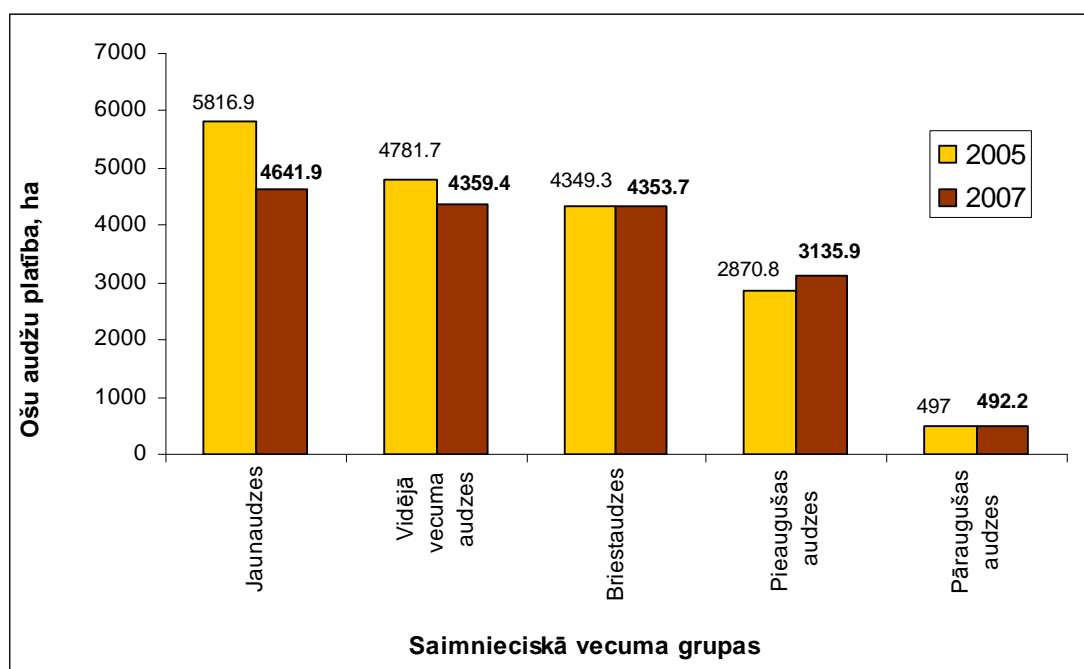
Šajā ošu vecuma dinamikas līknē ir vērojama negatīva tendence: ar katriem 10 gadiem (līdz 50 gadu vecumam) stabili palielinās ošu mežaudžu daudzums katrā vecuma grupā, kas liecina par to, ka arvien vairāk samazinās jaunāko audžu īpatsvars pret vecākām audzēm un ka oši Latvijā atjaunojas ar vien mazāk (2.6. att.).



2.6. attēls. Ošu audžu vecuma un platības dinamika Latvijā (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2007))

Tendenci, ka oši atjaunojas aizvien mazāk, labi var saskaņāt, izvērtējot ošu saimniecisko vecuma grupu diagrammu, kurās salīdzinātas ošu mežaudžu platību izmaiņas 2005. un 2007. gadā (2.7. att.). Ir uzskatāmi redzams, ka visstraujāk samazinās tieši jaunaudzes (1-40 gadi). Turklāt, ja vēl 2005. gadā jaunaudzes bija krietni vairāk par vidējā vecuma (41-60 gadi) un

briestaudžu (61-80 gadi) platību, tad tagad platības starp visām vecuma grupā ir tikpat kā izlīdzinājušās. Pieminēšanas vērts ir fakts, ka pēdējo 2 gadu laikā 1-10 gadus vecas ošu jaunaudzes Latvijā ir samazinājušās no 890 uz 661 ha jeb par 26%.



2.7. attēls. Latvijas ošu audžu sadalījums saimnieciskā vecuma grupās 2005. un 2007. gadā (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2005; VMD, 2007))

Ļoti netipiski, ka ir palielinājušās pieaugušo ošu audžu platības (81-120 gadi), jo šis ir vecums, kurā mežaudzes parasti visvairāk tiek izcirstas, turklāt osis tiek uzskatīts par ļoti vērtīgu kokmateriālu. Kopumā jāteic, ka Latvijā pastāv ļoti liels ošu koksnes krājas potenciāls, jo vairums no ošu audzēm ir tuvu vai tajā vecumā, kad ošu audzes ir visizdevīgāk nocirst un iegūt visaugstvērtīgāko un lielāko koksnes daudzumu.

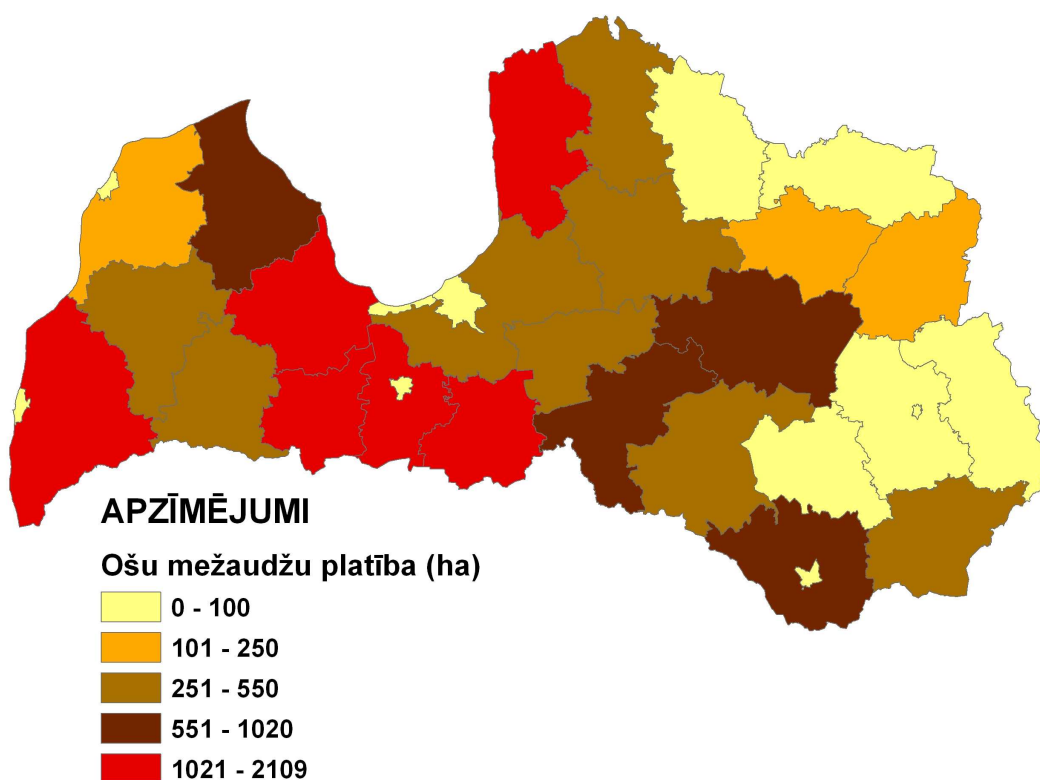
Latvijā maz ir saglabājušas vecās, pāraugušās ošu audzes. Vecākās ošu audzes pārsniedz pat 200 gadu vecumu, tiesa jāatzīst, ka tādas ir pavisam nedaudz. Kopumā Latvijā ošu audzes, kas pārsniedz 150 gadu vecumu, ir nedaudz vairāk kā 200 ha.

Apskatot 2.6. attēlu ir redzama sakarība, ka krietni vairāk jauno oša mežaudžu (līdz 40 gadiem) pieder valstij (Valsts), bet 50-60 gadus vecas ošu audzes krietni vairāk pieder tieši pašvaldībām un privātpersonām (Pārējie). Arī gandrīz visu pārējo vecumu grupu audzes pieder vairāk pašvaldībām un privātpersonām. Tikai pašas vecākās ošu audzes pārsvarā pieder valstij, kas visdrīzāk izskaidrojams ar to, ka tās ir uzskatāmas par unikālām un ir aizsargājamas.

### 2.3. Oša audžu izplatība pa Latvijas administratīvajiem rajoniem

Apskatot ošu audžu izplatību Latvijā 2007. gadā, ir redzams, ka visplašākās platības osis aizņem tieši Zemgalē: Bauskas, Dobeles un Jelgavas rajonos (2.8. att.), kuri attiecīgi ieņem arī pirmās 3 vietas pēc ošu audžu kopplatības Latvijā. Bauskas rajona ošu meži aizņem 12,4% no Latvijas ošu kokaudžu kopplatības, Dobeles un Jelgavas rajonos attiecīgi sastopami 11,5% un 9,4% no valstī kopējā ošu mežaudžu īpatsvara. Ar lielām ošu audžu platībām Latvijas mērogā vēl izceļas šādi rajoni: Kurzemē – Liepājas (9,7% no ošu audžu kopplatības Latvijā) un Tukuma (6,8%) rajoni, Vidzemē – Limbažu rajons (8%). Šajos pieminētajos 6 rajonos praktiski atrodas gandrīz 60% no Latvijā sastopamajiem ošu mežiem.

Izteikti maz ošu audzes ir sastopamas gar Latvijas ziemeļaustrumu robežu: Valkas, Alūksnes un Ludzas rajonos, kā arī Latgalē: Rēzeknes un Preiļu rajonos. Visos šajos rajonos ošu audzes ir izplatītas mazāk nekā 100 ha platībā. Latvijā ar ošiem visnabadzīgākais ir Ludzas rajons, kurā ir tikai 34 ha ošu audzes

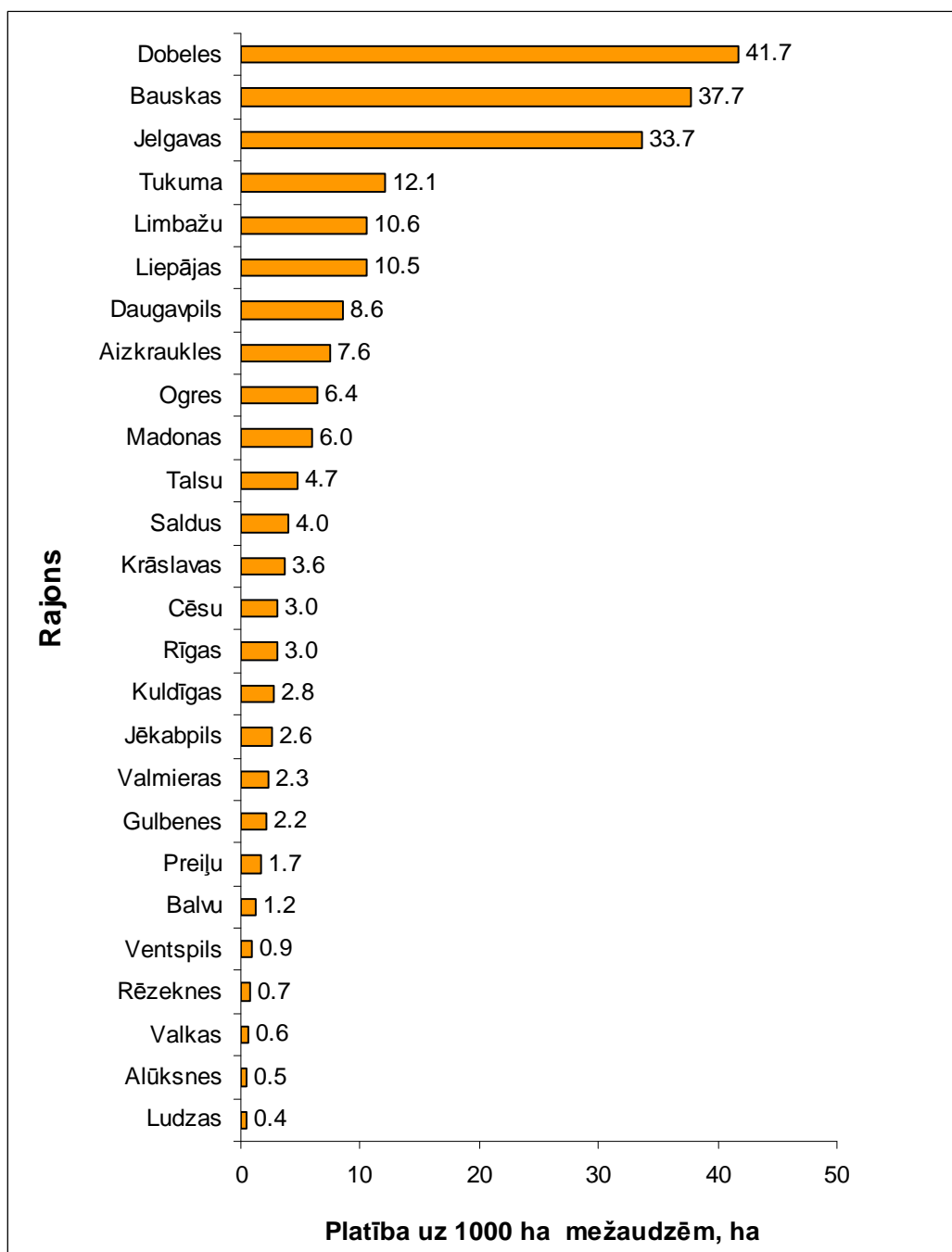


2.8. attēls. Ošu audžu sadalījums pa Latvijas administratīvajiem rajoniem pēc aizņemtās kopplatības (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2007))

Jāatzīst, ka ošu audzes praktiski tikpat kā nav sastopamas arī nevienā no Latvijas lielo pilsētu teritorijām, tikai Jelgavas un Jūrmalas pilsētu teritorijās ir sastopami attiecīgi 24 un 30

hektāri ošu audzes. Precīzus datus par ošu audžu izplatību katrā no Latvijas administratīvajiem rajoniem un valstī kopumā var apskatīt 1. pielikumā.

Lai varētu objektīvāk novērtēt, kuros Latvijas rajonos oši ir visbiežāk sastopami, svarīgi zināt to kopplatību uz noteiktu laukuma vienību. Tādēļ tika aprēķināta katrā rajonā sastopamo ošu audžu platība attiecībā pret rajona kopējo kokaudžu platību un izteikta to uz 1000 ha. Analizējot iegūtos rezultātus (2.9. att.), ir novērojamas līdzīgas tendences kā apskatot oša audžu aizņemtās kopplatības konkrētajā rajonā.



2.9. attēls. Ošu audžu sadalījums pa Latvijas rajoniem, izteikts uz 1000 ha no rajonā esošā kopējā mežaudžu īpatsvara (sastādījis autors, izmantojot (VMD, 2007))

Izteikti liels ošu audžu īpatsvars uz 1000 ha mežaudžu ir tieši Dobeles, Bauskas un Jelgavas rajonos (attiecīgi 41,7, 37,7 un 33,7 ha uz 1000 ha mežaudžu). Krietni vien zemāki rādītāji ir citiem rajoniem, kuros oša platība bija tikai nedaudz mazāka: Tukuma, Limbažu, Liepājas rajoni (tikai nedaudz virs 10 ha uz 1000 ha mežaudžu). Ar samērā augstu ošu daudzumu uz 1000 ha kokaudzēm izceļas Daugavpils rajons (8,6 ha uz 1000 ha mežaudžu). Zemākie rādītāji ir tieši Latvijas austrumu pierobežas rajoniem: Alūksnes, Rēzeknes, Valkas, Ludzas, kā arī Ventspils rajonam, kuros ošu audžu daudzums ir mazāks par 1ha uz 1000 ha mežaudžu.

### 3. ĶEMERU NACIONĀLĀ PARKA DABAS APSTĀKĻI

#### 3.1. Ķemeru nacionālā parka vispārīgs apraksts

Ķemeru nacionālais parks ir valsts nozīmes īpaši aizsargājama teritorija, kas nodibināta, lai aizsargātus retas sugas un biotopus, kā arī sērūdeņražu avotu veidošanās rajonus. Ķemeru nacionālā parka teritorija atrodas Tukuma, Jelgavas un Rīgas rajonos, un ietver septiņu pagastu (Lapmežciema, Engures, Smārdes, Slampes, Džūkstes, Valgundes un Salas) teritorijas, Kalnciema pilsētu ar lauku teritoriju un Jūrmalas pilsētas teritorijas. Ķemeru nacionālā parka teritorijas kopējā platība ir 38165 ha sauszemes, no kuriem valsts īpašumā ir 29507 ha (77,3%), pašvaldību un privātīpašumā 6704 ha (17,6%) zemes, un 1954 ha jūras akvatorija.

No Ķemeru nacionālā parka ekosistēmām vislielāko teritoriju aizņem meži, kuriem raksturīgs salīdzinoši vienmērīgs izvietojums visā nacionālā parka teritorijā, iekļaujot atsevišķas ar mežu neapklātas teritorijas. 24% no nacionālā parka platības aizņem purvi. Sastopami visi trīs purvu tipi – zemais, pārejas un augstais, no tiem Lielais Ķemeru tīrelis jāmin kā starptautiskas nozīmes mitrājs. Nacionālajā parkā ir sastopamas gan sausas, gan mitras, gan slapjas pļavas (6% no nacionālā parka kopplatības), kurām ir īpaša nozīme kā daudzu augu un bezmugurkaulnieku sugu dzīves videi. Nacionālajā parkā ir sastopama arī ļoti liela ūdeņu daudzveidība: gan ezeri, gan upes, gan sēravoti, gan jūras piekraste. Kopā tie aizņem 10% teritorijas.

Ķemeru nacionālajā parkā ir liela augu un dzīvnieku sugu bagātība, no kurām daudzas ir aizsargājamas. Nacionālajā parkā ir konstatētas 897 vaskulāro augu sugas (76 - īpaši aizsargājamas), turklāt 26 no 897 sugām nav atrastas dabā pēdējo 30 gadu laikā. Ķemeru Nacionālajā parkā konstatētas 207 sūnu sugas (34 ir īpaši aizsargājamas), 586 sēņu sugas (9 no tām ir sastopamas tikai Ķemeru nacionālajā parkā), 148 ķērpju sugas (3 no tām īpaši aizsargājamas). Kopumā parka teritoriju apdzīvo 47 zīdītājdzīvnieku sugas, no kurām 14 ir aizsargājamas; 7 rāpuļu sugas, no kurām 3 ir aizsargājamas; 10 abinieku sugas, no kurām 5 aizsargājamas; 3246 bezmugurkaulnieku sugas, no kurām 54 ir aizsargājamas. Nacionālā parka saldūdeņos dzīvo līdz pat 20 zivju sugām. Parka teritorijā ir sastopama arī plaša putnu daudzveidība, 237 putnu sugas.

Ķemeru nacionālajam parkam ir raksturīgs samērā blīvs hidroloģiskais tīkls. Parks ir bagāts ar ezeriem, lielākie no tiem ir Kaņieris, Slokas ezers, Valgums, Dūņieris, Melnezers un Aklais ezers, bet simtiem mazu ezeru ir sastopami Tīreļu purvā, kur tikai dažiem, piemēram, Zosu un Gārgaļu ezeriem ir savs nosaukums. Par Ķemeru nacionālā parkā ir sastopamas arī vairākas upes un upītes. Par vienu no svarīgākajām uzskatāma Slocenes upe, kura caur Kaņiera ezeru un Starpiņupīti ietek Baltijas jūras Rīgas līcī. Nacionālā parka dabīgo ūdens noteci

būtiski ir ietekmējusi kanālu izbūve. Slocenes upe vairs neietek Lielupē. Kaņiera ezers ar kanālu (Starpiņupīti) savienots ar jūru, bet Slocenes vecā gultne (Vecslocene) posmā starp Kaņiera un Dūņiera ezeriem ir ievadīt meliorācijas grāvju tīklā.

Ķemeru nacionālā parka ievērojamas teritorijas ir nosusinātas, iztaisnojot tādas ūdenstece kā Slampes upe, Džūkstes upe, Skudrupīte (izveidojot Kauguru kanālu), Jāņupīte, Lāču strauts. Mežu un pļavu drenāžai meliorācijas sistēma ierīkota Džūkstes pagasta Vecslampes rajonā. Līdz 1980-tiem gadiem tika veikti nozīmīgi meliorācijas darbi, nosusinot kūdras ieguves vietas (Lielā Ķemeru tīreļa ZR daļā) un mitros mežus (parka DA daļā). Šī iemesla dēļ nacionālā parka teritorijai ir raksturīgas samērā plašas nosusināto mežu platības. Pašreiz meliorācijas grāvji daļēji tiek nopostīti bebru darbības rezultātā, kad tiek nosprostotas caurtekas un veidoti dambji.

Ķemeru nacionālais parks vienmēr ir bijis slavens ar saviem pazemes ūdeņiem, it īpaši, ar sēravotiem. Sulfātreducējošās baktērijas izmantojot pazemes ūdeņos esošos sulfātjonus un organiskās vielas bezskābekļa vidē veido sērūdeņradi, kas kopā ar pazemes ūdeņiem izplūst virszemē pa sēravotiem. Ķemerā konstatēti aptuveni 30 sēravoti, no kuriem daži veidojušies tikai pēc meliorācijas darbu uzsākšanas 30. gados. Vislabāk zināmais no Ķemeru sēravotiem ir Paviljona avots. Ķemera centra avotos sērūdeņraža koncentrācija ir ~ 28mg/l. Sēravotiem iztektot, vietām veidojas sēra diļķi, piemēram, sēra diļķi Raganu purvā.

Ķemeru nacionālā parka teritorijā augšņu cilmieži ir veidojušies dažādos ģeoloģiskajos periodos un pēc ķīmiskā sastāva ir dažādi. Vietās, kur augšdevona dolomīts, dolomītmerģeļi un māli iznāk tuvu virspusei, ir izveidojušās bagātas karbonātu augsnes, bet vietām atsedzas kaili ieži – dolomīta plāksnes bez augsnes. Cilmiežu vislielākās platības veido Baltijas jūras dažādu attīstības stadiju smiltis. Uz šiem slāņiem izveidojušās podzolētās augsnes ar dažādu podzolēsnās pakāpi. Izplatītākās Ķemeru nacionālajā parkā ir kūdras augsnes, kas veidojušās reljefa zemākajās vietās vai arī tādās vietās, kur plūstošie ūdeņi ir stipri mineralizēti. Daļa šo augšņu ir bagātas ar labi sadalītām organiskām vielām un neitrālu vai vāji skābu vidi, bet daļa ar vāji sadalītām organiskām vielām un skābu reakciju. Šīs augsnes pārsvarā klāj meža platības (Ķemeru nacionālā parka dabas aizsardzības plāns, 2002).

### **3.2. Ķemeru nacionālā parka mežaudžu raksturojums**

Lai iepazītos ar Ķemeru nacionālā parka mežu daudzveidību, iepazīnos ar Ķemeru nacionālā parka valsts mežu taksācijas datiem. Tā kā nebija iespējams iegūt datus par nacionālajā parkā esošajiem privātajiem mežiem, tad šajā nodaļā tika analizēta parkā esošo valsts mežu platības, kuras sastāda aptuveni 90% no parkā esošo mežu kopplatības.

Meži aizņem vairāk kā pusi (57%) no Ķemeru nacionālā parka platības. Parkā ir sastopami gan sausie, gan slapjie, gan nosusinātie meža tipi. Nedaudz vairāk ir sastopami sauso meža tipi (26% no mežu kopplatības) un slapjo kūdras augšņu meža tipi (25% no mežu kopplatības). Pārējo meža tipu rindas ir pārstāvētas nedaudz mazāk. Intensīvo augšņu nosusināšanas rezultātā parkā ir sastopami arī samērā daudz nosusināto mežu tipi (20% no mežu kopplatības).

Ķemeru nacionālajā parkā ir sastopama ļoti plaša mežu biotopu daudzveidība. No Latvijā izdalītajiem 23 meža pamattipiem nacionālajā parkā vairāk vai mazāk ir sastopami 22 meža tipi, vienīgais meža tips, kas nav sastopams parkā ir grīnis. Visizplatītākais meža tips Ķemeru nacionālajā parkā ir niedrājs (13,8 % no mežu kopplatības). Samērā plaši izplatīti meža tipi ir damaksnis, slapjais damaksnis, šaurlapu un platlapju kūdreņi (visi ap 9% no kopplatības) un dumbrājs (7%).

Ar samērā nelielu izplatību izceļas slapjais vēris (3%), slapjais mētrājs un slapjais vēris (~2%), vēris un mētru un viršu kūdreņi (~1,3%). Praktiski tikpat kā nav sastopami tādi meža tipi kā gārša, mētru ārenis un it īpaši liekņa un viršu ārenis, kuru platība parka teritorijā ir attiecīgi 14,4 ha un 1,5 ha.

Ja apskata mežu ģeogrāfisko izvietojumu, tad var secināt, ka jūras līča piekrastē vairāk aug sausie priežu meži uz oligotrofām smilts augsnēm (sils, lāns), kamēr augsto purvu apkārtnē – meži uz kūdras augsnēm (purvājs, niedrājs). Parka DR daļā esošie meži vērtējami kā meža meliorācijas ietekmēti un dominējošie mežaudžu tipi šeit ir āreņi un kūdreņi (Ķemeru nacionālā parka dabas aizsardzības plāns, 2002).

Ķemeru nacionālajā parkā ir sastopami arī pietiekami daudz meža tipi, kuros osis ir sastopams kā galvenā suga. Kopumā šādi meži parkā aizņem 110 ha jeb 0,6% no kopējās mežaudžu platības. Osis kā galvenā suga ir sastopama šādos meža tipos: gārša, slapjais vēris, slapjā gārša, dumbrājs, slapjais ārenis, platlapju ārenis un platlapju kūdreņis. Lielāko platību aizņem tieši platlapju kūdreņis (47,7 ha), dumbrājs (33,3 ha) un platlapju ārenis (18,5 ha), šos arī var uzskatīt par galvenajiem meža tipiem, kuros visvairāk sastopams osis kā pamatsuga, tiesa jāatzīst, ka praktiski visos meža tipos, osis aug spēcīgā bērza un melnalkšņa piejaukumā, mazāk piemistrojumā sastopama arī egļu un apse. Osis Ķemeru nacionālajā parkā nav sastopams tīraudzēs. Visos meža tipos, kuros osis sastopams kā pamatsuga, ir novērojamas galvenokārt I vai II bonitātes oša audzes, tikai retos apgabalos ir sastopamas III bonitātes audzes. Ja apskata oša vecumu šajās audzēs, tad var secināt, ka osis ir sastopams visās saimnieciskā vecuma grupās, tiesa, vairāk sastopamas tieši vidējā vecuma audzes, briestaudzes un pieaugušas audzes, bet proporcionāli krietni vien mazāk ir sastopamas jaunaudzes un pāraugušas audzes.

Krietni vien vairāk ir sastopamas mežaudzes, kurās osis ir otra galvenā suga. Šādas mežaudzes Ķemeru nacionālajā parkā ir sastopamas 13 meža tipos un aizņem 648 ha jeb 3,7% no kopējās mežaudžu platības. Līdzīgi kā mežos, kuros osis bija galvenā suga, arī kā otrā suga osis visvairāk sastopams tieši platlapju kūdrenī (233, 2 ha), dumbrājā (113,7 ha) un platlapju ārenī (89,2 ha). Analizējot, valdošās sugas ir redzams, ka sugu sastāvs arī nav mainījies, galveno lomu ieņem melnalksnis un bērzs, bet mazākā piejaukumā sastopama apse un egle. Galvenā atšķirība ir tāda, ka šīs ir nedaudz sliktākas bonitātes klases audzes. Vairāk dominē II bonitāte, bet dumbrājā pat III bonitātes un ir sastopamas arī IV bonitātes klases audzes. Vēl osis samērā daudz ir sastopamas slapjajā gāršā (70,7 ha) un arī slapjajā vērī (42,9 ha), kā arī osim netipiskā meža tipā: niedrājā (23,7 ha).

Osis Ķemeru nacionālajā parkā ir ļoti maz sastopams tieši sausajos meža tipos (damaksnī, gāršā, vērī), bet ir krietni vairāk slapjajos un nosusinātajos meža tipos, ja salīdzina ar Latvijas vispārējiem datiem. To, manuprāt, var izskaidrot ar faktu, ka parkā sausās augsnes ir vairāk izplatītas gar jūrmalu, un tās ir ar nabadzīgām augsnēm, līdz ar to nepiemērotas ošu attīstībai. Savukārt mitrās un nosusinātās augsnes daudzviet ir bagātas ar karbonātiem, līdz ar to veidojot ideālus apstākļus oša augšanai.

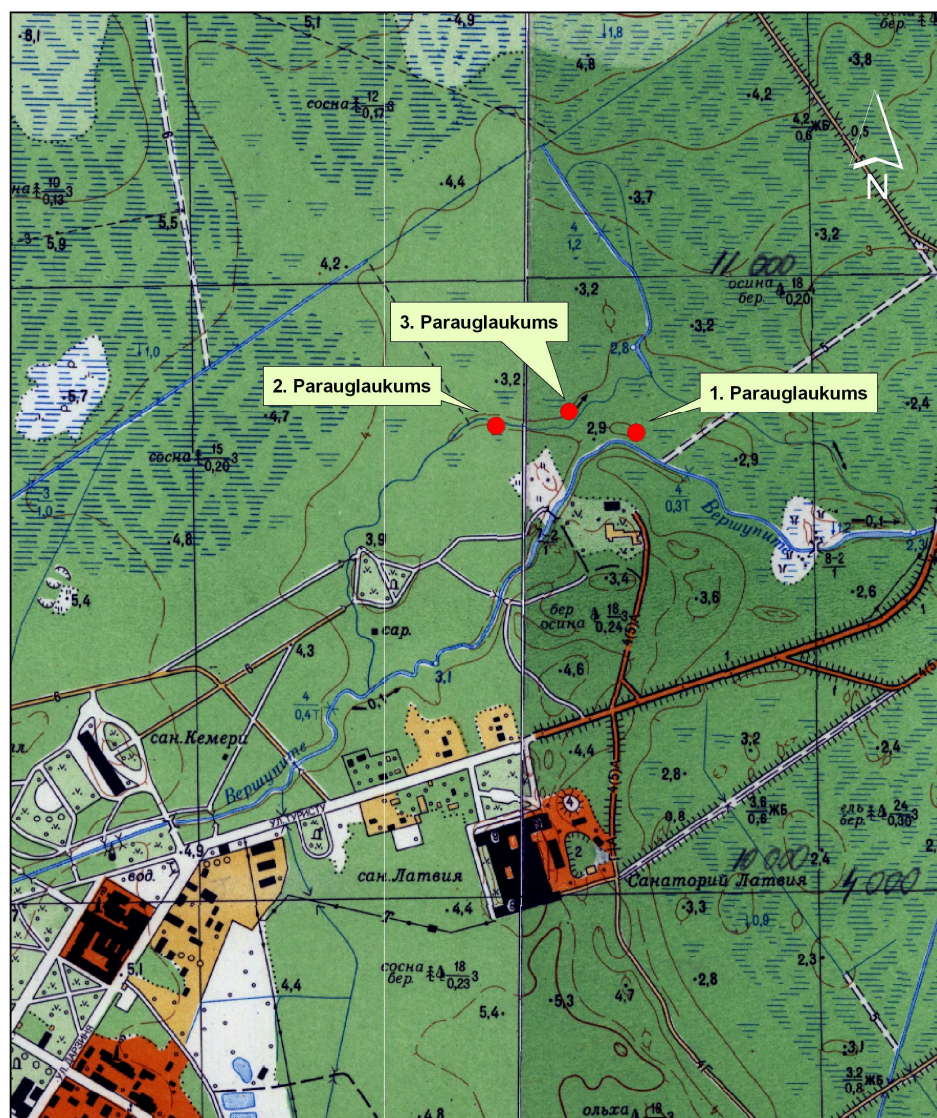
## 4. MATERIĀLI UN METODEDES

### 4.1. Pētījuma vietas izvēle

Par pētījumu vietu tika izraudzīta Ķemeru nacionālā parka teritorija. Ķemeru nacionālais parks tika izvēlēts specifisko dabas apstākļu dēļ, kuri novērojami lielā daļā tās teritorijas, proti, plašās pārmitrās teritorijas ar sekliem, sēru un barības vielām bagātiem gruntsūdeņiem. Nozīmīgs faktors pētījuma vietas izvēlei bija arī dzīvesvietas tuvums iespējamai pētījumu vietai, jo pētījums tika veikts pietiekoši ilgā laika posmā un ievērojamu laiku atvēlot lauku pētījumiem.

Pētījums tika veikts Ķemeru nacionālā parkā Vēršupītes meža kvartālā, kas atrodas aptuveni 1 kilometra attālumā no Ķemeriem, Ķemeru nacionālā parka administrācijas ēkas „Meža māja” apkārtnē, Vēršupītes un nelielas tās attekas krastos (4.1.att). Šī teritorija tika izvēlēta jau iepriekš minēto specifisko dabas apstākļu dēļ. Vēršupītes apkārtnē atrodas vairāki sēravoti, tādēļ upītes ūdeņi ir ar paaugstinātu sēra saturu, ko pierāda tās ūdeņu sezonāli dzeltenā nokrāsa un sērūdenim raksturīgais aromāts (4.2.att.). Arī pirmreizējā vizuālā mežaudzes apskate liecināja par šīs vietas atbilstību izvēlētajam pētījumam, jo šajā slapjās gāršas kokaudzē oši ir viena no valdošajām sugām, īpaši tās augšējos stāvos. Tāpat arī tika saņemta Ķemeru nacionālā parka administrācijas atļauja pētījuma veikšanai šajā kokaudzē.

Šajā ošu slapjajā gāršā ir augsts gruntsūdens līmenis, līdz ar to gandrīz visu gadu upīte ir pārplūdusi, un šajā meža kvartālā veidojas patstāvīgi pārmitri dabas apstākļi. Lielāko gada daļu upītes apkārtnes mežaudzes atrodas zem patstāvīga 5 – 30 cm augsta ūdenslīmeņa. Patstāvīgi tekošais ūdens sekmē pastāvīgu barības vielu pieplūdumu, kas padara Vēršupītes palieni ar barības vielām bagātāku un rada labvēlīgus apstākļus ošu attīstībai. Šeit sastopamās augu un dzīvnieku sugas, tostarp arī oši, ir ļoti labi pielāgojušās pastāvīgajam mikroklimatam ar viduvēju noēnojumu, augstu gaisa un augsnes mitrumu, lielu dažādās sadalīšanās pakāpēs esošu atmirušās koksnes daudzumu un regulāru barības vielu pieplūdi ar palu ūdeņiem (<http://www.kemeri.gov.lv>).



Apzīmējumi

● parauglaukums

0 200 400 800 metri

#### 4.1. attēls. Parauglaukumu atrašanās vietas

Pētījuma pamatmetode balstās uz trīs patstāvīgo parauglaukumu iekārtošanu jau iepriekš minētājā teritorijā un tajos veiktiem pētījumiem. Parauglaukumu izkārtojumu pētāmajā ošu mitrāju kokaudzē var apskatīt 4.1. attēlā. Tā kā šajā teritorijā tika iekārtoti vairāki parauglaukumi, tie tika izvēlēti pēc iespējas dažādākās vietās, lai nodrošinātu sekmīgākus pētījumus par kokaudzes dažādību un pēc iespējas precīzāk prognozētu ošu un citu koku sugu kokaudzes turpmāko attīstību dažādās tās vietās.

Lai vēlāk varētu sekmīgi atrast iekārtotos parauglaukumus, to centriem tika noteiktas koordinātas LKS-92 koordinātu sistēmā un veikts neliels to novietojuma apraksts (4.1. tab.), kā arī ar datorprogrammu ArcGis 9 tika izveidota karte, kurai par pamatni izmantota Latvijas topogrāfiskā karte ar mērogu 1:10000 (4.1. att.).



4.2. attēls. Cauri meža masīvam tekošā Vēršupīte ar palielinātu sēra koncentrāciju (autora foto)

4.1. tabula

Parauglaukumu atrašanās vietu apraksts

Parauglaukuma nosaukums	Iekārtošanas datums	X koordināta	Y koordināta	Atrašanās vietas apraksts
1. parauglaukums	21.10.2006	470408	6312339	Atrodas Vēršupītes labajā krastā, 200 m uz Z no „Meža mājas”, garām parauglaukumam virzās mežaudzē izveidotā laipa, pa kuru virzoties var nokļūt līdz parauglaukumam.
2. parauglaukums	10.10.2007	470181	6312350	Atrodas Vēršupītes attekas kreisajā krastā, 300 m uz ZR no "Meža mājas" un 200 m uz R virzienā no 3. parauglaukuma. Uz parauglaukumu visvieglāk nokļūt virzoties pretēji mežaudzē izveidotajai laipai R virzienā gar atteku.
3. parauglaukums	21.10.2007	470299	6312374	Atrodas Vēršupītes attekas labajā krastā, vietā kur mežaudzē izveidotā laipa pagriežas R virzienā un virzās pa attekas pretējo krastu, 250 m uz ZZR no "Meža mājas". Parauglaukumā un tā apkārtnē ir daudz krituši koki.

## 4.2. Patstāvīgo parauglaukumu izveides pamatprincipi

Tā kā pētījuma mērķis ir ne tikai noskaidrot pētāmās kokaudzes pašreizējo attīstību, bet arī mēģināt prognozēt tās attīstību nākotnē, tika nolemts izveidot patstāvīgos nevis vienreizējos kokaudzes pētīšanas parauglaukumus. Patstāvīgie parauglaukumi dod iespēju veikt atkārtotus pētījumus noteiktā vietā. Pētījumi patstāvīgajos parauglaukumos parasti tiek atkārtoti ik pēc 5, 10 un 15 gadiem, kā arī vēl ilgākā laika periodā.

Parauglaukumi ir izveidoti riņķveida formā ar rādiusu 15 m. Parauglaukumu centri ir atzīmēti ar zemē iedzītu mietiņu, kura augšējais gals tika nokrāsots un uz kura tika atzīmēts parauglaukuma numurs un tā ielikšanas datums. Parauglaukumu centriem ar GPS palīdzību tika noteiktas ģeogrāfiskās koordinātas (LKS-92 ģeogrāfiskajā koordinātu sistēmā).

Parauglaukumos katrs koks tika numurēts. Tā kā tika veidoti patstāvīgie parauglaukumi, kas ir paredzēti ilgstošai mežaudzes novērošanai arī pēc 5, 10 un 15 gadiem un vēl ilgākā laika periodā, kokiem numuri tika uzkrāsoti ar ūdens noturīgu krāsu vismaz 1,3 m augstumā. Parauglaukumā tika numurēti visi koki, kas ir sasnējuši vismaz 5m augstumu, kā arī sausie un nolauztie koki. Netika numurēt celmi un nogāztie koki.

Katram kokam, lai noteiktu tā precīzu atrašanās vietu parauglaukumā, tika izmērīts attālums no centra mieta, kā arī ar kompasu „Suunto” noteikts azimuts, par atskaites punktu ņemot parauglaukuma centra mietu. Koku izvietojuma dati tika apkopoti tabulās (2. pielikums).

Lai vizuāli varētu redzēt koku izvietojumu parauglaukums, darba izstrādes laikā ar datorprogrammas ArcGis 9 palīdzību tika izveidotas koku izvietojuma kartes pa parauglaukumiem (11. pielikums).

## 4.3. Kokaudzes taksācija

Izmantojot augstummērītāju „Suunto”, balstoties uz malu un leņķu trigonometriskajām sakarībām taisnleņķa trijstūrī, tika noteikts katra parauglaukumā uzskaitītā koka augstums. Ar augstummērītāju katram kokam tika noteikts augšējais leņķis ( $a$ ), proti, ar augstummērītāju tiek nolasīts mērījums, vīzējot uz koka vainaga augstāko punktu, kā arī apakšējais leņķis ( $b$ ), nolasīts mērījums no augstummērītāja, vīzējot uz koka pamatni. Tāpat ar mērlenti tika izmērīts attālums ( $s$ ) no koka līdz vietai no kuras tiek noteikts koka augšējais un apakšējais leņķis. Zinot šos trīs rādītājus arī tika matemātiski aprēķināts koka reālais augstums ( $A$ ):

$$A = \frac{(a + b) \times s}{100}.$$

1,3 m augstumā ar speciālu mērlenti, tika izmērīts katra koka caurmērs (stumbra diametrs).

Visi taksācijas dati tika apkopoti tabulās (3. pielikums).

Lai būtu vieglāk analizēt katras sugas taksācijas datus, tika izveidotas parauglaukumu kopsavilkumu, kurās tika aprēķināti katras sugas vidējais caurmērs un augstums, kā arī kopējais šķērslaukums un krāja (4. pielikums).

Parauglaukumos tika uzskaitīti arī kritušie koki, kuriem tika izmērīts caurmērs un garums. Tāpat trīs ballu sistēmā tika novērtēta šo koku sadalīšanās pakāpe, kur pirmā balle nozīmē, ka koks ir tikko sācis sadalīties, koksne ir cieta un stingra, praktiski nepārlaužams. Otrā balle parāda vidēju sadalīšanās pakāpi, koksne ir kļuvusi mīkstāka un trauslāka. Trešā balle būtībā parāda ļoti augstu koka sadalīšanās pakāpi, koksne ir ļoti mīksta, satrudējusi, kustinot vai pabakstot tā sašķīst, sadalās pa gabaliem.

Parauglaukumā tika arī uzskaitīti lielākie palikušie celmi. Katram celmam ar mērlenti tika izmērīts augstums un caurmērs. Līdzīgi kā visiem dzīvajiem kokiem katram celmam tika noteikts azimuts un izmērīts to attālums no parauglaukuma centra.

#### **4.4. Kokaudzes koku caurmēra un augstuma analīzes metodes**

Lai varētu analizēt kokaudzē esošo koku caurmērus, visi dzīvie koki katrā parauglaukumā tika sagrupēti caurmēra klasēs, ik pa 8 cm, turklāt katrā klasē atsevišķi tika uzskaitīts katras sugas īpatņu skaits. Lai rezultāts būtu uzskatāmāks un vieglāk salīdzināms, tas tika attēlots stabiņu diagrammu veidā.

Tieši tāda pati analīzes metode, kas tika izmantota kokaudzes koku caurmēru analizēšanā, tika izmantota arī kokaudzes koku augstuma analīzei. Katra parauglaukuma dzīvie koki tika sagrupēti augstuma klasēs, ik pa 5 m. Arī koku augstuma analīzes rezultātu atspoguļošanai tika izmantotas stabiņveida diagrammas.

#### **4.5. Sakarību noteikšana starp kokaudzes koku caurmēru un augstumu**

Sakarība starp koku caurmēru un augstumu kokaudzē zināmā mērā parāda, cik laba augšanas vide kokiem ir noteiktā vietā, tādēļ plašāk izplatītākajām koku sugām parauglaukumos ar datorprogrammas Microsoft Excel palīdzību tika noteikts lineārās sakarības ciešums jeb lineārā korelācija starp koku caurmēriem un augstumiem, ko izsaka ar korelācijas koeficientu  $r$  robežās  $[-1;1]$ . Ja koeficients tuvojās  $r=1,00$ , tas nozīmē to, ka, palielinoties vienam rādītājam, palielinās arī otrs, bet, tuvojoties  $r=-1,00$  - palielinoties vienam rādītājam, otrs samazinās.

Jo korelācijas koeficients ir tuvāks 1 vai -1, jo pastāv ciešāka sakarība starp noteiktajiem parametriem. Ja  $r=0$  vai tuvu tam, tad būtībā sakarība nepastāv (Liepa, 1974).

Lai varētu aprēķināt korelācijas koeficientus katrai koku sugai, kura sasniedz vismaz 4 indivīdus parauglaukumā, tika zīmētas sakarības starp indivīdu caurmēru un augstumu (8. pielikums) un iegūts determinācijas koeficients, no kura izvelkot kvadrātsakni iegūst korelācijas koeficientu.

Korelācijas koeficientu ne vienmēr var uzskatīt par statistiski nozīmīgu. Tas ir atkarīgs pamatā no izlases apjoma. Vienkāršākā metode korelācijas koeficienta būtiskuma noteikšanai ir tā empīriskās vērtības salīdzināšana ar kritisko vērtību  $r_{\alpha,n}$ , kuru, atkarībā no paraugkopas apjoma  $n$  un būtiskuma līmeņa  $\alpha$  nolasa no 4.2. tabulas. Darbā tika izmantotas korelācijas koeficienta kritiskās vērtības ar būtiskumu 0.05 (Liepa, 1974).

#### 4.2. tabula

**Korelācijas koeficientu kritiskās vērtības  $r_{\alpha,n}$  (Liepa, 1974)**

n	$\alpha$		n	$\alpha$		n	$\alpha$	
	0.05	0.01		0.05	0.01		0.05	0.01
4	0.950	0.990	19	0.456	0.575	50	0.277	0.364
5	0.878	0.959	20	0.444	0.561	60	0.253	0.333
6	0.811	0.917	21	0.433	0.549	70	0.234	0.308
7	0.754	0.874	22	0.423	0.537	80	0.219	0.288
8	0.707	0.834	23	0.413	0.536	90	0.206	0.272
9	0.666	0.798	24	0.404	0.515	100	0.196	0.258
10	0.632	0.765	25	0.396	0.505	125	0.175	0.230
11	0.602	0.735	26	0.388	0.496	150	0.160	0.210
12	0.576	0.708	27	0.381	0.487	200	0.138	0.182
13	0.553	0.684	28	0.374	0.478	250	0.124	0.163
14	0.532	0.661	29	0.367	0.470	300	0.113	0.148
15	0.514	0.641	30	0.361	0.463	400	0.098	0.128
16	0.497	0.623	35	0.332	0.435	500	0.088	0.115
17	0.482	0.606	40	0.310	0.407	1000	0.062	0.081
18	0.468	0.590	45	0.292	0.384			

#### 4.6. Kokaudzes krājas noteikšana

Kokiem to krāja tika noteikta pēc diviem pamatlielumiem: koka caurmēra un augstuma. Koku krāja tika nolasīta no Lietuvas mežsaimnieku speciāli izstrādātām tabulām, kurās pēc attiecīga koka caurmēra un augstuma ir aprēķināta tā krāja (Kuliešis u.c., 2004).

Katrā parauglaukumā ar datorprogrammas Microsoft Excel palīdzību tika aprēķināta katras sugas kopējā krāja, kā arī katra parauglaukuma kopējā krāja un krājas izkārtojums pa kokaudzes stāviem.

Koku krāja parauglaukumos tika izteikta  $m^3$  uz 1 ha kokaudzes. Tas tika veikts, lai šī konkrētā pētījuma rezultātus nepieciešamības gadījumā varētu salīdzināt ar līdzīgiem pētījumiem, jo parasti visi galvenie parametri šādos pētījumos tiek izteikti uz 1 ha kokaudzes.

#### 4.7. Koku vecuma noteikšana

Lai noteiktu koka vecumu to nenožāgējot, tika izmantots Preslera pieauguma urbis (4.3. att.). Ar Preslera urbi kokos tikai veikti urbumi 1,3 m augstumā, perpendikulāri stumbra asij līdz koka serdei. Pētot izurbtās skaidas gadskārtu pieaugumu ar mikroskopa palīdzību tika noteikts koka vecums (Birģelis u.c., 1998).

Katrā parauglaukumā tika izdarīti vismaz 13 urbumi un izpētītas vismaz 13 koku skaidas. Parauglaukumos koki urbšanai tika izvēlēti pēc principa, lai tie aptvertu pēc iespējas plašāku sugu sastāvu un caurmērus. Pamatā tika urbti koki ar lielākiem caurmēriem, lai iegūtu precīzāku informāciju par iespējamo kokaudzes kopējo vecumu. Kokaudzē netika urbti tievie koki ar caurmēru mazāku par 10 cm.



4.3. attēls Preslera pieauguma urbis un izurbtā skaida (autora foto)

#### 4.8. Krūmu stāva un paaugas noteikšana

Krūmu stāvs un paauga tika noteikts katrā no trim kokaudzē iekārtotajiem parauglaukumiem. Katrā parauglaukumā dažādās vietās tika izveidoti 3 mazāki apļveida parauglaukumi, katrs ar 3 m lielu rādiusu. Katrā no mazajiem parauglaukumiem tika uzskaitītas tajā sastopamās koku un krūmu sugas un to indivīdu skaits.

Katrā parauglaukumā tika summēts sugu indivīdu skaits pa visiem trim mazajiem parauglaukumiem kopā un izrēķināts vidējais sugu indivīdu skaits parauglaukumā. Vidējais indivīdu skaits tika pārrēķināts uz 1 ha kokaudzes.

## 5. REZULTĀTI

### 5.1. Kokaudzes koku sugu sastāva analīze

Parauglaukumos koku stāvā ir vērojama liela sugu dažādība. Analizējot sugu sastāvu kokaudzes koku stāvā var secināt, ka visos trīs parauglaukumos pamatā ir trīs pamatsugas: osis (*Fraxinus excelsior*), goba (*Ulmus glabra*) un melnalksnis (*Alnus glutinosa*) (5.1. tab.).

Vismazākā sugu daudzveidība koku stāvā ir 1. parauglaukumā, kurā ir tikai 3 iepriekšminētās pamatsugas. Šajā parauglaukumā pārsvarā aug oši (51,1% no kopējā koku skaita) un nedaudz mazāk melnalkšņi (44,7%) un tikai pāris gobas.

2. parauglaukumā bez pamatsugām ir sastopamas arī pāris egles (*Picea abies*) un viena kļava (*Acer platanoides*). Atšķirībā no pārējiem diviem parauglaukumiem, šajā ir izteikti daudz gobu, kas aizņem vairāk kā 62% no kopējā parauglaukumā sastopamo koku skaita. Osis šajā parauglaukumā ir otra valdošā suga pēc koku skaita (19,3%) un vēl nedaudz mazāk ir izplatīti melnalkšņi (14,5%). Kaut arī gobas šajā parauglaukumā ir krietni lielākā skaitā nekā pārējās sugas, gobu šobrīd nevar viennozīmīgi uzskatīt par valdošo sugu, jo tā pamatā atrodas kokaudzes zemākajos un vidējos stāvos, bet oši un melnalkšņi veido kokaudzes augšējos stāvus (5.3. nodaļa).

5.1. tabula

Sugu sastāvs kokaudzes koku stāvā

Suga	1.parauglaukums		2.parauglaukums		3.parauglaukums	
	Koku skaits	%	Koku skaits	%	Koku skaits	%
Goba	2	4.3	52	62.7	16	34.0
Osis	24	51.1	16	19.3	12	25.5
Melnalksnis	21	44.7	12	14.5	7	14.9
Liepa	-	-	-	-	5	10.6
Egle	-	-	2	2.4	4	8.5
Kļava	-	-	1	1.2	3	6.4

Krietni vien lielāka sugu daudzveidība un mazāk izteiktas valdošās sugas ir trešajā parauglaukumā. Parauglaukumā koku stāvā ir konstatētas 6 koku sugas, kas ir pat divas reizes lielāks skaits salīdzinājumā ar 1. parauglaukumu. Līdzīgi kā otrajā arī šajā parauglaukumā visizplatītākā suga ir goba (34%), bet atšķirībā no 2. parauglaukuma, 3. parauglaukumā oši ir tikai par dažiem kokiem mazāk nekā gobas (25,5%). 3. parauglaukumā, atšķirībā no pārējiem parauglaukumiem, ir sastopams arī samērā liels liepu (*Tilia cordata*) īpatsvars (10,6%) un ir sastopamas vairāk egles (8,5%) un kļavas (6,4%).

Kopumā var secināt, ka osis pēc koku skaita kā valdošā suga ir sastopams tikai daļā kokaudzes, bet tās lielākajā daļā ir otra valdošā suga aiz lielāka vai mazāka gobu skaita, kā arī to, ka oši kokaudzē aug arī stiprā melnalkšņu piejaukumā. Kokaudzē koku stāvā bez 3 pamatsugām ir sastopams arī neliels daudzums kļavu un egļu, kā arī atsevišķās kokaudzes vietās ir satopamas arī neliels liepu skaits.

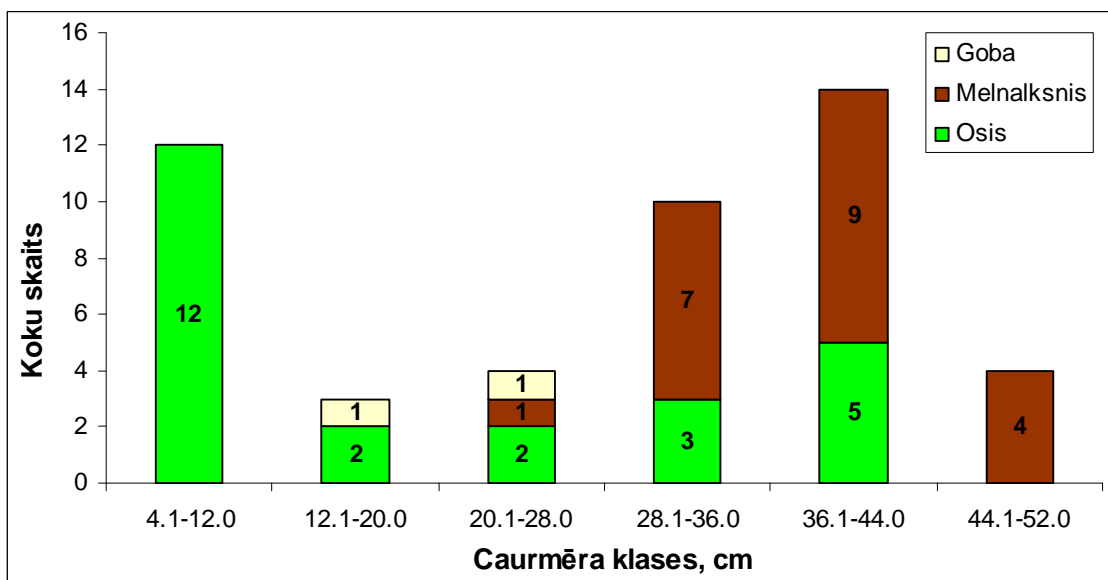
## 5.2. Kokaudzes koku caurmēra analīze

Apskatot koku skaitu caurmēra klasēs ir redzams, ka otrajā un trešajā parauglaukumā lielākais koku skaits ir tieši pirmajās divās vai trijās caurmēra klasēs. 2. parauglaukumā vairāk kā 70% koki ir ar caurmēru mazāku par 28 cm, un koki ar lielāku caurmēru ir salīdzinoši krietni mazāk (5.2. att.). Līdzīga aina ir novērojama arī 3. parauglaukumā, kurā aptuveni 50% no kokiem ir ar caurmēru līdz 20 cm, bet parējās caurmēra klasēs indivīdu skaits ir aptuveni vienāds, ap 3-4 kokiem katrā klasē (5.3. att.). Nedaudz savādāks koku izkārtojums pa caurmēra klasēm novērojams 1. parauglaukumā. Līdzīgi kā abos pārējos parauglaukumos arī pirmajā ir novērojams liels koku skaits ar caurmēru 4-12 cm, sastādot aptuveni 25% no kopējā koku skaita, bet ir salīdzinoši maz koku ar caurmēru 12-28 cm. Atšķirībā no abiem pārējiem parauglaukumiem, pirmajā parauglaukumā lielākais koku skaits ir tieši ar vidēji lielu caurmēru, proti, aptuveni 50% koki ir ar caurmēru 28-44 cm (5.1. att.). 1. parauglaukums no pārējiem atšķiras arī ar to, ka tajā nav koku ar izteikti lielu caurmēru. Ja pirmajā parauglaukumā lielākais koks ir ar caurmēru 48,4 cm, tad 2. un 3. parauglaukumā ir koki ar caurmēru, kas krietni pārsniedz 60 cm.

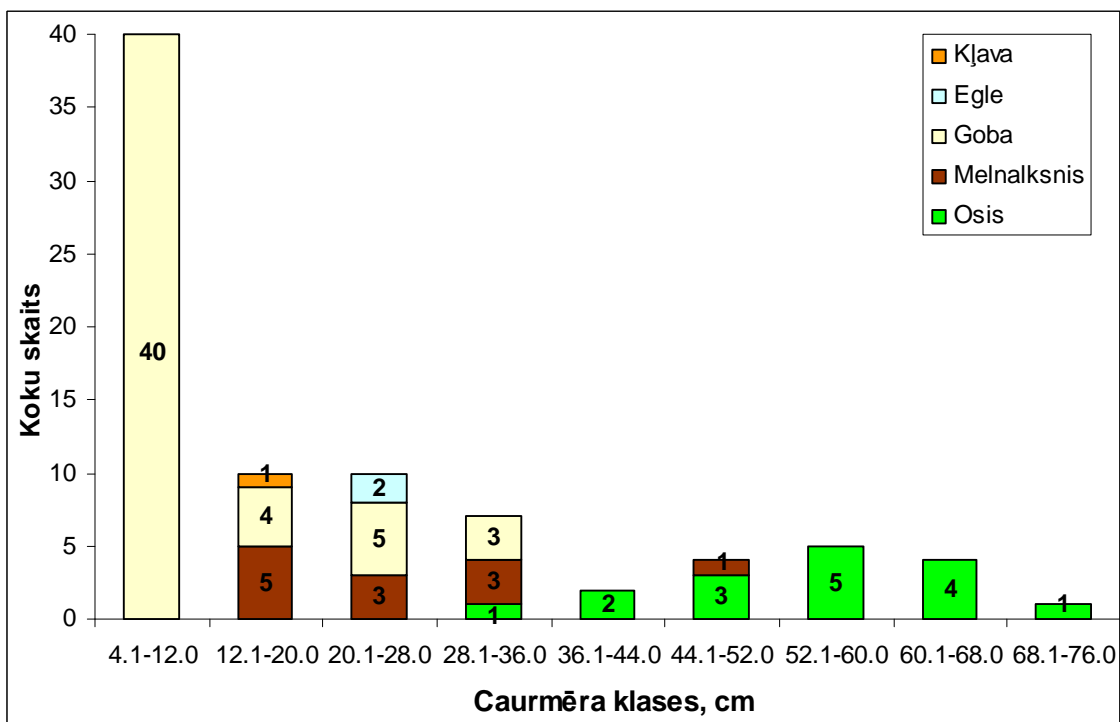
Visos parauglaukumos ir vērojama tendence, ka gobas izkārtojas mazākajās caurmēra klasēs, un pamatā ir ar caurmēru 4-20 cm. Tikai dažas gobas sasniedz caurmēru 20-30 cm. Mazs caurmērs parauglaukumos ir novērojams arī liepām un kļavām, kuru caurmērs arī nepārsniedz 20 cm. Kokaudzē vidējus caurmērus sasniedz egles, kas pamatā sasniedz 23-46 cm lielu stumbra caurmēru.

Ar ļoti plašu caurmēra amplitūdu kokaudzē aug oši. Īpaši daudz ošu ar mazu caurmēru ir sastopami 1. parauglaukumā. Arī 3. parauglaukumā daži oši ir sastopami pirmajā caurmēra klasē. Samērā maz ošu sastopami ar vidēju caurmēru, kopumā pa visiem trim parauglaukumiem tikai 6 oši ir ar caurmēru 12-28 cm. Visos trijos parauglaukumos ir vērojama arī līdzīga tendence, ka ošu skaits palielinās lielākajās caurmēra klasēs. Izteikti daudz ošu proporcionāli pret parējām sugām augstākajās caurmēra klasēs ir vērojams 2. parauglaukumā (5.2. att.), bet ne tik izteikti 3. parauglaukumā.

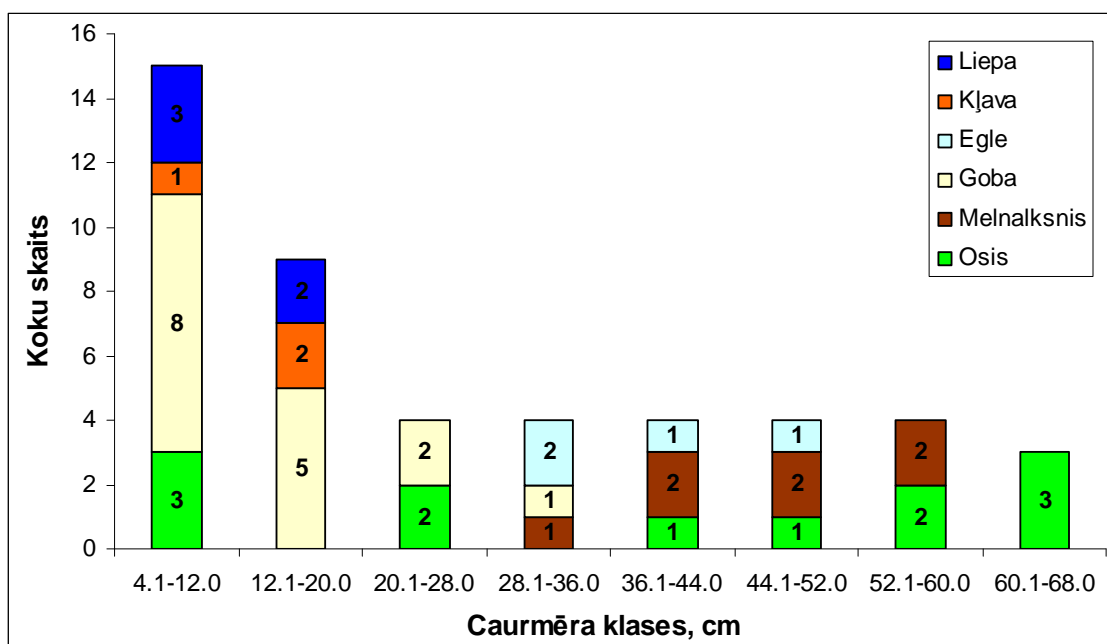
Līdzīgi kā oši arī melnalkšņi kokaudzē sastopami ar samērā dažādiem caurmēriem. Ja 1. parauglaukumā tikpat kā visi melnalkšņi ir ar 28-48 cm lielu caurmēru un būtībā dominē augstākajās caurmēra klasēs kopā ar ošiem, tad 2. parauglaukumā melnalkšņi ir ar krietni vien mazāku caurmēru, tikai 12-35 cm (5.1. un 5.2. att.). Savukārt 3. parauglaukumā melnalkšņi ir ar lielāku stumbra caurmēru, kas sasniedz gandrīz 60 cm.



5.1. attēls. 1. parauglaukuma koku sadalījums caurmēru klasēs



5.2. attēls. 2. parauglaukuma koku sadalījums caurmēru klasēs



5.3. attēls. 3. parauglaukuma koku sadalījums caurmēru klasēs

Kopumā var secināt, ka kokaudzē ir sastopami koki ar caurmēru no 4-69 cm. Lielākā daļa koku kokaudzē ir ar caurmēru no 4-20 cm, pārējās caurmēra klasēs ir vērojams krietni mazāks koku skaits, izņemot 1. parauglaukumu, kurā ir vērojams salīdzinoši liels koku skaits ar caurmēru 28-44 cm. Kokaudzē ir vērojama tendence, ka ar 4-20 cm lielu stumbra caurmēru pamatā aug gobas, liepas un kļavas, kā arī atsevišķās tās vietās oši. Savukārt 20-36 cm lielu caurmēru kokaudzē sasniedz pamatā oši un melnalkšņi, kā arī atsevišķas gobas un egles. Vislielākos caurmērus kokaudzē sasniedz melnalkšņi un oši, kuri pilnībā dominē caurmēra augstākajās klasēs un kuru atsevišķi indivīdi attiecīgi var sasniegt pat 58,6 un 69,7 cm lielu caurmēru.

### 5.3. Kokaudzes koku augstuma analīze

Koku augstuma analīze ļauj ļoti labi secināt kā koki un atsevišķas koku sugas izkārtojas kokaudzē, dažādos tās stāvos. Koku izkārtojums stāvos parāda, kuras sugas saņem pietiekamu saules gaismu un kuras ir spiestas augt daļējā vai pilnīgā noēnojumā.

1. parauglaukumā, atšķirībā no pārējiem diviem, lielākā daļa koku aug kokaudzes augšējā stāvā, augstāk par 25 m, gandrīz 60% no kokiem. Samērā daudz ir 5-10m augstu koku (23% no kopējā koku skaita), bet ir salīdzinoši maz koku aug kokaudzes vidējos stāvos (5.4. att.).

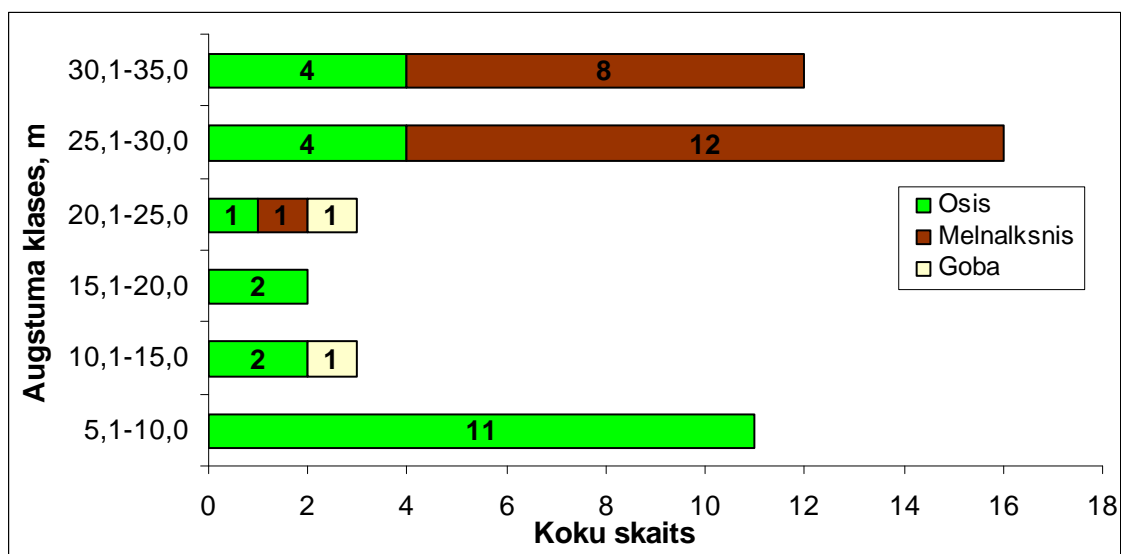
Lielākais koku skaits 2. parauglaukumā (48%), atšķirībā no 1. parauglaukuma, aug kokaudzes zemākajos stāvos, 5-15 m, bet pārējos stāvos koku skaits ir samērā līdzīgs. Šajā

parauglaukumā ir vērojama tendence, ka kokaudzes augšējā stāvā aug nedaudz vairāk koku (28%) nekā kokaudzes vidējā stāvā, 15-25 m, kurā aug tikai 24% no kokiem (5.5. att.).

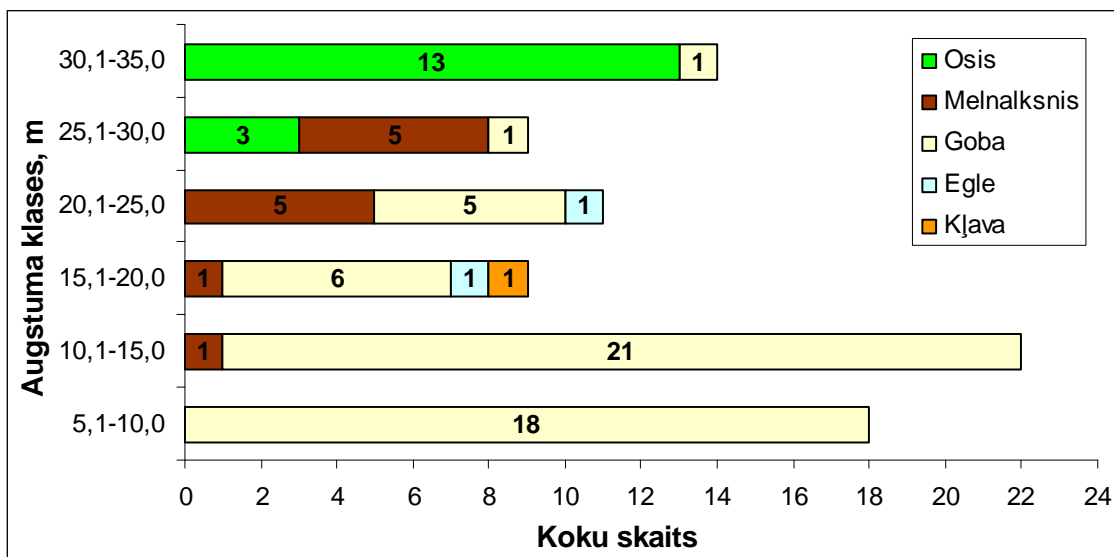
3. parauglaukumā koku sadalījums pa augstuma klasēm ir līdzīgs kā 2. parauglaukumā, tikai bez izteiktas atšķirības starp koku skaitu augstumu stāvos. Zemākajos stāvos aug lielākais skaits koku, jeb aptuveni 36 % no koku skaita. Vidējā koku stāvā aug 30 % no kokiem, bet augšējā stāvā aptuveni 34% koki (5.6. att.).

Apskatot sugu sastāvu augstuma klasēs var secināt, ka kokaudzes apakšējos stāvos un daļēji arī vidējos stāvos pamatā veido gobas, kā arī liepas, kļavas un egles, kas parauglaukumos ir krietni mazākā skaitā. Vidējā stāvā ir sastopami arī proporcionāli daudz ošu, izteiktāk 1. parauglaukumā, kā arī melnalkšņi, izteiktāk 2. parauglaukumā. Tikai 1. parauglaukumā ir vērojama tendence, ka apakšējo stāvu kokaudzē pamatā veido oši. Niecīgais gobu skaits 1. parauglaukumā visticamāk arī padara tik ļoti atšķirīgu tā stāvojumu no pārējiem abiem parauglaukumiem, jo tieši gobas, kā arī liepas un kļavas, galvenokārt piepilda 2. un 3. parauglaukumu apakšējos un vidējos kokaudzes stāvus.

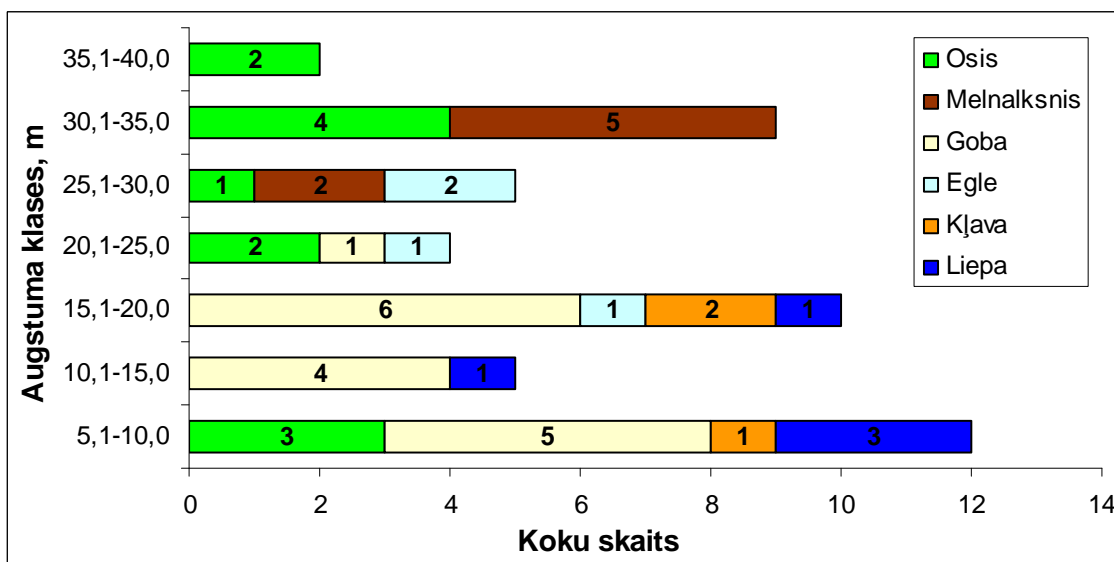
Kokaudzes augšējo stāvu pilnīgi visos parauglaukumos pamatā aug oši un melnalkšņi un tikai pāris egles un gobas ir spējušas sasniegt kokaudzes augšējo stāvu. Goba parasti kokaudzēs aug noēnojumā un reti kad izaug līdz kokaudzes augstākajiem stāviem, kā dēļ parasti bieži slimo un ātrāk par pārējiem kokiem kokaudzē iet bojā. Ja 1. parauglaukumā kokaudzes augšējā stāvā vairāk dominē melnalkšņi, tad otrajā parauglaukumā melnalkšņi atkal ir vairāk zemākās kokaudzes klasēs un augšējā stāvā vairāk dominē oši. Savukārt 3. parauglaukumā augšējā stāvā oši un melnalkšņi ir aptuveni vienādā daudzumā.



5.4. attēls. 1. parauglaukuma koku sadalījums augstuma klasēs



5.5.attēls. 2. parauglaukuma koku sadalījums augstuma klasēs



5.6. attēls. 3. parauglaukuma koku sadalījums augstuma klasēs

Pēc koku augstumu klašu analīzes var secināt, ka pētāma kokaudze ir salikta audze, kurā veidojas 3 koku stāvi, kuri kokaudzē vietām ir izteiktāki, vietām ne tik izteikti. Turklāt kokaudzē ir vērojama tendence, ka vairums koki aug kokaudzes apakšējā un augšējā stāvā, bet mazāk kokaudzes vidējā stāvā.

Kopumā var secināt, ka kokaudzē apakšējo stāvu pamatā veido gobas un atsevišķās kokaudzes vietās arī oši, kā arī kļavas un liepas. Savukārt kokaudzes augšējo stāvu veido pamatā oši un melnalkšņi, kuru daudzumi dažādās kokaudzes vietās var būt ļoti dažādi. Kokaudzes vidējais koku stāvs ir sugām visbagātākais un tajā nelielos daudzumos ir sastopamas praktiski visas kokaudzē koku stāvā augošās sugas, bet to pamatā veido gobas, un atsevišķās vietās arī osis un melnalksnis.

## 5.4. Sakarības starp kokaudzes koku caurmēru un augstumu

Apskatot iegūto sakarību kopsavilkumu, ir redzams, ka praktiski visi iegūtie korelācijas koeficienti ir uzskatāmi par statistiski būtiskiem, jo tie pārsniedz korelāciju koeficientu kritiskās vērtības (5.2. tab.). Tikai sakarība starp egļu caurmēru un augstumu 3. parauglaukumā ir uzskatāma par nebūtisku, jo korelācijas koeficients nepārsniedz tā kritisko vērtību.

Pirmajā parauglaukumā pastāv pozitīva, ļoti cieša sakarība starp ošu caurmēru un augstumu ( $r=0,984$ ), kas pierāda, ka palielinoties koku caurmēram proporcionāli pieaug arī koku augstums un ka šajā parauglaukumā ir labi apstākļi ošu attīstībai. Nedaudz zemāks, bet arī diezgan augsts korelācijas koeficients 1. parauglaukumā ir arī melnalksnim, kas nozīmē, ka šajā parauglaukumā vide ir labvēlīga arī melnalkšņiem.

Pretēji 1. parauglaukumam osis uzrāda salīdzinoši zemu korelācijas vērtību otrajā parauglaukumā, tikai 0,571. Līdzīgi kā 1. parauglaukumā, vidēji augstus korelācijas koeficientus 2. un 3. parauglaukumā uzrāda melnalkšņi, attiecīgi 0,765 un 0,804. Līdzīgi kā oši 1. parauglaukumā ļoti augstu sakarību starp caurmēru un augstumu 2. parauglaukumā uzrāda gobas ( $r=0,931$ ). Līdz ar to var secināt, ka vislabākie augšanas apstākļi 2. parauglaukumā ir gobai, kas iespējams arī izskaidro, tajā esošo lielo gobu skaitu.

Līdzīgi kā pirmajā parauglaukumā, arī trešajā ošiem pastāv ļoti cieša caurmēra un augstuma sakarība ( $r=0,957$ ), bet vēl ciešāku sakarību uzrāda nelielais liepu skaits ( $r=0,970$ ), tomēr no šī rādītāja diez vai var izdarīt objektīvus secinājumus par liepu augšanas apstākļiem kokaudzē, jo ir apskatīta sakarība starp ļoti niecīgu koku skaitu. Atšķirībā no 2. parauglaukuma šajā nedaudz mazāka korelācija vērtība vērojama starp gobu caurmēru un augstumu, 0,804. No iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka 3. parauglaukumā ir labi augšanas apstākļi visām tajā augošajām sugām, bet tomēr vislabvēlīgākie ir tieši ošu attīstībai.

5.2. tabula

Sakarība starp koku sugu caurmēru un augstumu parauglaukumos

Suga	1. parauglaukums			2. parauglaukums			3. parauglaukums		
	Koku skaits	$r_{\alpha}$	$r$	Koku skaits	$r_{\alpha}$	$r$	Koku skaits	$r_{\alpha}$	R
Osis	24	0.404	0.984	16	0.497	0.571	12	0.576	0.957
Melnalksnis	21	0.433	0.711	12	0.576	0.765	7	0.754	0.804
Goba	-	-	-	52	0.277	0.931	16	0.497	0.784
Liepa	-	-	-	-	-	-	5	0.878	0.970
Egļe	-	-	-	-	-	-	4	0.950	0.899

$r_{\alpha}$  – korelācijas koeficientu kritiskās vērtības ( $\alpha=0.05$ )

$r$  – korelācijas koeficients

Pēc veiktās koku caurmēra un augstuma sakarību analīzes var izdarīt secinājumu, ka kokaudzē pastāv vidēji cieša līdz ļoti cieša sakarība starp dažādām koku sugām, kas var mainīties dažādās tās vietās. Līdz ar to var secināt, ka dažādas kokaudzes vietas ir labvēlīgākas atsevišķu sugu attīstībai. Augstākās korelācijas vērtības sasniedz oši, bet 2. parauglaukumā arī gobas, līdz ar to var secināt, ka daļa kokaudzes ir labvēlīgāka ošu attīstībai, bet daļa gobu attīstībai, bet melnalkšņu attīstībai kokaudze ir vidēji laba visā tās pētītajā teritorijā. Ir vērojama tendence, ka lielākos korelācijas koeficientus uzrāda tā sugas, kas parauglaukumā ir visplašāk pārstāvētas, izņēmums ir 3. parauglaukums, kur goba, kas ir visizplatītākā suga, uzrāda vismazāko korelācijas koeficientu. Šāda tendence zināmā mērā pierāda arī apgalvojumu: jo lielāka sakarība starp koku caurmēru un augstumu, jo labvēlīgāka vide attiecīgās sugas augšanai.

## 5.5. Kokaudzes koku krājas analīze

Rezultāti parāda, ka kokaudzē dažādās tās vietās koku krāja ir samērā atšķirīga. Kā redzams 5.3. tabulā, kokaudzes dažādās vietās iekārtotajos parauglaukumos koku krāja svārstās no 651 līdz 986 m<sup>3</sup>/ha. Koku krāju kokaudzē nosaka vairāki tās raksturojoši lielumi: koku skaits kokaudzē, koku caurmērs, koku augstums un citi.

Lielākā krāja kokaudzē ir 2. parauglaukumā, sasniedzot gandrīz 985,8 m<sup>3</sup>/ha, kas ir ļoti augsts kokaudzes ražības rādītājs. Apskatot taksācijas datu kopsavilkumu, ir redzams, ka 2. parauglaukumā koku vidējais caurmērs un augstums ir nedaudz mazāks nekā abos pārējos parauglaukumos, tomēr koku skaits tajā ir gandrīz divreiz lielāks, līdz ar to arī 2. parauglaukumā ir krietni lielāka kopējā koku krāja (5.3. tab.).

Samērā liela koku krāja (780,4 m<sup>3</sup>/ha) ir arī 3. parauglaukumā. Kaut arī 1. parauglaukumā koku skaits un vidējais caurmērs ir vienāds ar 3. parauglaukumu un vidējais koku augstums ir pat nedaudz lielāks, tomēr krāja 1. parauglaukumā mazāka (651,3 m<sup>3</sup>/ha). Tas ir skaidrojams ar to, ka parauglaukumos ir atšķirīgs koku skaits ar mazu, vidēju un lielu caurmēru, līdz ar to parauglaukumos veidojas atšķirīgi koku šķērslaukumi, kas ir svarīgs rādītājs nosakot koku krāju. 2. parauglaukumā ir krietni lielāks kopējais koku šķērslaukums (57,5 m<sup>2</sup>/ha) nekā 1. parauglaukumā (48,9 m<sup>2</sup>/ha), līdz ar to arī lielāka kopējā krāja.

## Kokaudzes taksācijas datu kopsavilkums

Kokaudzes rādītāji	1. parauglaukuma rādītāji	2. parauglaukuma rādītāji	3. parauglaukuma rādītāji
Koku skaits, ha	665	1174	665
D, cm (vid.)	27.0	21.5	27.0
H, m (vid.)	22.4	18.3	19.8
S, m <sup>2</sup> Xha <sup>-1</sup>	48.9	73.5	57.5
Krāja, m <sup>3</sup> Xha <sup>-1</sup>	651.3	985.8	780.4

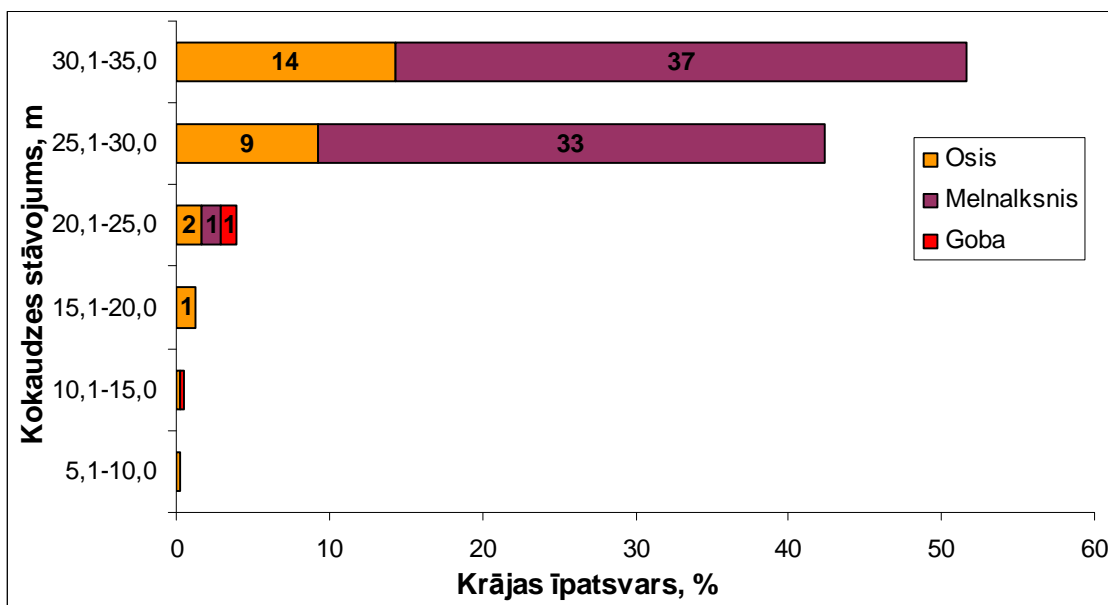
Kokaudzes krāju pamatā veido melnalkšņi un oši, kas kopumā sastāda aptuveni 90 % no kokaudzes kopējās krājas. Ja 1. parauglaukumā melnalkšņu krāja ir gandrīz 3 reizes lielāka par ošu krāju, tad savukārt 2. parauglaukumā ir vērojama pretēja tendence, proti, ošu krāja ir aptuveni par 5 reizēm lielāka nekā melnalkšņu krāja (5.4. tab.). Arī 3. parauglaukumā ošu krāja ir nedaudz lielāka par melnalkšņu krāju. Kopumā var secināt, ka kokaudzē vidēji aptuveni 54 % no krājas veido oši, bet 36 % - melnalkšņi. Pārējos 10 % krājas kokaudzē pamatā veido gobas un egles.

Koku krājas kopsavilkums pa parauglaukumiem, izteikts m<sup>3</sup>/ha kokaudzes

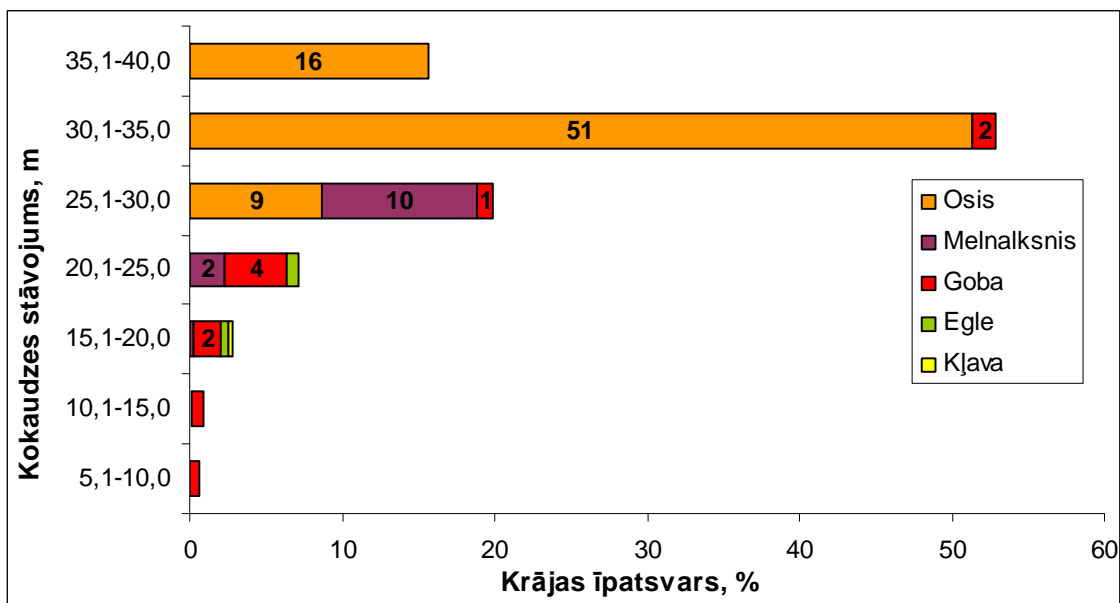
Suga	1. parauglaukums	2. parauglaukums	3. parauglaukums
Osis	176.2	746.6	387.2
Melnalksnis	467.1	126.4	276.7
Goba	8.1	95.6	33.9
Egle	-	14.4	74.6
Kļava	-	2.8	3.9
Liepa	-	-	4.1
<b>Kopā</b>	<b>651.3</b>	<b>985.8</b>	<b>780.4</b>

Aptuveni 90 % kokaudzes krāju veido koki, kas aug tās augstākajos stāvos, virs 25 m. Tas labi ir redzams, apskatot kā kokaudzē izvietotajos parauglaukumos sadalās koku krājas īpatsvars pa kokaudzes stāviem (5.7., 5.8. un 5.9. att.). Pirmajā parauglaukumā pat 94% koku krājas īpatsvaru veido koki, kas ir augstāki par 25 m. Nedaudz mazāks krājas īpatsvars šajā koku stāvā ir 2. un 3. parauglaukumā, attiecīgi 88 % un 90 %. Diagrammas spilgti parāda jau iepriekš pieminēto, ošu un melnalkšņu lielo krājas pārsvaru pār citām sugām. 3. parauglaukumā, augstumā virs 25 m, vēroja salīdzinoši augsts egļu krājas īpatsvars (6,6 %), kas ir lielākais krājas īpatsvars no pārējām sugām šajā augstumā. Precīzs parauglaukumu koku sugu krājas sadalījums pa kokaudzes stāviem ir apskatāms 9. pielikumā.

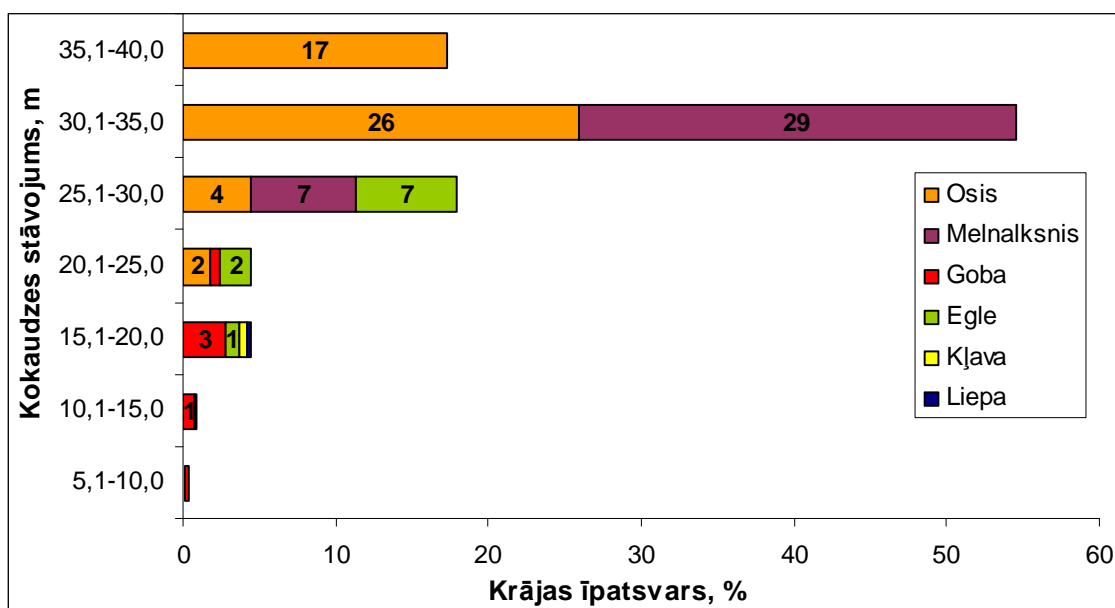
Niecīgais gobu krājas īpatsvars, nepilni 10% otrajā parauglaukumā un tikai 4% trešajā. parauglaukumā, attiecībā pret to lielo koku skaitu šajos parauglaukumos, pierāda gobas kā koka resursaniecīgo nozīmi kokaudzē.



5.7. attēls. Krājas īpatsvara sadalījums (%) pa kokaudzes stāviem 1. parauglaukumā



5.8.attēls. Krājas īpatsvara sadalījums (%) pa kokaudzes stāviem 2. parauglaukumā



5.9. attēls. Krājas īpatsvara sadalījums (%) pa kokaudzes stāviem 3. parauglaukumā

## 5.6. Kokaudzes vecuma analīze

Lai varētu redzēt kopēju priekšstatu par kokaudzes vecumu parauglaukumos, iegūtie rezultāti tika apkopoti kopsavilkumu tabulā, kurā atspoguļots katras koku sugas vidējais vecums parauglaukumā, kā arī novērotais lielākais un mazākais sugu vecums attiecīgajā parauglaukumā (5.5. tab.).

1. parauglaukumā oši kokaudzē vidēji ir nedaudz vecāki (88,6 gadi) nekā melnalkšņi (85,6 gadi). Apskatot maksimālos un minimālos vecumus 1. parauglaukumā ir redzams, ka melnalkšņi aug krietni plašākā vecuma diapazonā (no 67 līdz 102 gadi) nekā oši (no 82 līdz 94).

Analizējot iegūtos koku vecuma datus 2. parauglaukumā ir redzams, ka oši ir vidēji gandrīz divreiz vecāki par pārējiem kokiem, un ošu vecums šajā kokaudzē sasniedz pat 154 gadus. Līdzīgus vidējā vecuma rādītājus šajā parauglaukumā sasniedz goba un melnalksnis, aptuveni 63 gadi. Ļoti plašā vecuma diapazonā šajā parauglaukumā aug gobas (40-99 gadi). Nedaudz lielāku vecumu kā vidēji gobas un melnalkšņi parauglaukumā sasniedz egle un kļava, attiecīgi 78 un 68 gadi.

Līdzīgi kā 2. parauglaukumā arī trešajā oši ir stipri vecāki nekā pārējie koki sasniedzot 127,3 gadu vidējo vecumu kokaudzē. Lielu vidējo vecumu, 125 gadus, sasniedz arī nelielais egļu skaits parauglaukumā. Līdzīgu vecumu kā pirmajā parauglaukumā arī 3. parauglaukumā sasniedz melnalkšņi, sasniedzot vidējos vecumu 85 gadus. Šajā parauglaukumā, salīdzinājumā ar otro, ir novērojams nedaudz lielāks gobu vidējais vecums (71,5 gadi), bet saglabājas

tendence, ka goba aug visplašākajā vecuma diapazonā. Kokaudzē visjaunākā suga ir liepa, kura sasniedz tikai 36 gadu vecumu.

5.5.tabula

**kopsavilkums par koku sugu vecumu parauglaukumos**

Suga	1. parauglaukums			2. parauglaukums			3. parauglaukums		
	Vecums (gadi)			Vecums (gadi)			Vecums (gadi)		
	min.	vid.	maks.	min.	vid.	maks.	min.	vid.	maks.
Osis	82	88.6	94	123	133.2	154	113	127.3	134
Melnalksnis	67	85.2	102	56	63.3	68	75	85.5	105
Goba	-	-	-	40	62.8	99	45	71.5	96
Egle	-	-	-	78	78	78	121	125	129
Kļava	-	-	-	68	68	68	82	82	82
Liepa	-	-	-	-	-	-	36	36	36

Apskatot sakarības starp koku vecumu un caurmēru ir redzama tendence, ka ne vienmēr visi koki ar lielāko caurmēru sasniedz lielākos vecumus. Līdzīgus vecumus (82-91 gadi) 1. parauglaukumā sasniedz oši ar caurmēriem 14,4-37 cm, turklāt ir redzams, ka lielāko vecumu sasniedz osis ar vismazāko caurmēru (10. pielikums.). Līdzīgas tendences ir vērojamas citām sugām arī pārējos parauglaukumos. Līdzīgi kā osim vēl lielas caurmēra un vecuma sakarību atšķirības vērojamas tieši gobai.

Pēc veiktās koku vecuma analīzes var secināt, ka kokaudzē vecākie koki ir tieši oši krietni pārsniedzot 100 gadu vecumu, tikai 1. parauglaukumā oši ir nedaudz jaunāki, vidēji 88,6 gadus veci. Gobas un melnalkšņi kokaudzē ir nedaudz jaunāki un to vecumi vidēji svārstās no 62 līdz 85 gadiem. Kokaudzē visplašākajā vecuma diapazonā aug gobas, kuru vecums svārstās no 40 līdz 99 gadiem, samērā plašā vecuma diapazonā, īpaši pirmajā parauglaukumā aug melnalkšņi, 67-102 gadi. No kokaudzē retāk sastopamajiem kokiem visvecākās ir egles, kas sasniedz pat 125 gadu vecumu, savukārt liepas ir izteikti jaunākā suga kokaudzē, sasniedzot tikai 36 gadu vecumu. Analizējot koku vecuma datus var secināt to, ka kokaudze dažādās tās vietās ir dažāda vecuma, jo 1. parauglaukumā vecākie koki ir krietni jaunāki nekā abos pārējos parauglaukumos.

Var secināt arī to, ka koku vecumu šajā kokaudzē nevar spriest, pēc koku caurmēra, jo nepastāv viennozīmīga sakarība, ka resnākie koki kokaudzē ir vecākie. Līdz ar to atliek izdarīt secinājumu, ka lēmums urbt pamatā tikai lielākos kokus un neurt mazākos kokus ir bijis kļūdains, jo nereti arī caurmērā mazie koki sasniedz lielu vecumu, kas savukārt liek secināt, ka pat vienā parauglaukumā augošiem vienas sugas pārstāvjiem šajā kokaudzē ir ļoti dažādi augšanas apstākļi.

Daudzu melnalkšņu un arī atsevišķu gobu izurbtās skaidas liecināja par to, ka daudzi šo sugu koki ir sliktā veselības stāvoklī un slimo ar stumbra trupi. Stumbra trupe netika

konstatēta lielajiem ošiem, kas norāda uz veco ošu labo veselības stāvokli. Gobu un melnalkšņu sliktais veselības stāvoklis un arī vērojams lielās vecuma atšķirības, salīdzinājumā ar osi, liek izdarīt secinājumu, ka gobu un melnalkšņu paaudžu nomaiņa notiek krietni ātrāk. Pastāv liela varbūtība, ka atsevišķas kokaudzes vietās vienas ošu paaudzes laikā nomainās divas vai pat vairākas gobu un melnalkšņu paaudzes.

## 5.7. Kokaudzes atmirušo koku, kritalu un celmu analīze

Kokaudzē ir svarīgi analizēt nokaltušos, nolauztos un sagāztos kokus, jo tie būtībā parāda tendences, kuri koki iet bojā kokaudzē pie esošajiem edafiskajiem un klimatiskajiem apstākļiem. Vizuāli noteiktā sadalīšanās pakāpe nogāztajiem kokiem arī zināmā mērā ļauj noteikt kritalu vecumu. Visi šie fakti ir ļoti svarīgi, lai pēc tam varētu objektīvāk prognozēt kokaudzes nākotnes attīstības perspektīvas.

Apskatot parauglaukumos nokaltušo un nolauzto koku taksācijas datus (5. pielikums), ir redzams, ka 1. parauglaukumā ir nokaltis tikai viens vidēja lieluma osis un divi palieli nokaltuši melnalkšņi, savukārt 2. parauglaukumā un 3. parauglaukumā ir nokaltuši tikai vienas sugas indivīdi, attiecīgi trīs nelieli melnalkšņi 2. parauglaukumā un 6 samērā mazi oši 3. parauglaukumā. Šāda parādība parauglaukumos parāda to, ka attiecīgo sugu mazie koki kādu apstākļu dēļ neiztur konkurenci kokaudzē un iet bojā.

Līdzīgi kā nokaltušos kokus arī kritalas 1. parauglaukumā pamatā veido melnalkšņi ar vidēji lielu caurmēru un ar 1. un 2. sadalīšanās pakāpi (6. pielikums). Starp 7 nogāztajiem kokiem ir arī viens mazs osis. Pirmajā parauglaukumā ir konstatēti arī divi melnalkšņu celmi (7. pielikums). Līdz ar to var izdarīt secinājumu, ka 1. parauglaukumā pēdējā laikā bojā ir gājuši tieši vidēja lieluma melnalkšņi, bet kokaudzē pa retam iet bojā arī kāds neliels osis.

Otrajā parauglaukumā kritalas pamatā veido 4 jaunas gobas un 3 palieli melnalkšņi (6. pielikums). Arī 2. parauglaukumā iezīmējas tendence, ka pēdējā laikā tajā pamatā iet bojā tieši vidēji veci melnalkšņi, kā arī jaunas gobas. Tomēr 4 nogāztās gobas attiecībā pret to lielo kopējo skaitu parauglaukumā ir uzskatāms par salīdzinoši niecīgu skaitu, lai apgalvotu, ka gobas šajā kokaudzes vietā iet bojā kādu noteiktu apstākļu dēļ.

Ar ļoti lielu nogāzto koku skaitu izceļas 3. parauglaukums, kurā ir gandrīz 3 vairāk kritalu nekā abos pārējos parauglaukumos. Starp kritušajiem kokiem ir 7 egles ar vidēju caurmēru, 9 dažāda lieluma oši, 4 palieli bērzi un tikai viens melnalksnis, un nav neviena goba (6. pielikums). Lielais kritalu skaits šajā parauglaukumā iespējams ir izskaidrojams ar samērā neblīvo mežaudzi, kas atrodas uz Z no parauglaukuma, un rada papildus draudus kokaudzes kokiem vētru laikā.

Ja apskata koku sadalīšanas pakāpes trešajā parauglaukumā, tad ir redzams, ka bērzi ir visvairāk sadalījušies, ar trešo sadalīšanās pakāpi, egles visas ir ar 2 sadalīšanās pakāpi, bet savukārt oši pamatā ir ar pirmo sadalīšanās pakāpi. No tā varētu izdarīt secinājumu, ka visagrāk ir gājuši bērzi, bet nesenākā pagātnē egles un oši. Tomēr šādu apgalvojums nav viennozīmīgs, jo katrai koku sugai ir citāda koksne, ar dažādu izturību pret trūdēšanu. Piemēram, nogāzti bērzi mitrās mežaudzēs ātri satrūd, bet osis un egle ir daudz noturīgāki. Apskatot konstatētos celmus 3. parauglaukumā, ir redzams, ka tie sastāv no diviem ošu un viena bērza un melnalkšņa celmiem (8.pielikums).

Kopā 3. parauglaukumā ir gājuši bojā 15 dažāda lieluma oši, bet parauglaukumā dzīvi ir palikuši tikai 12 oši. Līdzīgi ir arī ar eglēm, jo parauglaukumā ir palikušas tikai 4 egles, bet bojā gājušas 7. Tāpat parauglaukumā ir nogāzušies visi agrāk bijušie bērzi. Līdz ar to var secināt, ka šajā parauglaukumā atšķirībā no abiem pārējiem, bojā gājušas pamatā pavisam citas sugas, proti, visvairāk oši, bet arī daudz egles un bērzi. Savukārt, melnalkšņi un gobas, kas bija galvenās sugas, kas gāja bojā iepriekšējos abos parauglaukumos, šajā parauglaukumā tikpat kā nav gājušas bojā.

Pēc nokaltušo un nogāzto koku un celmu analīzes, var izdarīt secinājumu, ka kokaudzes dažādās vietās iet bojā dažāda daudzuma un sugu koki. Kokaudzē no esošajām pamatsugām visvairāk nokalst vai tiek sagāzti tieši melnalkšņi un atsevišķās vietās oši, bet no pārējām sugām: egle un bērzs. Lielais bojā gājušais melnalkšņu skaits, pierāda šīs sugas vājo konkurētspēju salīdzinājumā ar pārējām kokaudzes pamatsugām.

## **5.8. Kokaudzes krūmu stāva un paaugas analīze**

Kokaudzes krūmus stāvu jeb pamežu veido četras krūmu sugas: ieva (*Padus avium*), lazda (*Corylus avellana*), upene (*Ribes nigrum*) un sausserdis (*Lonicera xylosteum*), savukārt paaugu tikai divas koku sugas: osis (*Fraxinus excelsior*) un goba (*Ulmus glabra*). Visos trijos parauglaukumos ir spēcīgi attīstīts pamežs, ko pamatā veido ievas un lazdas. 1. un 2. parauglaukumā paaugā pārliecinoši dominē ievas, otrajā parauglaukumā pat pārsniedzot 20000 indivīdus uz ha (5.6. tab.). Savukārt 3. parauglaukumā dominē lazdas, sasniedzot 12025 indivīdus uz ha, bet salīdzinoši daudz ir arī ievas. Ja apskata vidējos rādītājus par visiem trim parauglaukumiem kopumā, tad ir redzams, ka kokaudzē krūmu stāvā pamatā dominē ievas, kas ir vairāk nekā divreiz izplatītākas kā lazdas.

No krūmu sugām paaugā fragmentāri ir sastopamas upenes un sausserži, bet to daudzums uz ievu un lazdu fona ir pavisam niecīgs.

No koku sugām paaugā visizplatītākie 1. parauglaukumā ir oši, bet tie vispār nav konstatēti 3. parauglaukumā. Savukārt 2. parauglaukumā visizplatītākā koku suga ir goba, un tāpat tā ir nedaudz sastopama arī pirmajā un trešajā parauglaukumā (5.6. tab.). Ja apskata vidējos rādītājus pa visiem trim parauglaukumiem kopā, tad ir redzams, ka kopumā oši kokaudzes paaugā ir visplašāk izplatītā koku suga un nedaudz mazāk izplatītas ir gobas.

5.6. .tabula

**Krūmu stāva un paaugas sugu sastāvs parauglaukumos, indivīdu skaits uz 1 ha kokaudzes**

Suga	1. parauglaukums	2. parauglaukums	3. parauglaukums	Vidēji kokaudzē
Ieva	12143	20278	3773	12065
Lazda	1415	1297	12025	4912
Goba	118	354	118	196
Osis	472	236	-	236
Upene	118	236	-	118
Sausserdis	-	354	236	196

Interesants ir fakts, ka nevienā no trim parauglaukumiem paaugā netika konstatēts neviens melnalksnis, kas būtībā nozīmē to, ka šobrīd kokaudzē pilnīgi nenotiek melnalkšņu atjaunošanās. Kokaudzes apakšējā stāvā sastopams tikai viens melnalksnis otrajā parauglaukumā (5.3. nodaļa), no kā var secināt, ka melnalksnis kokaudzē nav atjaunojies arī nesenā pagātnē. Līdz ar to pastāv liela varbūtība, ka, ja kokaudzē nemainīsies dabas apstākļi, tad melnalksnis kokaudzē varētu neatjaunoties arī tuvākajā nākotnē.

### 5.9. Kokaudzes iespējamā attīstība nākotnē

Pirmajā parauglaukumā paaugās esošie oši, kas nav pārāk daudz, bet visnotaļ regulāri izvietojušies, konstatēti visos trīs mazajos parauglaukumos, kā arī fakts, ka oši šajā parauglaukumā ir valdošā suga kokaudzes apakšējā stāvā, liek domāt, ka šajā kokaudzes daļā nākotnē, pēc lielo melnalkšņu bojāejas, varētu attīstīties izteiktāks ošu mežs ar nelielu gobu piejaukumu, jo paaugā ir vērojams arī neliels gobu skaits. Kā jau minēts iepriekš, nav nevienas pazīmes, kas liecinātu, ka kokaudzē varētu atjaunoties melnalkšņi, turklāt apskatot kritālas un sausieņus 1. parauglaukumā ir redzams, ka lielākā daļa no bojā gājušajiem kokiem kokaudzē ir mēreni lieli melnalkšņi (5.6. nod.), kas liecina par pakāpenisku melnalkšņu bojāeju kokaudzē.

Otrajā parauglaukumā paaugā un koku stāva zemākajos stāvos ir izteikti liels gobu īpatsvars. Paaugā ir vērojams arī neliels ošu daudzums, tomēr osis praktiski nav vērojams kokaudzes zemākajos stāvos, kas liecina par to, ka osis tikai šobrīd sāk atjaunoties parauglaukumā vai arī to, ka osis kokaudzē atjaunojas, bet mazie oši paaugā iet bojā

nesasniedzot koku stāvu. Apskatot nokaltušos un nogāztos kokus, ir skaidrs, ka pēdējā laikā kokaudzē iet bojā melnalkšņi un arī daļa jauno gobu, tomēr to koncentrācija kopumā no tā necieš, tāpat nav nevienas pazīmes, ka šajā parauglaukumā varētu iet bojā lielie oši. Nav arī manāmas pazīmes, ka pēdējos gados notiktu melnalkšņu atjaunošanās. Ņemot vērā visus iepriekš minētos apstākļus, arī šajā parauglaukumā ar laiku varētu attīstīties ošu mežs, bet šķietami ar lielāku gobu piejaukumu nekā 1. parauglaukumā, turklāt arī šajā parauglaukumā visticamāk notiks pakāpeniska melnalkšņu samazināšanās.

Nedaudz savādāka aina vēroja 3. parauglaukumā. Tajā paaugā ir sastopams tikai neliels gobu skaits un nav ne ošu, ne melnalkšņu, ne citu koku sugu pārstāvji. Koku apakšējos stāvos pamatā dominē goba, bet ir arī atsevišķas liepas, kļavas un arī oši, kas liecina par nesenu šo sugu atjaunošanos parauglaukumā, bet tomēr to pārstāvji nav sastopami krūmu stāvā, kas varētu liecināt par to, ka pēdējos gados ir bijuši nelabvēlīgi apstākļi, lai sekmīgi notiktu šo sugu atjaunošanās. Daudzie nokaltušie oši, liek domāt, ka šī vide iespējams nav tā piemērotākā jauno ošu attīstībai. Lielais sagāztais egļu un bērzu daudzums, parāda to, ka šajā teritorijā agrāk ir bijis krietni lielāks egļu un bērzu daudzums, kas arī nezināmu iemeslu dēļ nav atjaunojušies. Ir ļoti grūti prognozēt iespējamo kokaudzes attīstību šajā vietā, bet esošā klimata apstākļos iespējams šeit varētu attīstīties vairāk kļavas un gobas, kritiskais ošu stāvoklis Latvijā kopumā un arī to lielais bojā gājušo indivīdu skaits šajā parauglaukumā, liek apšaubīt iespējamo ošu attīstību šajā parauglaukumā, lai gan pārējos netālu esošajos parauglaukumos ir vērojamas citas tendences.

Līdz ar to kopumā var secināt, ka šajā kokaudzē vietām varētu turpināt attīstīties ošu audzes ar stipru gobu piejaukumu, bet vietām ošu nākotnes attīstība neizskatās tik pozitīva un kopumā nav izteiktas tendences, kādas koku suga varētu veidot kokaudzes pamatu nākotnē.

Visticamāk šajā kokaudzē varētu turpināt attīstīties jaukta platlapju kokaudze, bet šķietami samazināsies melnalkšņu īpatsvars un ar laiku tie varētu izzust no šīs kokaudzes, jo nav novērojama neviena pazīme, kas liecinātu par melnalkšņa atjaunošanos šajā kokaudzē pēdējo gadu laikā. Melnalkšņu vietu ar laiku kokaudzē varētu ieņemt citas suga, piemēram, gobas, kļavas vai liepas.

## SECINĀJUMI

1. Ošu mitrāja kokaudzes koku stāvā ir jaukts sugu sastāvs. Kokaudzē ir izteiktas 3 valdošās sugas: osis, goba, melnalksnis, bet piejaukumā aug arī platlapji: liepa un kļava, kā arī atsevišķas egles. Osis lielākajā daļā kokaudzes pēc koku skaita ir otra izplatītākā suga aiz gobas, bet atsevišķās tās vietās arī valdošā suga. Neskatoties uz to, ka goba pēc koku skaita kokaudzes lielākajā daļā ir valdošā suga, goba ir mazsvarīga suga pēc krājas pienesuma kokaudzē. Savukārt augšējos stāvos augošie lielie oši sastāda kokaudzes krājas lielāko daļu. Proporcionāli nedaudz mazāku krāju nekā oši sastāda lielie melnalkšņi.
2. Kokaudze ir salikta audze, kurā koki pamatā izkārtojas trīs stāvos. Apakšējo stāvu no pamatsugām veido gobas un atsevišķās kokaudzes vietās arī oši, kā arī kļavas un liepas. Kokaudzes augšējo stāvu veido pamatā oši un melnalkšņi, kuru daudzumi dažādās kokaudzes vietās var būt ļoti dažādi. Kokaudzes vidējo koku stāvu pamatā veido gobas, bet atsevišķās vietās lielu tā īpatsvaru veido arī osis un melnalksnis.
3. Iespējams, ka oši, salīdzinot ar citām sugām, audzē sasniedz lielāko vecumu (atsevišķu indivīdu vecums sasniedz 150 un vairāk gadus) un ir audzē noturīgākā suga. Melnalkšņi un gobas nerasniedz tik lielu vecumu un to veselības stāvoklis ir sliktāks (konstatēta stumbra trupe), tāpēc šo sugu paaudžu nomaiņa, salīdzinot ar osi, ir intensīvāka.
4. Kokaudze arī turpmāk varētu attīstīties par jauktu platlapju audzi, kurā galveno koku stāva klāju veidotu osis ar lielu krāju. Nākotnē audzē varētu samazināties melnalkšņa loma (suga ar vājāku konkurētspēju), bet pieaugt kļavas un liepas nozīme audzē.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. **Birģelis, J., Bisenieks, J., Gavrilovs, U.G. u.c. (1998)** *Meža rokasgrāmata*. Brice, S. (Red.), Elektrības institūts, Rīga, 211 lpp.
2. **Bušs, K. (1981)** *Meža ekoloģija un tipoloģija*. Zinātne, Rīga, 1-65 lpp.
3. **Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, E., Paulissen, D. (1992)** *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 2-258 .
4. **Gailis, J. (1971)** Meža selekcija. Bušs, M., Mangalis, I. (Red.) *Meža kultūras*. Rīga, Zvaigzne, 49-96. lpp.
5. **Hänninen, H. (1996)** Effects of climatic warming on northern trees: testing the frost damage hypothesis with meteorological data from provenance transfer experiments. *Scand J Fr Res.* 11: 17-25.
6. **Heide, O.M. (1993)** Daylength and thermal time responses of budburst during dormancy release in some northern deciduous trees. *Physiologia Plantarum* 88: 531-540.
7. **Keirāns, L. (1993)** *Iepazīšanās Latvijas augus*. Zvaigzne, Rīga, 200 lpp.
8. **Kramer, K. (1994)** A modelling analysis of the effects of climatic warming on the probability of spring frost damage to tree species in the Netherlands and Germany. *Plant, Cell and Environment*, 17(4) p. 367-377.
9. **Kuliešis, A., Petrauskas, E., Tebėra, A. (2004)** *Medienos tūrios lentelės*. Kaunas, 160 p.
10. **Kundziņš, A. (1937)** Oša izplatība un atjaunošanās apstākļi Latvijā. *Meža Dzīve*, 13, 140: 5188 lpp.
11. **Kundziņš, A. (1971)** Meža koku un krūmu augļi un sēklas. Bušs, M., Mangalis, I. (Red.) *Meža kultūras*. Rīga, Zvaigzne, 11-26. lpp.
12. **Kundziņš, I. (1987)** *Latvijas meži*. Bušs, M. un Vanags, J. (red.), Avots, Rīga, 51 lpp.
13. **Laiviņš, M., Liepiņš, K., Mangale, D. (2005)** *Latvijas oša mežu vitalitāte un daudzveidība: stāvoklis un prognoze*. Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”, Salaspils 3-68. lpp
14. **Latvijas biotopi. (2001)** Latvijas Dabas fonds, Kabucis, I. (red.), Rīga, 50-68. lpp.
15. **Liepa, J. (1974)** *Biometrija*, Zvaigzne, Rīga, 336 lpp.
16. **Liepiņš, K. (2003)** Pārnodžu bojājumu ietekme uz oša stumbru kvalitāti. *Mežzinātne* 12: 87-99.
17. **Mangalis, I. (1988)** Parastā oša mežsaimnieciskā nozīme un tā mežaudžu atjaunošana. *Mežsaimniecība un Mežrūpniecība*, 6:3-7
18. **Marigo, G., Peltier, J.P., Pautou, J.G. (2000)** Success in the demographic expansion of *Fraxinus excelsior* L. *Trees* 15: 1-13.

19. **Mauriņš, A., Mangalis, I. (2003)** *Meža enciklopēdija 1.sējums*. Apgāds "Zelta grauds", Rīga, 237 lpp.
20. **Pētersone, A., Brikmane, K. (1980)** *Latvijas PSR augu noteicējs*. Zvaigzne, Rīga, 288 lpp.
21. **Przybył, K. (2002)** Fungi associated with necrotic apical parts of *Fraxinus excelsior* L. shoots. *For. Path.* 32: 387-394.
22. **Sakss, A. (1950)** Oša dabiskā atjaunošanās jautātās audzēs Latvijas PSR. *Mežsaimniecības problēmu institūta raksti*, II: 5-34
23. **Šube, V. (1976)** *Parastā oša (Fraxinus excelsior L.) veģetatīvā un ģeneratīvā fenoloģija Līvberzes meža izstrādes iecirknī mežniecībā*. Diplomdarbs. Jelgava, 119 lpp.
24. **Thomas, F.M., Blank, R., Hartmann, G. (2002)** Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe. *Forest Pathologie* 32: 277-307.
25. **Гордиенко, М.И. (1971)** *Ясени в лесных ценозах равнинной части Украины*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Киев, 51 стр.
26. **Гордиенко, М.И., Гордиенко, Н.М. (1992)** Морфологические особенности водяных побегов ясеня обыкновенного. *Лесоведение* 3, 61-68
27. **Иванов, А.Ф. (1975)** *Биология древесных растений*. Минск, Наука и техника, 264 стр.
28. **Ловчий, Н.Ф. (1962)** К вопросу о влиянии крайне низких температур на прирост деревьев. *Лесной журнал*, 2:33-36.
29. **Нарбутас, К. (1975)** *Типы и структура ясеневых насаждений Литовской ССР, мероприятия по их восстановлению и повышению продуктивности*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Каунас, 58 стр.
30. **Харитонович, Ф.Н. (1968)** *Биология и экология древесных пород*. Москва, Лесная промышленность, 303 с.
31. **Юркевич, И.Д., Ярошевич, Э.П. (1986)** *Сезонное развитие лесной растительности Белоруссии*. Минск, Наука и техника, 190 стр.

#### **Nepublicētā literatūra:**

1. **Ķemeru nacionālā parka dabas aizsardzības plāns (2002)** 1-180 lpp. Pieejams: [http://www.kemeri.gov.lv/\\_Administracija/normativie\\_akti.htm](http://www.kemeri.gov.lv/_Administracija/normativie_akti.htm) 24.04.2006.
2. **VMD (2005)**. *Meža statistika – 2005*. Valsts meža dienests.
3. **VMD (2007)** *Meža statistika – 2007*. Valsts meža dienests.

#### **Interneta resursi:**

[http://www.kemeri.gov.lv/\\_Apmekletajiem/takas\\_dumbrajalaipa.htm](http://www.kemeri.gov.lv/_Apmekletajiem/takas_dumbrajalaipa.htm) 13.12.2006.

## **PIELIKUMI**

## Ošu audžu sadalījums pa Latvijas rajoniem

Rajons	Valsts ošu audžu platība (ha)	Pašvaldību un privāto ošu audžu platība (ha)	Kopējā ošu audžu platība (ha)	Visu mežaudžu platība kopā (ha)	Ošu audžu daudzums (ha/1000 ha mežaudžu)	Oša audžu īpatsvars no valstī kopējā (%)
Aizkraukles	750.1	267.2	1017.3	134725.5	7.6	6.0
Alūksnes	23.1	37.9	61	124041.1	0.5	0.4
Balvu	60	54.9	114.9	96075	1.2	0.7
Bauskas	1612.1	496.8	2108.9	55950	37.7	12.4
Cēsu	87.3	380.5	467.8	154498.9	3.0	2.8
Daugavpils	327.8	419.3	747.1	87183.1	8.6	4.4
Dobeles	1021.1	926.2	1947.3	46673.3	41.7	11.5
Gulbenes	128	81.2	209.2	94983.4	2.2	1.2
Jēkabpils	202.5	123.8	326.3	125188.7	2.6	1.9
Jelgavas	980.2	610.7	1590.9	47196.7	33.7	9.4
Krāslavas	53.6	231.8	285.4	78419.2	3.6	1.7
Kuldīgas	68.8	274.5	343.3	121492.5	2.8	2.0
Liepājas	486.7	1157.6	1644.3	156070.3	10.5	9.7
Limbažu	609.6	743.8	1353.4	127860.4	10.6	8.0
Ludzas	14.8	19.1	33.9	85777.1	0.4	0.2
Madonas	317.6	522.1	839.7	141060.6	6.0	4.9
Ogres	292.2	256.9	549.1	85975.8	6.4	3.2
Preiļu	6.2	92.7	98.9	57085.6	1.7	0.6
Rēzeknes	12.8	49.3	62.1	84625.4	0.7	0.4
Rīgas	282.5	224.7	507.2	169805.3	3.0	3.0
Saldus	169.5	193.7	363.2	91554.7	4.0	2.1
Talsu	262	449.7	711.7	152287.9	4.7	4.2
Tukuma	188.3	965.8	1154.1	95111.6	12.1	6.8
Valkas	25.7	44.8	70.5	126505.8	0.6	0.4
Valmieras	83.9	147.3	231.2	102158.6	2.3	1.4
Ventspils	27	114.4	141.4	162116.6	0.9	0.8
<b>Valstī kopā</b>	<b>8093.4</b>	<b>8886.7</b>	<b>16980.1</b>	<b>2804423.1</b>	<b>6.1</b>	

**Koku izvietojums parauglaukumos****Koku izvietojums 1. parauglaukumā**

<b>koka Nr.</b>	<b>Suga</b>	<b>Attālums no centra (m)</b>	<b>Azimuts</b>	<b>Piezīmes</b>
1	Melnalksnis	12.7	184	
2	Melnalksnis	13.4	189	
3	Osis	11.7	207	
4	Osis	14.1	219	
5	Goba	12.2	237	
6	Goba	12.2	239	
7	Osis	13	240	
8	Osis	12.7	242	sausš
9	Melnalksnis	8.3	239	
10	Melnalksnis	7.6	209	
11	Osis	9.6	194	
12	Osis	5.2	237	
13	Melnalksnis	4.6	242	
14	Osis	10.2	261	
15	Melnalksnis	8.3	286	
16	Melnalksnis	13.4	284	
17	Osis	8.9	303	
18	Melnalksnis	4	264	
19	Osis	3.4	263	
20	Melnalksnis	1.4	307	
21	Melnalksnis	5.5	354	
22	Melnalksnis	11.8	3	sausš, stumbenis
23	Melnalksnis	10.4	334	sausš, stumbenis
24	Melnalksnis	13.7	345	
25	Osis	13.9	326	
26	Melnalksnis	14.3	325	
27	Melnalksnis	11.7	20	
28	Osis	9.8	31	
29	Melnalksnis	9.9	42	
30	Melnalksnis	10.3	47	
31	Osis	10.2	49	
32	Melnalksnis	10.7	65	
33	Melnalksnis	11.1	68	
34	Osis	14.6	80	
35	Osis	11	81	
36	Osis	9.8	91	
37	Osis	10.2	99	līks
38	Melnalksnis	6.6	29	
39	Melnalksnis	4.8	26	
40	Osis	5.8	17	
41	Osis	4.6	99	
42	Osis	12.3	129	
43	Osis	12.8	128	
44	Osis	8.8	144	
45	Osis	11.3	146	
46	Osis	11.9	161	

47	Melnalksnis	14.4	151	
48	Osis	14.8	154	
49	Osis	15	154	
50	Melnalksnis	14.9	167	

### Koku izvietojums 2. parauglaukumā

koka Nr.	Suga	Attālums no centra (m)	Azimuts	Piezīmes
1	Osis	6.1	9.5	
2	Goba	7.85	0.5	
3	Goba	8	0.5	
4	Goba	8.1	1.5	
5	Goba	8.4	2	
6	Goba	8.1	4	
7	Egle	9.05	2	
8	Goba	10.35	22.5	
9	Goba	10.7	22.5	
10	Osis	14.2	25.5	
11	Goba	13.75	33.5	
12	Osis	11.1	39	
13	Melnalksnis	11.3	49.5	
14	Goba	10.15	46.5	
15	Goba	8.35	51.5	
16	Melnalksnis	7.35	47	
17	Goba	8.2	36.5	
18	Goba	5.7	39.5	
19	Goba	4.75	34.5	
20	Melnalksnis	2.95	47	
21	Goba	3.9	51	
22	Goba	6.8	59	
23	Melnalksnis	6.5	66	
24	Goba	6.5	72.5	
25	Goba	7.45	73	
26	Melnalksnis	8.3	87.5	
27	Osis	1.55	84	
28	Melnalksnis	11.6	80.5	
29	Goba	7.35	116	
30	Goba	7.35	118.5	
31	Goba	7.5	124	
32	Melnalksnis	9.8	121.5	
33	Melnalksnis	13.55	136	
34	Goba	13.5	138.5	
35	Osis	12.9	156.5	
36	Goba	10.05	163.5	
37	Goba	8.1	158	
38	Goba	8.4	161.5	
39	Goba	8.2	161	
40	Goba	8.3	160.5	
41	Goba	5.75	164	
42	Goba	5.6	166	
43	Goba	12.4	178	
44	Goba	12.1	180.5	
45	Melnalksnis	14.85	178	

46	Goba	11.9	188	
47	Goba	7.85	200.5	
48	Osis	8.7	201.5	
49	Goba	8.2	216	
50	Goba	4.95	219.5	
51	Goba	9.95	216.5	
52	Goba	11.4	221	
53	Goba	14.05	225	
54	Goba	14.8	236	
55	Osis	14.9	240.5	
56	Kļava	11.1	239	
57	Goba	12.5	241.5	
58	Melnalksnis	8.75	241	sauss
59	Melnalksnis	7.95	244	sauss
60	Goba	3.8	232	
61	Goba	3.55	220	
62	Osis	2.15	261	
63	Goba	1.3	276.5	
64	Osis	4.35	297	
65	Goba	6.2	297	
66	Osis	9.6	258	
67	Goba	10.9	272	
68	Goba	11.05	272.5	
69	Osis	11.7	272.5	
70	Osis	14.7	259.5	
71	Goba	14.9	265	
72	Osis	15	280	
73	Goba	15	277	
74	Osis	8.5	316.5	
75	Egle	11.9	320	
76	Goba	11.55	311	
77	Goba	14	327	
78	Osis	15	325.5	
79	Osis	14.2	337	
80	Goba	12.35	343	
81	Goba	11.9	4.5	
82	Goba	0.75	44	
83	Melnalksnis	1.55	107.5	sauss
84	Melnalksnis	1.45	171	
85	Melnalksnis	3.05	115	
86	Melnalksnis	7.1	142	

### Koku izvietojums 3. parauglaukumā

koka Nr.	Suga	Attālums no centra (m)	Azimuts	Piezīmes
1	Melnalksnis	6.7	9.5	
2	Osis	7.35	14.5	
3	Osis	9.9	18	Sauss, nolauzts
4	Osis	9.9	19.5	Sauss
5	Osis	9.45	43.5	
6	Goba	14.9	63.5	
7	Egle	5.05	75	
8	Goba	5.35	78	

9	Goba	5.35	80.5	
10	Melnalksnis	5.55	85	
11	Melnalksnis	14.4	89.5	
12	Liepa	14.7	89.5	
13	Liepa	14.8	90	Līks
14	Liepa	14.7	91	Līks
15	Liepa	12.25	101.5	
16	Osis	12.75	110	
17	Liepa	14.45	111.5	
18	Melnalksnis	3.55	134	
19	Goba	14.6	134	
20	Osis	8.85	142	
21	Goba	10.55	144	
22	Osis	15	146.5	
23	Osis	12.5	148.5	
24	Goba	13.65	150	
25	Kļava	6.5	159	
26	Kļava	14.45	168.5	
27	Goba	14.55	181.5	
28	Goba	14.9	185.5	Ļoti līks
29	Osis	13.5	189	
30	Goba	14.9	191.5	
31	Egle	8.5	198	
32	Goba	5.55	198.5	Ļoti līks
33	Osis	11.6	202	
34	Goba	14.15	205.5	
35	Kļava	14.8	205.5	Līks
36	Osis	15	207	
37	Goba	9.75	217.5	
38	Goba	15	217	
39	Goba	12.1	221	
40	Osis	15	221	
41	Egle	10.7	223.5	
42	Osis	10.8	230	
43	Egle	10.3	245	
44	Melnalksnis	13.25	265.5	
45	Goba	5.1	275	
46	Osis	13.25	292	Sauss
47	Osis	13.3	301.5	Sauss
48	Osis	13.5	307	Sauss
49	Osis	14.8	309	
50	Osis	14.3	314	Sauss
51	Melnalksnis	9.1	303.5	
52	Goba	9.45	308.5	
53	Melnalksnis	9.6	345.5	

## Koku taksācijas dati

## Koku taksācijas dati 1. parauglaukumā

Koka Nr.	Suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra augstums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums	Piezīmes
1	Melnalksnis	38.4	29.4	0.1158	1.618	
2	Melnalksnis	32.1	29.2	0.0809	1.118	
3	Osis	37	31.4	0.1075	1.49	
4	Osis	27.1	27.0	0.0577	0.693	
5	Goba	24.8	21.0	0.0483	0.467	
6	Goba	13.9	14.4	0.0152	0.105	
7	Osis	35.9	29.0	0.1012	1.313	
9	Melnalksnis	37.5	27.6	0.1104	1.434	
10	Melnalksnis	44.3	28.6	0.1541	2.086	
11	Osis	23.4	18.7	0.0430	0.36	
12	Osis	5.9	9.5	0.0027	0.014	
13	Melnalksnis	43.9	30.6	0.1514	2.209	
14	Osis	18.7	19.4	0.0275	0.248	
15	Melnalksnis	46.7	31.4	0.1713	2.538	
16	Melnalksnis	28.8	26.2	0.0651	0.827	
17	Osis	7.1	9.2	0.0040	0.018	
18	Melnalksnis	41.8	30.2	0.1372	1.969	
19	Osis	4.8	8.2	0.0018	0.009	
20	Melnalksnis	30.9	29.8	0.0750	1.086	
21	Melnalksnis	48.4	31.2	0.1840	2.645	
24	Melnalksnis	30.9	28.0	0.0750	1.014	
25	Osis	5.3	9.2	0.0022	0.01	
26	Melnalksnis	39.4	30.6	0.1219	1.759	
27	Melnalksnis	35.2	27.6	0.0973	1.286	
28	Osis	5.1	7.7	0.0020	0.009	
29	Melnalksnis	45.3	31.2	0.1612	2.33	
30	Melnalksnis	39.5	27.8	0.1225	1.63	
31	Osis	4.7	8.6	0.0017	0.01	
32	Melnalksnis	40.4	30.8	0.1282	1.849	
33	Melnalksnis	39.3	32.8	0.1213	1.872	
34	Osis	5.8	9.7	0.0026	0.014	
35	Osis	8.1	12.6	0.0052	0.033	
36	Osis	4.8	7.4	0.0018	0.008	
37	Osis	30.2	22.6	0.0716	0.731	līks
38	Melnalksnis	28.4	26.0	0.0633	0.782	
39	Melnalksnis	31	27.4	0.0755	0.978	
40	Osis	4.9	7.7	0.0019	0.009	
41	Osis	42	31.6	0.1385	1.962	
42	Osis	29.5	27.0	0.0683	0.812	
43	Osis	8.8	7.8	0.0061	0.026	
44	Osis	38.3	30.8	0.1152	1.56	
45	Osis	38.3	31.0	0.1152	1.56	
46	Osis	38.2	28.8	0.1146	1.462	
47	Melnalksnis	37.2	27.4	0.1087	1.383	
48	Osis	13.4	12.5	0.0141	0.083	

49	Osis	7.5	7.0	0.0044	0.019	
50	Melnalksnis	27.4	21.4	0.0590	0.601	
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>	
		<b>27.0</b>	<b>22.4</b>	<b>3.4537</b>	<b>46.039</b>	

#### Koku taksācijas dati 2. parauglaukumā

Koka Nr.	suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra augstums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums	Piezīmes
1	Osis	52.4	30.6	0.2157	2.908	
2	Goba	7.9	14.8	0.0049	0.037	
3	Goba	5.8	11.7	0.0026	0.017	
4	Goba	7	13.0	0.0038	0.025	
5	Goba	26.5	21.6	0.0552	0.519	
6	Goba	6.8	10.6	0.0036	0.021	
7	Egle	27	22.2	0.0573	0.61	
8	Goba	7.1	8.9	0.0040	0.018	
9	Goba	23.6	19.4	0.0437	0.392	
10	Osis	40	26.6	0.1257	1.481	
11	Goba	18.4	17.4	0.0266	0.206	
12	Osis	64	37.5	0.3217	5.294	
13	Melnalksnis	17.6	20.4	0.0243	0.251	
14	Goba	4.8	6.9	0.0018	0.008	
15	Goba	5.8	7.8	0.0026	0.012	
16	Melnalksnis	15.6	20.0	0.0191	0.19	
17	Goba	5.1	7.7	0.0020	0.009	
18	Goba	5.7	10.2	0.0026	0.015	
19	Goba	7.1	11.3	0.0040	0.022	
20	Melnalksnis	15.3	20.4	0.0184	0.181	
21	Goba	7.5	9.1	0.0044	0.025	
22	Goba	9.9	11.7	0.0077	0.046	
23	Melnalksnis	25.4	24.7	0.0507	0.595	
24	Goba	6	8.5	0.0028	0.013	
25	Goba	8.7	11.6	0.0059	0.036	
26	Melnalksnis	15.7	24.4	0.0194	0.239	
27	Osis	52.5	32.2	0.2165	3.058	
28	Melnalksnis	27.6	28.2	0.0598	0.831	
29	Goba	7.4	9.7	0.0043	0.2	
30	Goba	7.1	7.4	0.0040	0.015	
31	Goba	5.6	9.9	0.0025	0.013	
32	Melnalksnis	31.3	28.6	0.0769	1.05	
33	Melnalksnis	52	28.5	0.2124	2.848	
34	Goba	7.1	7.8	0.0040	0.016	
35	Osis	45.1	30.4	0.1598	2.14	
36	Goba	32.1	30.2	0.0809	1.075	
37	Goba	6.8	11.4	0.0036	0.022	
38	Goba	11.8	18.2	0.0109	0.096	
39	Goba	5.2	10.6	0.0021	0.012	
40	Goba	4.9	6.7	0.0019	0.008	
41	Goba	8.5	14.6	0.0057	0.044	
42	Goba	7	14.0	0.0038	0.027	
43	Goba	7.5	11.3	0.0044	0.022	
44	Goba	10.1	11.4	0.0080	0.045	

45	Melnalksnis	35.2	27.4	0.0973	1.263	
46	Goba	8.3	12.3	0.0054	0.03	
47	Goba	6.2	9.4	0.0030	0.015	
48	Osis	54.9	29.8	0.2367	3.149	
49	Goba	28.1	25.6	0.0620	0.705	
50	Goba	6.1	10.4	0.0029	0.015	
51	Goba	9	8.0	0.0064	0.026	
52	Goba	5.5	8.2	0.0024	0.011	
53	Goba	7.1	9.0	0.0040	0.018	
54	Goba	6.9	10.2	0.0037	0.02	
55	Osis	49.1	32.0	0.1893	2.665	
56	Kļava	16.7	19.0	0.0219	0.199	
57	Goba	8.1	11.4	0.0052	0.029	
60	Goba	5.7	10.1	0.0026	0.015	
61	Goba	6.1	8.7	0.0029	0.014	
62	Osis	64.2	39.8	0.3237	5.639	
63	Goba	7.2	10.2	0.0041	0.02	
64	Osis	50.1	34.8	0.1971	3.028	
65	Goba	25.8	20.9	0.0523	0.505	
66	Osis	52.7	30.6	0.2181	3.09	
67	Goba	6.9	8.6	0.0037	0.017	
68	Goba	7.6	13.4	0.0045	0.033	
69	Osis	35.5	32.3	0.0990	1.445	
70	Osis	38.5	27.4	0.1164	1.436	
71	Goba	24.6	21.8	0.0475	0.467	
72	Osis	54.2	34.3	0.2307	3.47	
73	Goba	16.4	17.4	0.0211	0.165	
74	Osis	62.8	32.6	0.3097	4.461	
75	Egle	23.6	18.8	0.0437	0.406	
76	Goba	27.2	20.6	0.0581	0.544	
77	Goba	30.5	23.0	0.0731	0.757	
78	Osis	61.8	32.1	0.3000	4.256	
79	Osis	69.7	31.5	0.3816	5.254	
80	Goba	17.1	19.0	0.0230	0.199	
81	Goba	14.8	16.0	0.0172	0.132	
82	Goba	5.1	7.1	0.0020	0.008	
84	Melnalksnis	21	20.1	0.0346	0.339	
85	Melnalksnis	12.1	11.8	0.0115	0.069	
86	Melnalksnis	32.5	27.6	0.0830	1.079	
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>	
		<b>21.5</b>	<b>18.3</b>	<b>5.1936</b>	<b>69.685</b>	

Koku taksācijas dati 3. parauglaukumā

Koka Nr.	Suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra augstums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums	Piezīmes
1	Melnalksnis	51.4	32.3	0.2075	3.135	
2	Osis	5.4	7.8	0.0023	0.01	
5	Osis	7.8	8.9	0.0048	0.023	
6	Goba	7.3	9.2	0.0042	0.018	
7	Egle	28.3	18.0	0.0629	0.523	
8	Goba	11.9	15.5	0.0111	0.083	
9	Goba	7.1	8.5	0.0040	0.017	
10	Melnalksnis	40.5	28.4	0.1288	1.754	
11	Melnalksnis	34.0	30.2	0.0908	1.258	
12	Liepa	13.6	11.1	0.0145	0.085	
13	Liepa	5.7	6.0	0.0026	0.009	Līks
14	Liepa	7.0	6.0	0.0038	0.013	Līks
15	Liepa	16.2	15.5	0.0206	0.159	
16	Osis	57.1	35.3	0.2561	3.96	
17	Liepa	7.8	8.2	0.0048	0.021	
18	Melnalksnis	43.1	29.8	0.1459	2.063	
19	Goba	12.3	12.9	0.0119	0.071	
20	Osis	26.7	22.9	0.0560	0.594	
21	Goba	21.3	21.3	0.0356	0.332	
22	Osis	48.9	28.8	0.1878	2.422	
23	Osis	66.2	32.6	0.3442	4.967	
24	Goba	25.5	17.9	0.0511	0.419	
25	Kļava	14.5	17.9	0.0165	0.139	
26	Kļava	5.6	6.5	0.0025	0.008	
27	Goba	13.9	14.0	0.0152	0.102	
28	Goba	8.6	8.8	0.0058	0.026	Ļoti līks
29	Osis	39.7	31.2	0.1238	1.727	
30	Goba	30.4	19.5	0.0726	0.639	
31	Egle	39.9	26.8	0.1250	1.562	
32	Goba	19.0	14.0	0.0284	0.185	Ļoti līks
33	Osis	53.2	31.9	0.2223	3.115	
34	Goba	11.9	10.8	0.0111	0.061	
35	Kļava	14.5	17.0	0.0165	0.131	Līks
36	Osis	23.7	20.2	0.0441	0.412	
37	Goba	15.9	19.5	0.0199	0.181	
38	Goba	14.1	17.3	0.0156	0.123	
39	Goba	7.7	9.4	0.0047	0.023	
40	Osis	63.5	32.5	0.3167	4.528	
41	Egle	34.4	25.0	0.0929	1.089	
42	Osis	66.6	36.5	0.3484	5.562	
43	Egle	46.3	27.6	0.1684	2.1	
44	Melnalksnis	52.0	32.5	0.2124	3.245	
45	Goba	11.5	17.2	0.0104	0.091	
49	Osis	11.5	10.0	0.0104	0.05	
51	Melnalksnis	58.6	32.1	0.2697	4.04	
52	Goba	8.2	9.2	0.0053	0.023	
53	Melnalksnis	56.6	34.3	0.2516	4.066	
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>	
		<b>27.0</b>	<b>19.8</b>	<b>4.0612</b>	<b>55.164</b>	

## Dzīvo koku taksācijas datu kopsavilkums pa koku sugām

## Koku taksācijas datu kopsavilkums pa koku sugām 1. parauglaukumā

Suga	Koku skaits	%	D, cm Vidējais stumbru caurmērs	H, m vidējais stumbru augstums	S, m <sup>2</sup> Kopējais šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> Kopējais stumbru tilpums
Osis	24	51.1	18.5	17.3	1.1950	15.098
Melnalksnis	21	44.7	37.5	28.8	2.1952	30.369
Goba	2	4.3	19.4	17.7	0.0635	0.572

## Koku taksācijas datu kopsavilkums pa koku sugām 2. parauglaukumā

Suga	Koku skaits	%	D, cm Vidējais stumbru caurmērs	H, m vidējais stumbru augstums	S, m <sup>2</sup> Kopējais šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> Kopējais stumbru tilpums
Osis	16	19.3	53.0	32.1	3.641663	52.774
Melnalksnis	12	14.5	25.1	23.5	0.707409	8.935
Goba	52	62.7	10.9	12.8	0.721596	6.761
Egle	2	2.4	25.3	20.5	0.100999	1.016
Kļava	1	1.2	16.7	19.0	0.021904	0.199

## Koku taksācijas datu kopsavilkums pa koku sugām 3. parauglaukumā

Suga	Koku skaits	%	D, cm Vidējais stumbru caurmērs	H, m vidējais stumbru augstums	S, m <sup>2</sup> Kopējais šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> Kopējais stumbru tilpums
Osis	12	25.5	39.2	24.9	1.9168	27.370
Melnalksnis	7	14.9	48.0	31.4	1.3067	19.561
Goba	16	34.0	14.2	14.0	0.3067	2.394
Egle	4	8.5	37.2	24.3	0.4492	5.274
Kļava	3	6.4	11.5	13.8	0.0355	0.278
Liepa	5	10.6	10.1	9.4	0.0463	0.287

## Sauso un nolauzto koku taksācijas dati parauglaukumos

## Sauso un nolauzto koku taksācijas dati 1. parauglaukumā

Koka Nr.	Suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra augstums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums
8	Osis	25	14.8	0.0491	0.339
22	Melnalksnis	36	4	0.1018	0.407
23	Melnalksnis	30.5	3.5	0.0731	0.256
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>
		<b>30.5</b>	<b>7.4</b>	<b>0.2239</b>	<b>1.002</b>

## Sauso un nolauzto koku taksācijas dati 2. parauglaukumā

Koka Nr.	suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra augstums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums
58	Melnalksnis	16	13.3	0.0201	0.131
59	Melnalksnis	9.9	5.2	0.0077	0.02
83	Melnalksnis	16.7	13.2	0.0219	0.147
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>
		<b>14.2</b>	<b>10.6</b>	<b>0.0497</b>	<b>0.298</b>

## Sauso un nolauzto koku taksācijas dati 3. parauglaukumā

Koka Nr.	Suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra augstums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums
3	Osis	8.4	5.0	0.0055	0.015
4	Osis	4.9	7.7	0.0019	0.009
46	Osis	8.2	11.8	0.0053	0.03
47	Osis	8.8	10.4	0.0061	0.032
48	Osis	7.5	12.6	0.0044	0.027
50	Osis	10.5	13.0	0.0087	0.055
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>
		<b>8.1</b>	<b>10.1</b>	<b>0.0319</b>	<b>0.168</b>

## Nogāzto koku taksācijas dati parauglaukumos

## Nogāzto koku taksācijas dati 1. parauglaukumā

Koka Nr.	Suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra garums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums	Sadalīšanās pakāpe*
1	Melnalksnis	31.6	20.7	0.0784	0.801	2
2	Melnalksnis	34.6	14.8	0.0940	0.68	1
3	Melnalksnis	36	14.2	0.1018	0.91	1
4	Melnalksnis	25.2	5.2	0.0499	0.209	2
5	Melnalksnis	20.4	4.4	0.0327	0.133	1
6	Osis	9.2	8.3	0.0066	0.026	1
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>	
		<b>26.2</b>	<b>11.3</b>	<b>0.3634</b>	<b>2.7590</b>	

\* trīs ballu sistēmā

## Nogāzto koku taksācijas dati 2. parauglaukumā

Koka Nr.	Suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra garums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums	Sadalīšanās pakāpe*
1	Egle	15	7.9	0.0177	0.075	2
2	Melnalksnis	23	9.9	0.0415	0.226	1
3	Goba	11.2	8.1	0.0099	0.038	2
4	Goba	14.4	12.5	0.0163	0.095	2
5	Goba	11	6.6	0.0095	0.03	2
6	Melnalksnis	32	8.3	0.0804	0.486	2
7	Goba	11.1	7.4	0.0097	0.036	2
8	Melnalksnis	23.4	2.9	0.0430	0.123	1
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>	
		<b>17.6</b>	<b>7.9</b>	<b>0.2280</b>	<b>1.1090</b>	

\* trīs ballu sistēmā

## Nogāzto koku taksācijas dati 3. parauglaukumā

Koka Nr.	Suga	D, cm stumbra caurmērs	H, m stumbra garums	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> stumbra tilpums	Sadalīšanās pakāpe*
1	Egle	26.3	14.8	0.0543	0.377	2
2	Bērzs	31.2	15	0.0765	0.664	2
3	Egle	14	5.8	0.0154	0.075	2
4	Osis	27	2.5	0.0573	0.137	2
5	Egle	12	8.6	0.0113	0.054	2
6	Egle	24	7.9	0.0452	0.175	2
7	Egle	25	14.3	0.0491	0.356	2
8	Osis	38	13.4	0.1134	0.824	1
9	Osis	20.2	21	0.0320	0.301	1
10	Osis	40	16.2	0.1257	1.094	1
11	Osis	34	18.4	0.0908	0.741	2
12	Osis	12	13.2	0.0113	0.071	2
13	Osis	24	11.2	0.0452	0.284	1
14	Osis	7	6.6	0.0038	0.014	2

15	Egle	24	17.1	0.0452	0.371	3
16	Bērzs	40	8.5	0.1257	0.965	3
17	Bērzs	24	8.2	0.0452	0.324	3
18	Bērzs	25	4.2	0.0491	0.198	3
19	Osis	9	8.3	0.0064	0.026	1
20	Melnalksnis	17	7.3	0.0227	0.131	1
21	Egle	13	5.1	0.0133	0.057	2
		<b>Vidējais</b>	<b>Vidējais</b>	<b>Kopā</b>	<b>Kopā</b>	
		<b>19.9</b>	<b>8.2</b>	<b>0.3114</b>	<b>2.0860</b>	

\* trīs ballu sistēmā

## Celmu taksācijas dati parauglaukumos

## Celmu taksācijas dati 1. parauglaukumā

Celma Nr.	Suga	D, cm celma caurmērs	H, m celma augstums	Azimuts	Attālums no centra (m)	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> celma tilpums
1	Melnalksnis	20.3	0.5	228	13.6	0.0647	0.032
2	Melnalksnis	23.8	1.5	356	9.9	0.0890	0.133

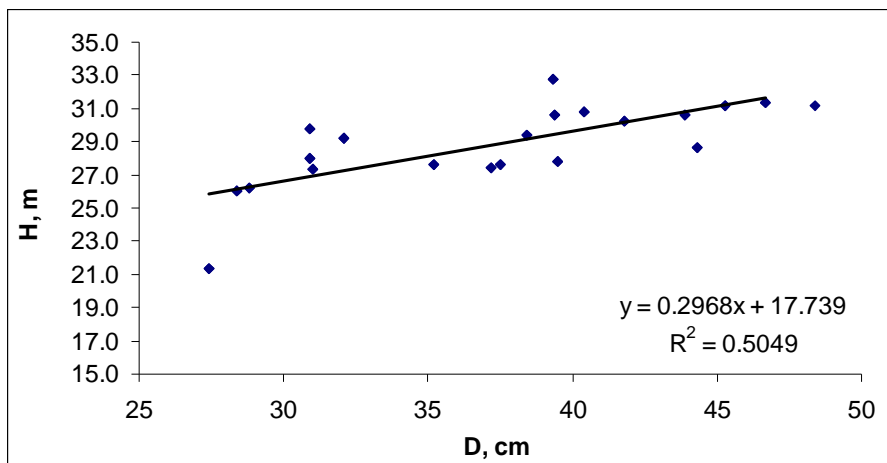
## Celmu taksācijas dati 2. parauglaukumā

Celma Nr.	Suga	D, cm celma caurmērs	H, m celma augstums	Azimuts	Attālums no centra (m)	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> celma tilpums
1	Melnalksnis	50.8	1.2	109	6	0.2027	0.243

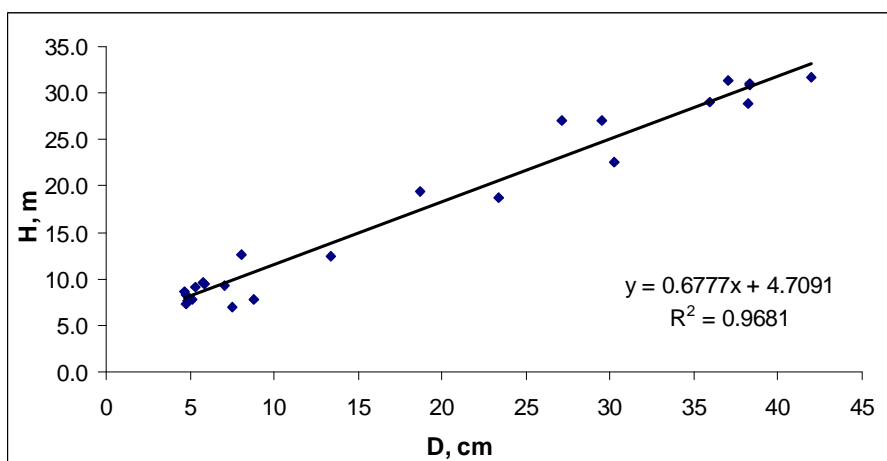
## Celmu taksācijas dati 3. parauglaukumā

Celma Nr.	Suga	D, cm celma caurmērs	H, m celma augstums	Azimuts	Attālums no centra (m)	S, m <sup>2</sup> šķērslaukums	V, m <sup>3</sup> celma tilpums
1	Bērzs	26	0.5	304	4.6	0.0531	0.027
2	Melnalksnis	28	1.5	113	12	0.0616	0.092
3	Osis	8	1.8	185	10.6	0.0050	0.009
5	Osis	49	0.6	121	7.2	0.1886	0.113

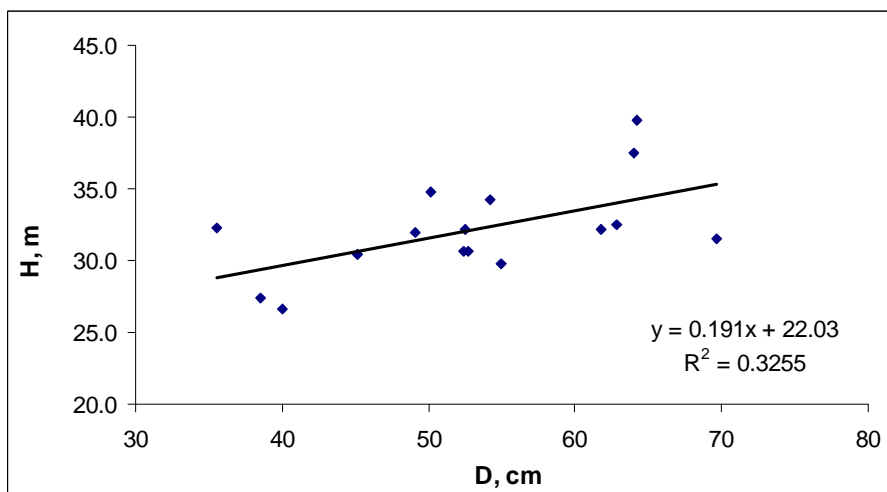
## Sakarības starp parauglaukumos augošo koku caurmēru un augstumu



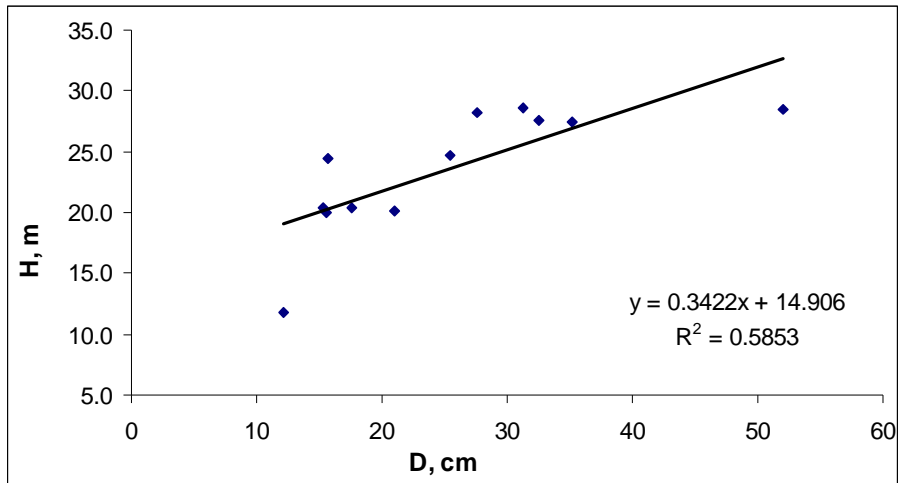
Sakarība starp melnalkšņu caurmēru un augstumu 1. parauglaukumā



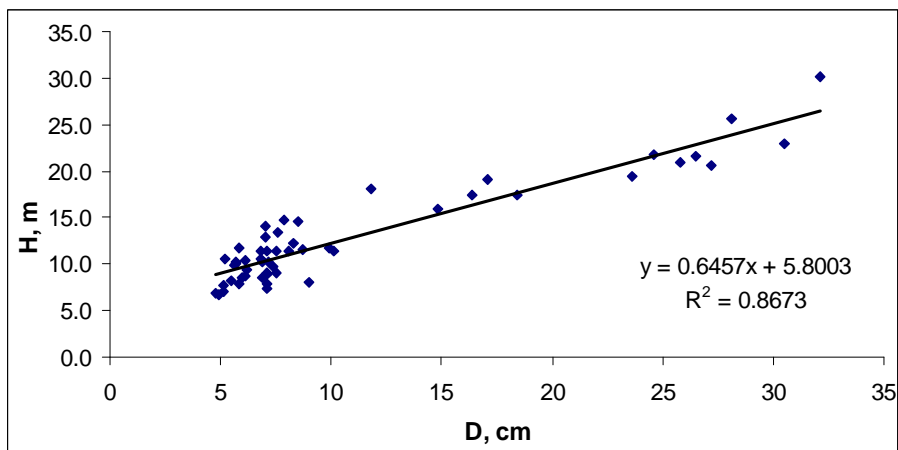
Sakarība starp ošu caurmēru un augstumu 1. parauglaukumā



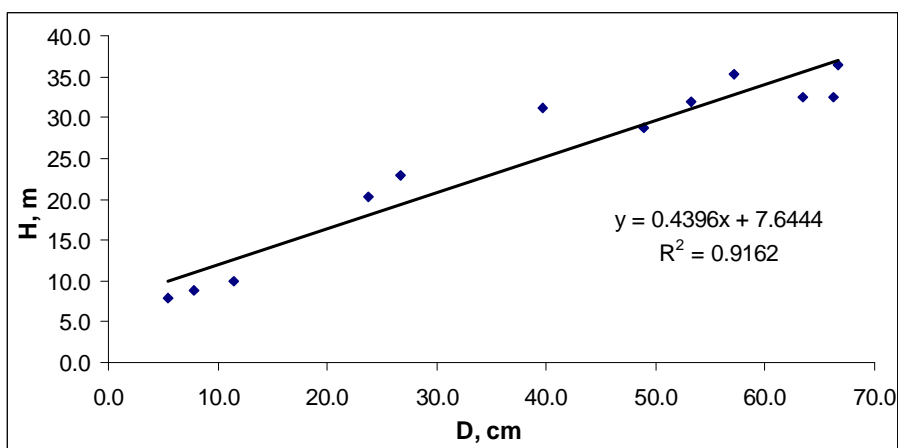
Sakarība starp ošu caurmēru un augstumu 2. parauglaukumā



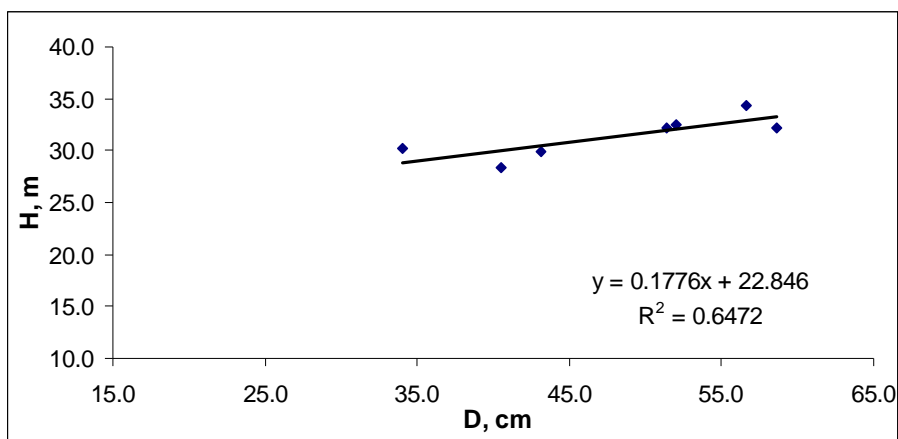
Sakarība starp melnalkšņu caurmēru un augstumu 2. parauglaukumā



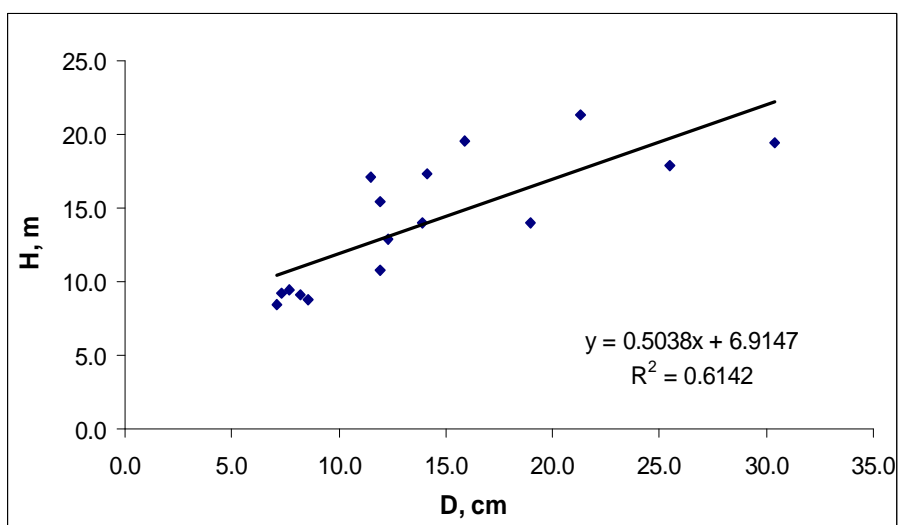
Sakarība starp gobu caurmēru un augstumu 2. parauglaukumā



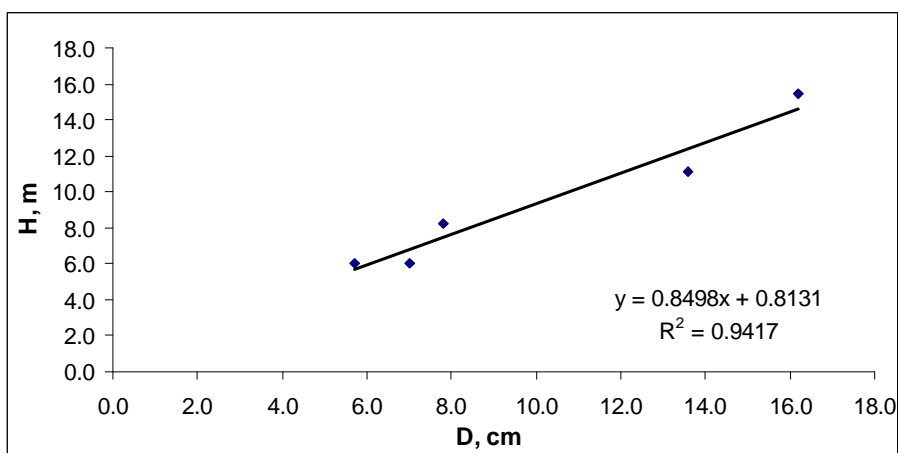
Sakarība starp ošu caurmēru un augstumu 3. parauglaukumā



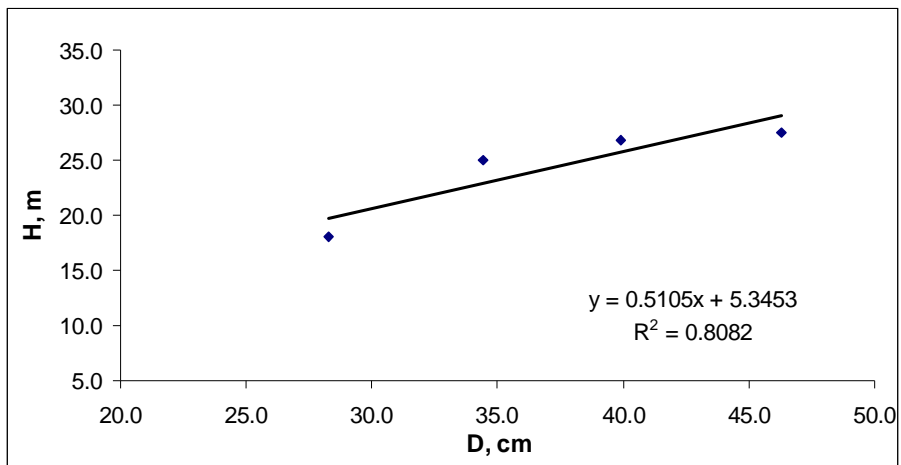
**Sakarība starp melnalkšņu caurmēru un augstumu 3. parauglaukumā**



**Sakarība starp gobu caurmēru un augstumu 3. parauglaukumā**



**Sakarība starp liepu caurmēru un augstumu 3. parauglaukumā**



**Sakarība starp egļu caurmēru un augstumu 3. parauglukumā**

**Koku krājas sadalījums pa kokaudzes stāviem**

**Koku krājas sadalījums pa kokaudzes stāviem 1. parauglaukumā, izteikts m<sup>3</sup>/ha kokaudzes**

Stāvokums, m	Osis	Melnalksnis	Goba
5,1-10,0	2.07	-	-
10,1-15,0	1.64	-	1.49
15,1-20,0	8.60	-	-
20,1-25,0	10.34	8.50	6.61
25,1-30,0	60.55	215.63	-
30,1-35,0	92.97	242.92	-
<b>Kopā</b>	<b>176.17</b>	<b>467.05</b>	<b>8.09</b>

**Koku krājas sadalījums pa kokaudzes stāviem 2. parauglaukumā, izteikts m<sup>3</sup>/ha kokaudzes**

Stāvokums, m	Osis	Melnalksnis	Goba	Egle	Kļava
5,1-10,0	-	-	6.31	-	-
10,1-15,0	-	0.98	7.82	-	-
15,1-20,0	-	2.69	16.84	5.74	2.82
20,1-25,0	-	22.71	39.50	8.63	-
25,1-30,0	85.82	100.03	9.97	-	-
30,1-35,0	506.11	-	15.21	-	-
35,1-40,0	154.67	-	-	-	-
<b>Kopā</b>	<b>746.60</b>	<b>126.40</b>	<b>95.65</b>	<b>14.37</b>	<b>2.82</b>

**Koku krājas sadalījums pa kokaudzes stāviem 3. parauglaukumā, izteikts m<sup>3</sup>/ha kokaudzes**

Stāvokums, m	Osis	Melnalksnis	Goba	Egle	Kļava	Liepa
5,1-10,0	1.2	-	1.5	-	0.1	0.6
10,1-15,0	-	-	5.9	-	-	1.2
15,1-20,0	-	-	21.7	7.4	3.8	2.2
20,1-25,0	14.2	-	4.7	15.4	-	-
25,1-30,0	34.3	54.0	-	51.8	-	-
30,1-35,0	202.8	222.7	-	-	-	-
35,1-40,0	134.7	-	-	-	-	-
<b>Kopā</b>	<b>387.2</b>	<b>276.7</b>	<b>33.9</b>	<b>74.6</b>	<b>3.9</b>	<b>4.1</b>

**Koku vecums parauglaukumos****Koku vecums 1. parauglaukumā**

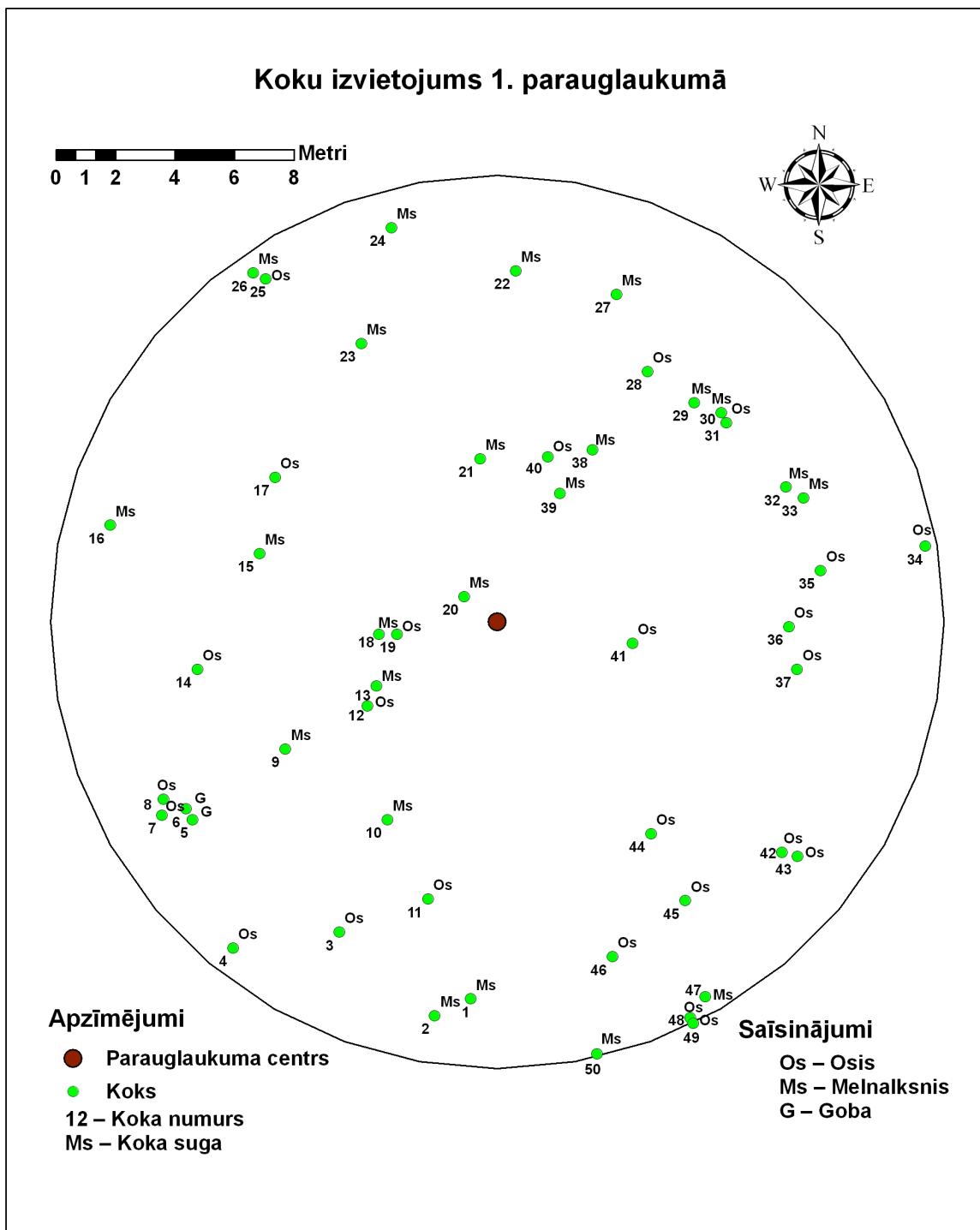
<b>Koka Nr.</b>	<b>Suga</b>	<b>Vecums (gadi)</b>	<b>D, cm stumbra caurmērs</b>
3	Osis	82	37
4	Osis	89	27.1
14	Osis	85	18.7
15	Melnalksnis	102	46.7
16	Melnalksnis	67	28.8
20	Melnalksnis	81	30.9
29	Melnalksnis	98	45.3
41	Osis	92	42
42	Osis	94	29.5
44	Osis	84	38.3
46	Osis	92	38.3
48	Osis	91	13.4
50	Melnalksnis	78	27.4

**Koku vecums 2. parauglaukumā**

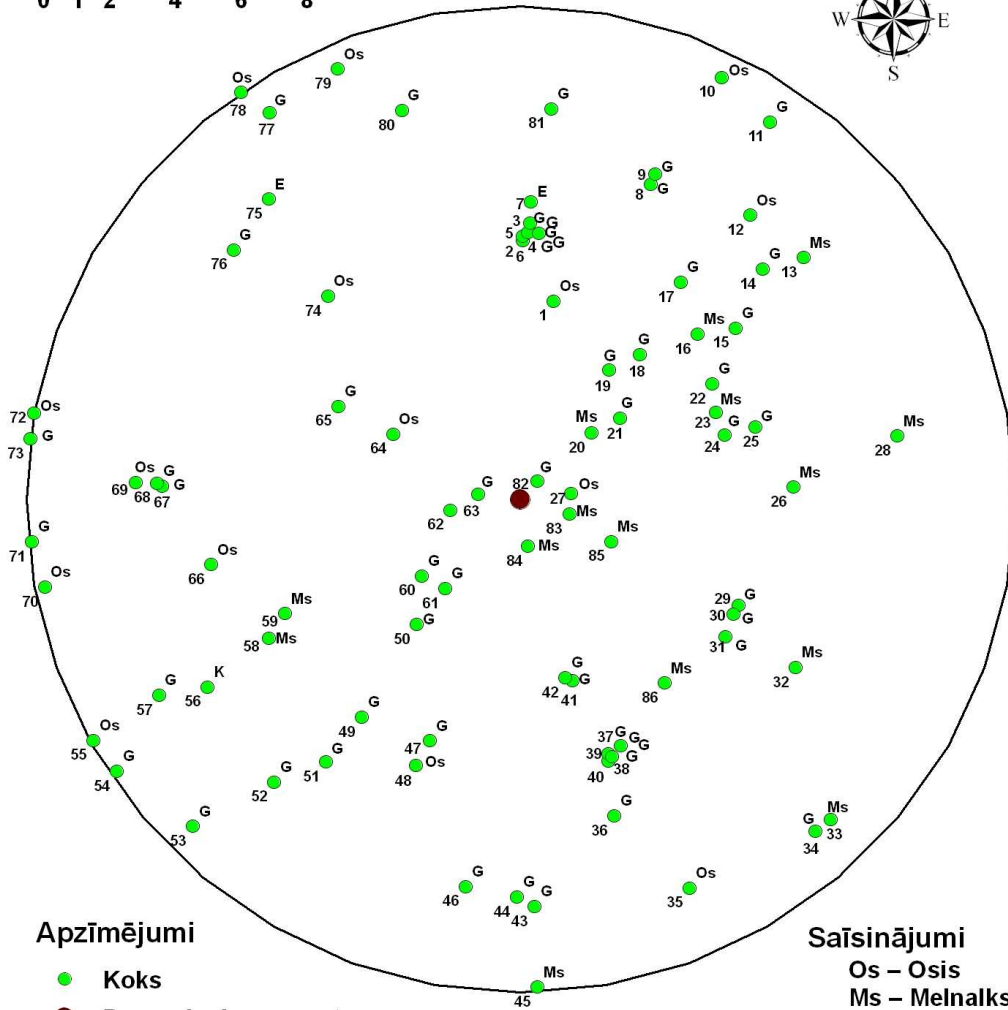
<b>Koka Nr.</b>	<b>Suga</b>	<b>Vecums (gadi)</b>	<b>D, cm stumbra caurmērs</b>
7	Egle	78	27
9	Goba	99	23.6
10	Osis	154	40
12	Osis	127	64
13	Melnalksnis	66	17.6
23	Melnalksnis	56	25.4
35	Osis	128	45.1
36	Goba	49	32.1
38	Goba	45	11.8
56	Kļava	68	16.7
57	Goba	40	8.1
66	Osis	123	52.7
70	Osis	134	38.5
81	Goba	81	14.8
86	Melnalksnis	68	32.5

**Koku vecums 3. parauglaukumā**

<b>Koka Nr.</b>	<b>Suga</b>	<b>Vecums (gadi)</b>	<b>D, cm stumbra caurmērs</b>
1	Melnalksnis	105	51.4
15	Liepa	36	16.2
18	Melnalksnis	86	43.1
20	Osis	131	26.7
21	Goba	73	21.3
22	Osis	131	48.9
24	Goba	96	25.5
25	Kļava	82	14.5
34	Goba	72	11.9
36	Osis	113	23.7
41	Egle	121	34.4
42	Osis	134	66.6
43	Egle	129	46.3
44	Melnalksnis	75	52.0
45	Goba	45	11.5
51	Melnalksnis	76	58.6



## Koku izvietojums 2. parauglaukumā



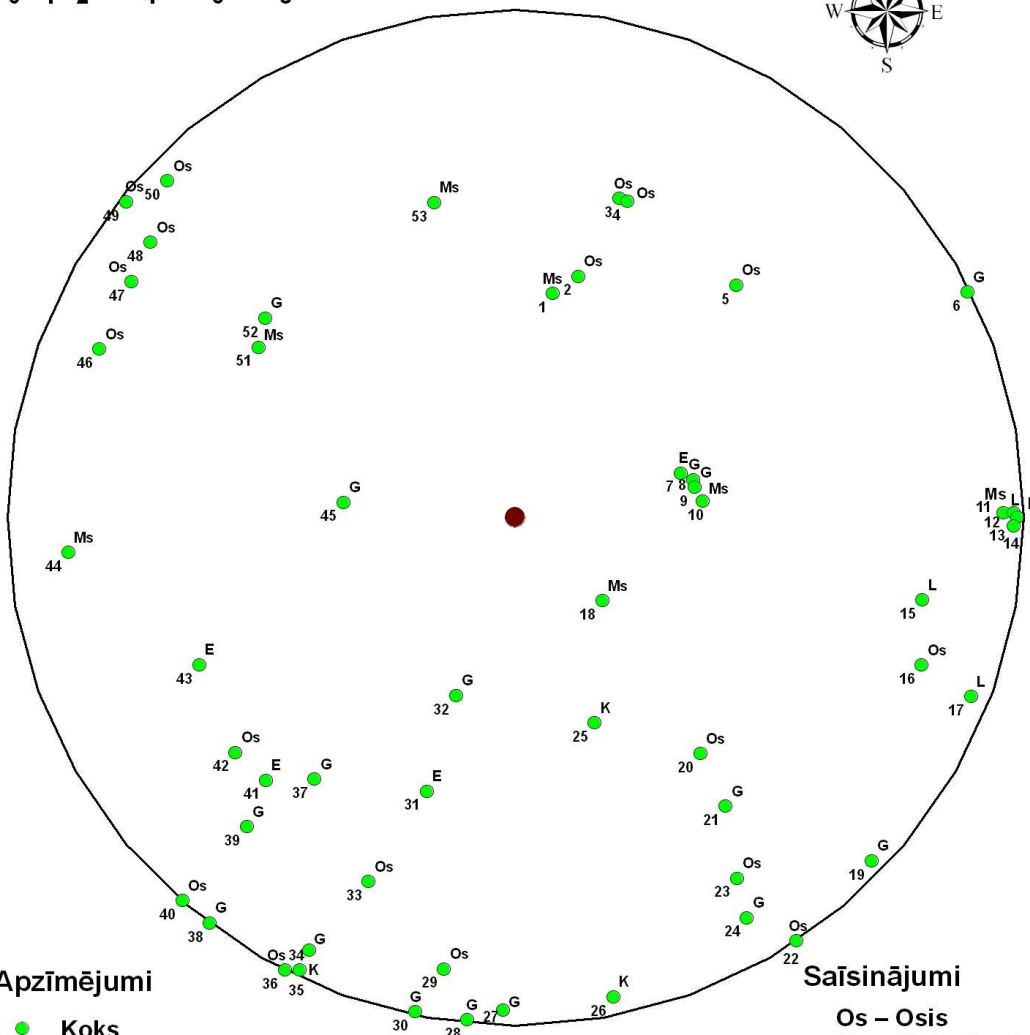
### Apzīmējumi

- Koks
- Parauglaukuma centrs
- 12 – Koka numurs
- Ms – Koka suga

### Saīsinājumi

- Os – Osis
- Ms – Melnalksnis
- G – Goba
- E – Egle
- K – Kļava

### Koku izvietojums 3. parauglaukumā



#### Apzīmējumi

- Koks
- Parauglaukuma centrs
- 12 – Koka numurs
- Ms – Koka suga

#### Saīsinājumi

- Os – Osis
- Ms – Melnalksnis
- G – Goba
- E – Egle
- K – Kjava
- L – Liepa