

PĒTERIS ZĀLĪTIS  
ZANE LĪBIETE  
JURĢIS JANSONS

**KOKAUDŽU AUGŠANA**  
MŪSDIENĪGI VEIDOTĀS  
JAUNAUDZĒS

---

TREE GROWTH IN YOUNG STANDS  
FORMED ACCORDING  
TO MODERN SCIENTIFIC FINDINGS

2017

UDK 630\*228(474.3)  
Za407



© Pēteris Zālītis, Zane Lībiete, Jurgis Jansons  
«Kokaudžu augšana mūsdienīgi veidotās jaunaudzēs», Salaspils, 2017

© Latvijas Valsts mežzinātnes institūts «Silava», Salaspils, 2017

### Recenzenti

Linards Sisenis, mežzinātņu doktors, Latvijas Lauksaimniecības  
universitātes Meža fakultāte

Uldis Grīnfelds, inženierzinātņu doktors, Latvijas Valsts koksnes  
ķīmijas institūts

### Tehniskais redaktors

Ārija Kalniņa, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts «Silava»

### Tulkojums

Zane Lībiete, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts «Silava»

### Datorsalikums

Ilva Konstantinova, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts «Silava»

Pirmā vāka foto autors – Jurgis Jansons.



Grāmata izdota ar  
Meža attīstības fonda un  
akciju sabiedrības  
«Latvijas valsts meži» atbalstu.



Grāmatā izmantotie materiāli ievākti Valsts pētījumu programmas «Meža un zemes dziļu  
resursu izpēte, ilgtspējīga izmantošana – jauni produkti un tehnoloģijas» (ResProd) ietvaros.

Ieteicamais citēšanas veids:

ZĀLĪTIS, P., LĪBIETE, Z., un JANSONS, J., 2017. *Kokaudžu augšana mūsdie-  
nīgi veidotās jaunaudzēs*. Salaspils: LVMI Silava, DU AA «Saule», 117 lpp.

ISBN 978-9984-14-805-2

DAUGAVPILS UNIVERSITĀTES  
AKADĒMISKAIS APGĀDS «SAULE»  
Izdevējdarbības reģistrācijas  
apliecība Nr. 2-0197  
Saules iela 1/3, Daugavpils

# SATURS

---

|   |     |
|---|-----|
| Anotācija   | 5   |
| Ievads  | 7   |
| 1. Kokaudzes krāja izretinātās jaunaudzēs   | 12  |
| 2. Elitāro kokaudžu kvalitāte Austrumlatvijā un Rietumlatvijā priežu, egļu un bērzu mežos | 27  |
| 3. Stumbru sortimentu struktūra elitārās un mērķa audzēs                                  | 41  |
| 3.1. Priežu audzes  | 43  |
| 3.2. Egļu audzes  | 64  |
| 3.3. Bērzu audzes   | 81  |
| Kopsavilkums  | 102 |
| Svarīgākās atziņas  | 106 |
| <i>Summary</i>  | 108 |
| <i>Conclusions</i>  | 112 |
| Izmantotā literatūra  | 114 |



# ANOTĀCIJA

---

Meža redzējums un vērtējums ir atšķirīgs meža zinātniekiem, mežsaimniekiem un plašākai sabiedrībai, kas pa šosejām brauc caur mežiem un skatās uz tiem caur logu. Skatītājiem veltīta ir režisora Alvja Hermaņa replika: *Tas, ko mēs redzam, nenozīmē, ka tā arī ir.* Meža caurbraucējiem uzskati laika gaitā pakāpeniski mainās. Viņi pamana, ka izcirtumi tomēr kļūst par ņiprām jaunaudzēm.

Meža zinātniekiem pētījumu objekts ir mežs kā ekosistēma, kurā galvenais organiskās vielas ražotājs ir kokaudze. Ekosistēmas pamatā ir jēdziens *sistēma*. Tā ir savstarpējā mijiedarbībā saistītu elementu kopa, kas noteiktos apstākļos darbojas kā vienots veselums. Tādējādi biocenoze kopā ar nedzīvo vidi ir kaut kas nopietnāks nekā sistēmu veidojošo elementu aritmētiskā summa. Pamatoti nosodāms ir sabiedrībā nereti minētais meža kā kokmateriālu noliktavas vai resursu krātuves redzējums.

Meža zinātne sākas ar to, ka tiek pētīti meža ekosistēmas regulējošie likumi un likumsakarības, kas nosaka meža augšanu un saglabāšanos. Meža zinātnieku izziņātās likumsakarības ir ilglaicīgas, atšķirībā no biznesa speciālistu prognozētajām tirgus īslaicīgajām izmaiņām.

Ekosistēmas formulējumā izšķiroša nozīme ir vārdu savienojumam *kibernētiska (pašregulējoša) sistēma*. Ja notiek pašregulēšanās, tad jābūt arī mērķim, jo nevajadzīga pašregulēšanās jau nav iespējama. Līdz ar to mēs nonākam pie paša svarīgākā zinātniskā vispārinājuma, kas veido pamatu gan mežā notiekošo procesu kā cēloņsakarību izpratnei, gan meža saprātīgai un ekonomiski izdevīgai apsaimniekošanai, – pašregulācijas mērķis ir meža izdzīvošana kā mežam, t.i., kā ekosistēmai, kurā kokaudze ir galvenais organiskās vielas ražotājs. Tieši šis arī ir dabas virsuzdevums – mežam jādzīvo tā, lai tas saglabātos kā mežs, saprotams, ar kokaudzi.

Dabas priekšrakstos nemaz nav iekļauts uzdevums par koksnes krāju, par tās saražošanu iespējami lielākos apjomos. Maksimālā koksnes krāja pieaugušā audzē ir mežsaimnieka, nevis meža problēma.

Šī grāmata ir turpinājums 2009. gadā izdotajai Pētera Zālīša un Jurgā Jansona monogrāfijai *Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu struktūra*. Pētījumi veikti 15 gadu laikā, divkārt darbojoties visu astoņu akciju sabiedrības *Latvijas valsts meži* mežsaimniecību teritorijā. Parauglaukumi ierīkoti priežu, egļu un bērzu tīraudzēs. Objektu izvēle, kokaudžu mērīšana un datu apstrāde veikta pēc vienotas metodikas. Izpildot lauka darbus, mežā sastapāmies ar akciju sabiedrības *Latvijas valsts meži* darbinieku lielu ieinteresētību un atsaucību, kas īpaši izpaudās, palīdzot izvēlēties ērtāku ceļu, lai nokļūtu līdz paredzētajam nogabalam. Grūtā pieejamība nenoliedzami ietekmē arī ražīgu kokaudžu saglabāšanos līdz mūsdienām iespējami neskartā veidā, jo kavējusi kokmateriālu ieguvī t.s. kopšanas cirtēs relatīvi vecā mežā. Pētījumā izzinātās likumsakarības paver iespēju mežkopjiem plānot un nodrošināt augstražīgu, veselīgu un kvalitatīvu mežaudžu izaudzēšanu.

Paveiktā darba secinājumi uzskatāmi kā rekomendācija mežsaimniekiem, prognozējot savu uzņēmējdarbību.

# IEVADS

---

Daba ir reglamentējusi, ka mežam jādzīvo kā mežam. Meža pienākums ir apzināties, ka tas ir sistēma – savstarpējā mijiedarbībā saistītu elementu kopa, kas noteiktos apstākļos darbojas kā vienots veselums. Meža ekosistēmā starp daudziem elementiem dominējošais organiskās vielas ražotājs ir kokaudze. Kokaudzi raksturo koku suga, koku augstums, stumbru caurmērs un skaits.

Divi svarīgākie mežkopības mērķi ir sekojoši: sasniegt maksimālu kokaudzes krāju pieaugušā kokaudzē un nodrošināt maksimāli augstu stumbru kvalitāti. Mežā kā pašregulējošā sistēmā šie mērķi nav ieprogrammēti. Mežam ir jāsauglabājas kā ekosistēmai, un kokaudzes krāja, kā arī kokmateriālu sortimenti ir jāveido mežsaimniekam.

Mežam neapšaubāmi piemīt biosfēras un cilvēku sabiedrības aizsargātāja loma, un ražīgu un kvalitatīvu mežaudžu veidošana sniedz pozitīvu ieguldījumu ne vien meža ekosistēmu nodrošināšanā, bet arī regulējošajos un kultūras pakalpojumos. Tomēr saimniecisko mežu pamatuzdevums vienmēr būs koksnes ražošana. Tādējādi mežzinātnieku un mežkopju prasme un enerģija tiek virzīti uz meža ražības palielināšanu.

Latvijas mežos pagājušā gadsimta divdesmito gadu otrajā pusē un trīsdesmito gadu sākumā zināmu daļu (32 %) kokmateriālu sagādāja pakāpeniskās un izlases cirtes, kuras orientētas vai nu uz kādas kokaudzes daļu, vai arī uz atsevišķiem kokiem. Šajā laikā kopšanas cirtēs ieguva tikai 6 % no koksnes kopējā daudzuma. Arī 30. gadu beigās kopšanas cirtēs nocirsto kokmateriālu daudzums nepārsniedza 15 % no iegūstamās koksnes daudzuma.

Pirmajos pēckara gados PSRS tautsaimniecība prasīja milzum daudz kokmateriālu, un visām republikām tika uzdots samazināt skuju koku audžu cērtamo vecumu par vienu vecumklasi, t.i., par 20 gadiem. Cirtmeta samazināšanai nepiekrita Latvijas meža zinātnieki un nozares vadība. Bet kokmateriālu pieprasījums turpinājās. Tāpēc tika meklētas iespējas iegūt koksni, mazāk kaitējot nākotnes mežsaimniecībai.

Par visai nozīmīgu mežsaimniecības mērķi kļuva kopšanas cirtes. Kokmateriālu pieprasījums valstij ar laiku saruka, taču krājas kopšanas ciršu kampaņa izvērtās par galveno koksnes iegūšanas paņēmieni. Parādījās sauklis – vienu kubikmetru no kailcirtes, otro kubikmetru no kopšanas cirtēm. Tas nozīmēja, ka kopšanas cirtēs tika priekšlaicīgi izcirsta liela daļa no galvenās audzes, tostarp – nemainot cirtmetu. Par svarīgu kritēriju izcērtamās daļas aprēķināšanai un kopšanas cirtes kvalitātes novērtēšanai izmantoja kokaudzes biežības rādītāju, kas pēc cirtes (arī vēlinās skrajcirtes) nedrīkstēja būt mazāks par 0,6 atbilstoši 1924. gadā papildinātām *Augšanas gaitas tabulām* (AGT).

Pagāja divdesmit gadi, un kļuva iespējams novērtēt sasniegtos rezultātus. Izrādījās, ka intensīvās krājas kopšanas cirtes mūsu mežus drīzāk noplicinājušas, nevis cēlušas to vērtību. Salīdzinājumam pieminēsim, ka 1935. gadā audžu krāja cirtmeta vecumā bija  $210 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , 1961. gadā – tikpat liela, un 1978. gadā tā samazinājās līdz  $204 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , bet 1983. gadā un turpmākajos piecos gados sasniedza  $230 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Šādi krājas rādītāji neapmierināja meža nozares virsvadību – gadu no gada cirtmeta vecuma kailcirtēs nocirta  $230 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  – tāda krāja izaudzējama otrās vecumklases kokaudzēs.

Mežzinātnieka Kaspara Buša vadībā tika izstrādāti *Papildinātie norādījumi par kopšanas cirtēm Latvijas mežos* (1985), pārtraucot vald-  
audzes koku nociršanu par 60 gadiem vecākās kokaudzēs. Tika noformulēti un nozares vadībā akceptēti mežkopības postulāti: 1) mērķis – tīraudzes; 2) saimnieciskās efektivitātes rādītājs – koksnes krāja cērtamā vecumā;



3) koksnes ražas galvenais ievākšanas paņēmiens – kailcirte; 4) izcirtumi apmežojami ar selekcionētiem stādiem. Absurds kļuva savulaik populārais vēstījums, ka kokaudzes krājai jebkurā vecumā jābūt maksimālai.

Mežaudzes attīstībā izšķiroša nozīme ir koku savstarpējai konkurencei. 20. gadsimtā pārbiezinātu skujkoku jaunaudžu veidošana vairāku iemeslu dēļ bija ierasta prakse, koku skaits šādās jaunaudzēs sasniedza un pārsniedza pat 10 000 kokus uz ha. Visi līdzšinējie jaunaudžu augšanas gaitas pētījumi, kas balstīti uz jaunaudzes parametru atkārtotu pārmērīšanu ilgākā laika periodā, liecina, ka tāda biežuma jaunaudžu veidošana un audzēšana ir rupja mežsaimnieciska kļūda, ko apstiprina šādas atziņas.

1. Jo retākas ir skuju koku jaunaudzes, jo lielāka ir nobriedušu audžu krāja (Vyskot, 1978; Богачев, 1985; Юодвалькис & Озолинчюс, 1987; Кацев, 1998; Zeide, 2004; Zālītis, 2006; Zālītis & Jansons, 2009). Lietderīgi gan atzīmēt, ka vairumā gadījumu autori par retiem uzskata stādījumus ar koku sākotnējo skaitu 5000 gab. ha<sup>-1</sup>; par biežiem – 20 000 gab. ha<sup>-1</sup>. Koku skaita samazināšana līdz 5000 gab. ha<sup>-1</sup> neiezīmē būtisku briestaudzes krājas pieaugumu, un nevaram apgalvot, ka šāds stādījumu biežums būtu zemākā praksē pieļaujamā robeža. Zviedrijā veikta pētījuma rezultāti liecina, ka retu skuju koku audžu veidošana, izmantojot selekcionētu stādmateriālu, var nodrošināt arī augstu stumbru kvalitāti cērtamā vecumā (Liziniewicz, 2014).
2. Koku skaits kā audzes augstuma funkcija realizējas vienīgi pārbiezinātās audzēs, kur norisinās asa konkurence starp atsevišķiem kokiem (Кайрюкштис & Юодвалькис, 1976; Abetz, 1981; Рябоконь, 1991; Zālītis & Lībiete, 2008). Ja sākotnējais koku skaits nepārsniedz 3000 gab. ha<sup>-1</sup>, tad 18 gadu laikā līdz 8 m augstumam saglabājas visas ieaugušās egles un 30 gadus vecās audzēs valdaudzi veido 72 % no dzīvajiem kokiem, bet, ja sākotnējais koku skaits sasniedz 20 000 gab. ha<sup>-1</sup>, pēc 30 gadiem valdaudzē ieskaitāms tikai 31 % no dzīvajiem kokiem. Mežaudzē atsevišķus kokus ietekmējošais stress ir tieši atkarīgs no pieejamajiem resursiem un koku savstarpējās konkurences (Dobbertin, 2005). Samazinot koku skaitu, palielinās individuāliem kokiem pieejamie barības vielu un ūdens daudzums (Stogsdill *et al.*, 1992; Smethurst & Nambiar, 1990; Chase *et al.*, 2016), kā arī gaismas daudzums un attiecīgi arī koku vainagu fotosintētiskā kapacitāte (Brockley, 2005; Ferguson *et al.*, 2011).

3. Retākās jaunaudzēs koki ir augstāki, resnāki un ar labāk izveidotu vainagu, mazāk cieš no sakņu trapes; apakšējo zaru atmiršana un nolūšana notiek pārbiezinātām jaunaudzēm līdzīgā režīmā (Brünig & Heuveldop, 1976; Vyskot, 1978; Рябоконь, 1991; McClain *et al.*, 1994; Zālītis T. & Zālītis P., 2007; Sullivan T.P. & Sullivan D.S., 2016). Retākos egļu stādījumos, kā arī savlaicīgi izretinātās skujkoku jaunaudzēs koku rindstarpās ilgstoši saglabājas labas lakstaugu un pameža krūmu ganības meža zvēriem, kamēr pārbiezinātās jaunaudzes veido nedzīvus biežokņus bez pameža un zemsedzes (Kalchreuter, 1977; Sullivan *et al.*, 2010). Vairāki pētnieki norāda uz saasinātas savstarpējās konkurences negatīvu ietekmi uz koku spēju pielāgoties klimata pārmaiņām un pārciest ekstrēmus notikumus, piemēram, ilgstošus sausuma periodus (Rais *et al.*, 2014; Panayotov *et al.*, 2016), koku skaita savlaicīga samazināšana ir viens no paņēmieniem, kā paaugstināt kokaudžu noturību (D'Amato *et al.*, 2013; Sohn *et al.*, 2013; Elkin *et al.*, 2015). Retākās audzēs ir augstāka augsnes temperatūra, kas labvēlīgi ietekmē augsnes mikroorganismus un organiskās vielas mineralizācijas procesu (Powers, 1990; Thibodeau *et al.*, 2000).

Mērķtiecīgi veiktu sastāva kopšanas ciršu rezultātā izveidojušās jaunaudzes meža inventarizācijā savulaik novērtētas gandrīz vai kā retains ar biežību 0,2...0,5. Atbilstoši šādai biežībai izskaitļotā (nevis izmērītā) egļu jaunaudžu koksnes krāja ir ļoti nepareiza. Izmantojot uzkrāto informāciju par otrās vecumklases (vidējais vecums 30 gadi) egļu tīraudzēm, iegūti rādītāji, ka šāda vecuma egļu audzes valsts mežos kopā aizņem 75 515 ha; to aritmētiskā vidējā krāja ir 66,4 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>; standartnovirze 9,3 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Trešās vecumklases egļu audzes kopā aizņem 45 296 ha ar vidējo krāju 218,8 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>; standartnovirze 14,6 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Mūsu pētījumu dati par savlaicīgi koptām egļu jaunaudzēm atkārtoti pārmērītos 60 parauglaukumos, kas ierīkoti auglīgajos meža tipos, liecina, ka otrās vecumklases audzēs koksnes vidējā krāja ir 265 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>; standartnovirze 40,2 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Tātad vidēji 30-gadīgās jaunaudzēs minētajos parauglaukumos koksnes krāja ir visai līdzīga 1924. gada *Augšanas gaitas tabulās* uzrādītajai 1. bonitātes pilnas biežības 50 gadus vecu egļu audžu krājai; tur šis rādītājs ir 274 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Veikto mērījumu rezultāti tāpat liecina, ka jau 15...20 gadus vecās pirmās vecumklases jaunaudzēs ar 1800...2500 eglēm uz 1 ha ir uzkrājušies 72 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

Mežam ir jābūt ražīgam, veselīgam un kvalitatīvam. Vienīgi tāds mežs var izlīdzināt klimata pārmaiņas cilvēku un industrijas pārveidotajā biosfērā. Ar it kā dabiskā meža pasīvu saglabāšanu cilvēce vairs nedrīkst samierināties. Jācer, ka arī mūsmājās atgriezīsies saprāts, un mēs atsāksim meliorēt pārlieta mitruma ietekmē smokošos mežus. Esam aprēķinājuši, ka, saglabājot maksimālo bioloģisko daudzveidību ekosistēmu līmenī, mums nepieciešams vēl meliorēt, tas nozīmē – atveseļot, vismaz 300 tūkstošus ha mazražīgo un neveselīgo mežu ar mazvērtīgām kokaudzēm. Tādā gadījumā bioloģisko daudzveidību pilnā mērā nodrošinās atlikušie 30 % (400 tūkst. ha) no visiem vājās augsnes aerācijas sakarā degradētiem mežiem.

# 1. KOKAUDZES KRĀJA IZRETINĀTĀS JAUNAUDZĒS

---

Kaspara Buša prognoze ir piepildījies – valstij piederošajos mežos kailcirtē iegūstam ap  $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Taču mežzinātne turpinās.

Meža darbinieki pamazām pieņem atziņu, ka sastāva kopšanas ciršu efektivitāti ilustrē atstātās, nevis izcirstās audzes daļas parametri. Pēdējā sastāva kopšanas cirtē atstātās audzes parametriem jābūt tādiem, kas pēc 20 gadiem nodrošinātu lielāku koksnes krāju ar iespējami resnākiem kokiem. Uzsākot apakšējo krājas kopšanas cirti 30–40-gadīgās audzēs, ikvienam izcērtamajam kokam jābūt komerciāli vērtīgam. Tādēļ sastāva kopšanas cirtes lietderību raksturo prognozētie nākotnes audzes parametri – tās vidējais caurmērs, vidējais augstums, koku skaits un no šiem rādītājiem aprēķinātā audzes krāja.

Augstvērtīgu audžu izveidošanai galvenās cirtes brīdī veiksmīgi pielieto pārbiezināto jaunaudžu izretināšanu. Kopš gadsimta sākuma, kad Latvijā radikāli tika samazināts normatīvi prasītais koku skaits, arī stādītās jaunaudzes tiek veidotas retas. Izretināto un reto jaunaudžu turpmākā

augšanas gaita radikāli atšķiras no ierastajiem krājas kopšanas ciršu normatīviem un meža audzēšanas rezultātiem.

Ja koku skaits 2...5 m augstās jaunaudzēs tiek samazināts līdz 1500...2000 gab. ha<sup>-1</sup>, līdz 20 m augstās kokaudzēs veidojas tikai valdaudze. Kokaudze, protams, diferencējas, taču starpaudze vēl neveidojas. Sabiezinātās jaunaudzēs ar 5000 gab. ha<sup>-1</sup> audzes koku skaits nepārtraukti samazinās par 150 gab. ha<sup>-1</sup>, audzes vidējam augstumam pieaugot par vienu metru.

Augšanas gaitas rādītāji analizēti izretināto jaunaudzju parauglaukumos, kas izmērīti 2004.–2007. gados. **Turpmāk tekstā šādas – agrā jaunībā intensīvi izretinātas vai sākotnēji retas audzes – apzīmēsim par elitārām audzēm.** Parauglaukumu dati salīdzināti ar 1924. gadā izveidoto *Augšanas gaitu tabulu* (AGT) rādītājiem un no tiem atvasinātiem t.s. mērķa audžu parametriem (Papildinātie norādījumi par kopšanas cirtēm Latvijas PSR mežos, 1985).

*Augšanas gaitas tabulās* (AGT) izmantoti rādītāji par bonitātes atbilstību pilnas biežības (1,0) audzēs ar parametriem: vecums, gadi; audzes vidējais augstums  $H$ , m; audzes šķērslaukums  $G$ , m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>; vidējais caurmērs  $D$ , cm; kokaudzes krāja  $V$ , m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>; stumbru skaits  $N$ , gab. ha<sup>-1</sup>.

Mērķa audžu parametri Kaspara Buša vadībā iegūti no meža inventarizācijas datu bāzes rādītājiem, atlasot nogabalus ar īpaši raksturīgām kokaudzēm – tīraudzēs ar valdošās sugas īpatsvaru lielāku par 80 % un audzes biežību virs 0,7. Salīdzinājumā ar AGT rādītājiem, mērķa audžu biežība ir aptuveni 0,8. Šajā pārskatā toreiz atlasīto audžu parametri ir iekļauti kā tīraudzju mērķa krājas etaloni. Tie ir sagrupēto datu vidējie rādītāji par paraugkopas augstuma grupām: 1) 13...15 m ( $\bar{H} = 14$  m); 2) 16...20 m ( $\bar{H} = 18$  m); 3) 21...25 m ( $\bar{H} = 23$  m); 4) 26...30 m ( $\bar{H} = 28$  m); 5) 31...35 m ( $\bar{H} = 33$  m):

|                                      |               | $\bar{H}, m$ |     |     |     |     |
|--------------------------------------|---------------|--------------|-----|-----|-----|-----|
|                                      |               | 14           | 18  | 23  | 28  | 33  |
| <i>Mērķa</i>                         | <i>Priede</i> | 170          | 220 | 280 | 340 | 410 |
| <i>krāja,</i>                        | <i>Egle</i>   | 200          | 260 | 315 | 400 | 480 |
| <i>m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup></i> | <i>Bērzs</i>  | 125          | 175 | 235 | 295 | 355 |

Lietderīgi atcerēties, ka, veidojot mērķa audžu paraugkopas no datu bāzes, nogabalos iekļautas arī kokaudzes, kas veidojušās no agrāk izretinātām jaunaudzēm.

Kokaudžu parametri analizēti audzēs, kas vai nu mērķtiecīgi izveidotas agrīnajās sastāva kopšanas cirtēs, vai arī tās atbildušas mūsdienīgu izpratnei par vēlamu koku skaitu (1500...2000 gab. ha<sup>-1</sup>) jaunaudzēs, tās īpaši neizretinot. Audžu vecums ir lielāks par 30 gadiem. Audzes vecums tomēr ir tikai papildus rādītājs, kā noteikšanai izmantota mums pieejamā meža inventarizācijas datu bāzes informācija. Šis rādītājs lietots kā viens no ierobežojumiem objektu izvēlē, lai analizējamo nogabalu paraugkopā pārmērīgi neiekļautu cirtmetu pārsniegušas vienāda vecuma audzes, kas bieži vien saglabājušās aizsargājamās mežos.

Ikvienā izvēlētajā nogabalā tika ierīkots īslaicīgs, precīzi izmērītas platības parauglaukums, kurā nodastoti visi koki, tos sagrupējot vispirms valdaudzē un starpaudzē. Tāpat tika izmērīts vidējam caurmēram atbilstošu 5...6 koku augstums, lai varētu aprēķināt valdaudzes un starpaudzes parametrus.

Subjektīvās ietekmes samazināšanai, kas var rasties, ierīkojot apļveida vai taisnstūra parauglaukumus pārāk biežās, kā arī pārāk retās audzes biogrupās, mūsu parauglaukumi ir tikai 5 m plati, bet to garums sasniedz 200...250 metrus, parasti ar taisnās līnijas lauzumiem ik pēc 50 m. Tā rezultātā mūsu parauglaukumi šķērso audzē daudzas sastopamās biogrupas, un iegūtie rezultāti iespējami tuvu raksturo audzi kopumā.

Valdaudzi un starpaudzi raksturojošie parametri elitārās audzēs kamerāli izskaitļoti no mežā ievāktajiem datiem: audzes vidējais caurmērs **D**, cm kā aritmētiskais vidējais no visiem parauglaukumā dastotajiem kokiem; vidējais augstums **H**, m kā aritmētiskais vidējais no izmērīto vidējā caurmēra koku augstumiem; kokaudzes šķērslaukums **G**, m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> kā parauglaukuma dastoto stumbru šķērslaukumu summa, pārrēķinot to uz vienu hektāru; koksnes krāja **V**, m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, lietojot formulu **V = GHF**, kur audzes šķērslaukums **G** izmērīts, dastojot visus kokus, **HF** – izmantojot tabulētos rādītājus kā funkciju no vidējā augstuma **H**.

Pētījumu laikā ierīkoti un izmērīti parauglaukumi 415 audzēs akciju sabiedrības *Latvijas valsts meži* astoņu mežsaimniecību teritorijā. Uzskatām, ka pietiekami precīza kokaudžu mērīšana nejauši izvēlētajos nogabalos loģiski pamatoto ierobežojumu ietvaros ir objektīvs priekšnoteikums samērā liela skaita kokaudžu izpētei. Koksnes krāja kā dominējošais rādītājs pa mežsaimniecībām jau iepriekš publicēta Pētera Zālīša un Jurgā Jansona grāmatā *Mērķtiecīgi izveidotu kokaudžu struktūra* (2009). Kokaudžu parametri augstuma intervālā no 14 līdz 35 m elitārās

(intensīvi izretinātajās) jaunaudzēs šeit sagrupēti pa mežsaimniecībām divās grupās: Austrumlatvija un Rietumlatvija. Par robežu izmantota nosacīta līnija Rīga–Bauska. Austrumlatvijā iekļautas piecas mežsaimniecības: Rietumvidzeme (RV), Austrumvidzeme (AV), Vidusdaugava (VD), Ziemeļlatgale (ZL) un Dienvidlatgale (DL). Rietumlatvijā ietilpst trīs mežsaimniecības: Ziemeļkurzeme (ZK), Dienvidkurzeme (DK) un Zemgale (Z). Priežu tīraudzēs Austrumlatvijā ierīkoti 98 parauglaukumi, Rietumlatvijā – 54 parauglaukumi; egļu tīraudzēs Austrumlatvijā – 84 parauglaukumi, Rietumlatvijā – 49 parauglaukumi; bērzu tīraudzēs Austrumlatvijā – 87 parauglaukumi, Rietumlatvijā – 43 parauglaukumi. Kokaudžu krājas statistiskie rādītāji pa piecām augstuma grupām redzami 1. tabulā.

Paraugkopās, kas veidotas no izretinātām jaunaudzēm līdz 15 m augstumam, kokaudzes krāja ir mazāka nekā krāja neizretinātās mērķa audzēs. Augstākās kokaudzēs, jo īpaši briestaudžu un cirtmeta vecuma audzēs, koksnes krāja elitārās audzēs ir ievērojami lielāka nekā krāja mērķa audzēs. Kokaudzēs ar augstumu  $16\text{ m} < \bar{H} < 30\text{ m}$  krājas starpība starp Austrumlatvijas un Rietumlatvijas elitārām audzēm priežu mežos ir  $-85\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$ , egļu mežos  $+26\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$  un bērzu mežos  $-41\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$ .

Neatkarīgi no izretināto jaunaudžu atrašanas vietas Austrumlatvijā vai Rietumlatvijā kokaudžu krāja elitārās audzēs pie  $26\text{ m} < \bar{H} < 35\text{ m}$  priežu audzēs ir divkārt lielāka nekā mērķa audžu krāja; egļu tīraudzēs mērķa audžu krāja ir 62 % no izretināto (elitāro) audžu krājas, un bērzu tīraudzēs mērķa audžu krāja ir 59 % no izretināto jaunaudžu krājas galvenās cirtes brīdī.

1. tabula. Aritmētiskie vidējie krājas ( $\text{m}^3\text{ ha}^{-1}$ ) rādītāji

| Suga   | Parauglaukumu grupas | Vidējā augstuma intervāli, m |         |         |         |         |
|--------|----------------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|        |                      | 13...15                      | 16...20 | 21...25 | 26...30 | 31...35 |
| Priede | Austrumlatvija       | 155                          | 252     | 376     | 560     | 923     |
|        | Rietumlatvija        | 152                          | 319     | 451     | 674     | 946     |
|        | Mērķa audžu etalons  | 170                          | 220     | 280     | 340     | 410     |
| Egļe   | Austrumlatvija       | 187                          | 367     | 487     | 661     | 847     |
|        | Rietumlatvija        | -                            | 331     | 482     | 625     | -       |
|        | Mērķa audžu etalons  | 200                          | 260     | 315     | 400     | 480     |
| Bērzs  | Austrumlatvija       | 101                          | 182     | 280     | 419     | 560     |
|        | Rietumlatvija        | 128                          | 210     | 306     | 488     | 554     |
|        | Mērķa audžu etalons  | 125                          | 175     | 235     | 295     | 355     |

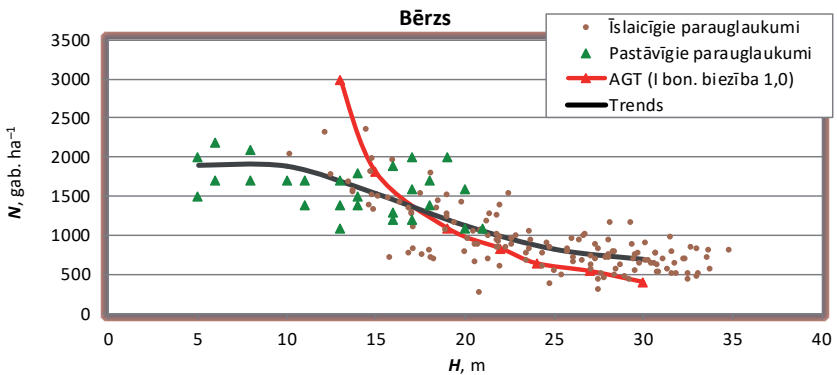
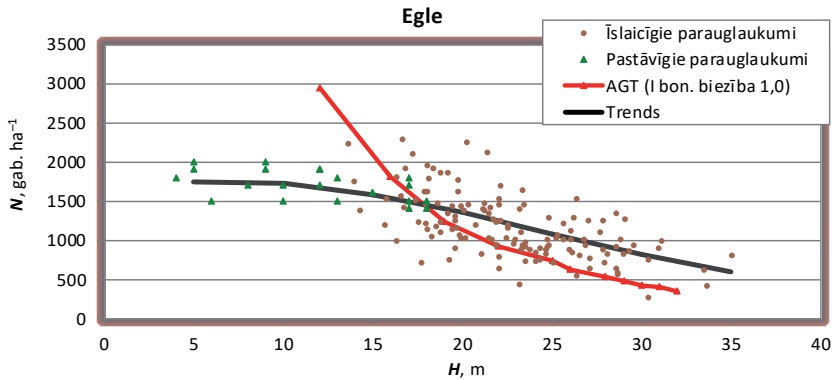
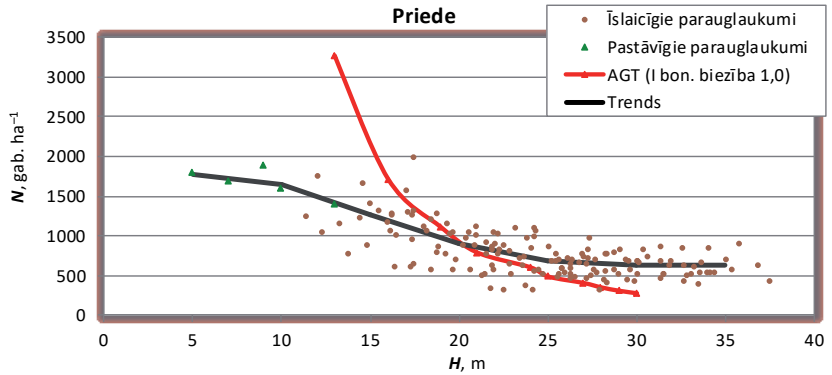
Starpība starp krājas rādītājiem (1. tabula) norāda, ka elitārās priežu un bērzu audzes Rietumlatvijā varētu būt ražīgākas nekā Austrumlatvijā, bet egļu audzes – otrādi. Datu statistiskā pārbaude ar t-testu gan neapstiprina šo atšķirību būtiskumu. To apliecina arī variācijas koeficients, kas ilustrē krājas rādītāju izkliedi pa parauglaukumiem ap krājas vidējo aritmētisko lielumu – visās paraugkopās variācijas koeficienti svārstās robežās no 22 līdz 27 %. Krājas izkļedes statistiskie rādītāji pārliecinoši apliecina nereti aizmirstu patiesību – ikviens parauglaukums kaut ko parāda, bet neko nepierāda.

Mūsu pētījumā audzes nav grupētas saistībā ar audzes vecumu, kas parasti dominē visās augšanas gaitas tabulās. Koku skaits atbilst augšanas gaitas vecumam pastāvīgajos parauglaukumos, bet īslaicīgajos parauglaukumos audzes vecums nav fiksēts. Uzkrājoties datiem par agrā jaunībā (līdz 5 m augstumam) intensīvi izretināto jaunaudzju augšanas gaitu, radikāli jākoriģē priekšstati par valdaudzes koku skaita izmaiņām laikā. Mūsu īslaicīgie parauglaukumi astoņās valsts mežu mežsaimniecībās ierīkoti, sākot ar 11 m audžu vidējo augstumu. Pirms divdesmit pieciem gadiem priedes un bērza jaunaudzēs pastāvīgie parauglaukumi tika ierīkoti mežzinātnieka Jāņa Bisenieka vadībā. Pastāvīgajos parauglaukumos audžu vidējais augstums sākas ar 5 m un beidzas ar 18 m, un, kā redzams 1. attēlā, pastāvīgo parauglaukumu un īslaicīgo parauglaukumu koku skaits kā audzes vidējā augstuma funkcija nenoliedzami pārsedzas.

Dati norāda, ka pastāvīgo parauglaukumu un īslaicīgo parauglaukumu izlases attiecināmas uz vienu ģenerālkopu, un koku skaits īslaicīgajos parauglaukumos izmantojams prognozei par valdaudzes koku skaita izmaiņām patlaban izretinātajās jaunaudzēs. 1. attēlā spilgti parādās koku skaita izmaiņu elitārās audzēs atšķirības no 1924. gada AGT fiksētajiem rādītājiem par koku skaitu ( $\text{gab. ha}^{-1}$ ) pilnas biežības pirmās bonitātes audzēs.

|               | <i>H = 15 m</i>  |            | <i>H = 30 m</i>  |            |
|---------------|------------------|------------|------------------|------------|
|               | <i>mūsu dati</i> | <i>AGT</i> | <i>mūsu dati</i> | <i>AGT</i> |
| <i>Priede</i> | 1300             | 2300       | 600              | 280        |
| <i>Egļe</i>   | 1550             | 2200       | 800              | 430        |
| <i>Bērzs</i>  | 1500             | 1800       | 700              | 410        |





1. attēls. Valdaudzes koku skaits īslaicīgajos parauglaukumos astoņās LVM mežsaimniecībās salīdzinājumā ar koku skaita izmaiņām pastāvīgajos parauglaukumos.

Dati, kas iegūti, 4...10 reizes pārmērot 60 pastāvīgos egļu parauglaukumus, izmantoti, lai izstrādātu statistiski ticamus regresijas vienādojumus, kas izmantojami kokaudzes parametru prognozēšanai turpmāko 20 gadu laikā.

Precīzam jaunaudzes vecumam sastāva kopšanas cirtes laikā nav tiešas ietekmes uz audzes parametriem pēc 20 gadiem. Uzskatām, ka dominējošais rādītājs šajā gadījumā ir jaunaudzes vidējais augstums, un mūsu atkārtoto mērījumu rezultāti raksturo divas paraugkopas ar atšķirīgiem vidējiem augstumiem  $H_0$  kopšanas cirtes laikā: 1. paraugkopā  $2\text{ m} < H_0 < 6\text{ m}$  un 2. paraugkopā  $9\text{ m} < H_0 < 12\text{ m}$ . 1. paraugkopā ietilpstošo audžu vecums nosacīti svārstās robežās no 7 līdz 12 gadiem; 2. paraugkopā – no 15 līdz 24 gadiem.

1. paraugkopā ( $H \approx 4\text{ m}$ ) egļu jaunaudzes parametru prognozei izmantojami šādi vienādojumi:

*Vidējais caurmērs* (cm)  $D = 9,8 - 0,0013N_0 + 0,485T$ ,

kur  $N_0$  – pēc kopšanas cirtes atstāto koku skaits, gab. ha<sup>-1</sup> pie  $1400 \leq N_0 \leq 4200$ ;

$T$  – laiks pēc kopšanas, gadi ( $1 \leq T \leq 20$ );

vienādojuma standartnovirze  $s = 0,9\text{ cm}$ . Kopējā  $N_0$  un  $T$  ietekme uz vidējā caurmēra  $D$  svārstībām ir 93 % ( $R^2 = 0,93$ ), t.sk.  $N_0$  ietekme – 9 %,  $T$  ietekme – 84 %.

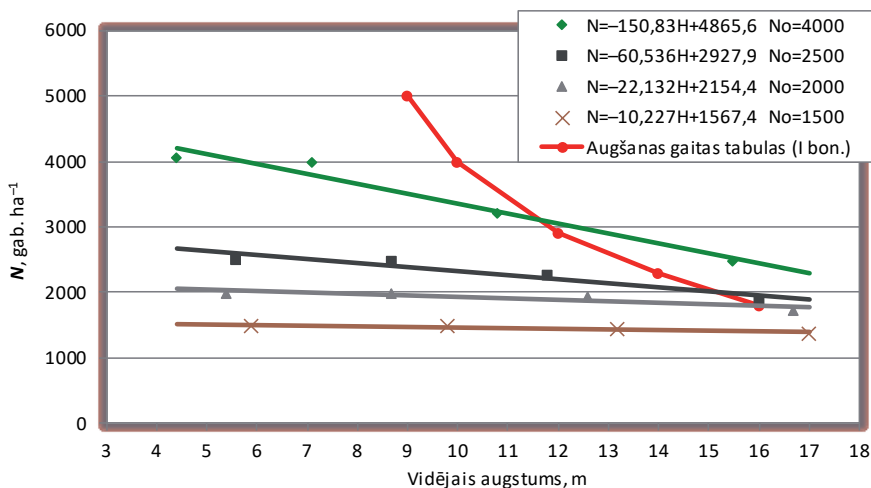
*Vidējais augstums* (m)  $H = 6,4 - 0,00078N_0 + 0,633T$ ;

vienādojuma standartnovirze  $s = 0,56\text{ m}$ ;  $N_0$  un  $T$  kopējā ietekme uz  $H$  svārstībām ir 98 % ( $R^2 = 0,98$ ), t.sk.  $N_0$  ietekme – 2 %,  $T$  ietekme – 96 %. Izretinot jaunaudzes līdz 1400 gab. ha<sup>-1</sup>, eglīšu vidējais augstums palielināsies par 2,2 m salīdzinājumā ar jaunaudzi, kurā aug 4200 eglītes uz 1 ha.

*Koku skaita izmaiņas vienā gadā*  $\Delta N = 0,035N_0 - 50$  (gab. ha<sup>-1</sup>);

$R^2 = 0,91$ ; vienādojuma standartnovirze  $s = 16\text{ gab. ha}^{-1}$ . Tādējādi valdaudzes koku skaits pēc  $T$  gadiem  $N_T = N_0 - T(0,035N_0 - 50)$ , gab. ha<sup>-1</sup>. Koku skaits turpmākajos 20 gados saglabāsies nosacīti nemainīgs, ja  $0,035N_0 = 50$ , t.i.  $N_0 = 1428\text{ gab. ha}^{-1}$ .

Koku skaita nemainīgums un arī tā samazināšanās, mainoties kokaudzes vidējam augstumam, uzskatāmi parādīts 2. attēlā. Ja atbilstoši *Augšanas gaitas tabulām* pirmās bonitātes egļu jaunaudzē koku skaits sarūk par 900 gab. ha<sup>-1</sup>, augstumam palielinoties par ikvienu metru



2. attēls. Koku skaits kā audzes augstuma funkcija atšķirīgās biežības egļu jaunaudzēs.

intervālā no 5 līdz 15 m, tad izkoptā jaunaudzē, kur  $N_0 = 1500$  gab. ha<sup>-1</sup>, koku skaits samazinās tikai vidēji par 10 gab. ha<sup>-1</sup> uz ikvienu augstuma pieauguma metru.

Kokaudzes krāja (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>)  $V = V^1 N$ , t.i. viena vidējā koka tilpums  $V^1$  (m<sup>3</sup>) reizināts ar koku skaitu uz 1 ha, kur  $V^1$  ir fiksēts *Mežsaimniecības tabulās* (1964) kā vidējā caurmēra  $D$  un vidējā augstuma  $H$  funkcija. Tas nozīmē, ka, prognozējot  $D$ ,  $H$  un  $N$  izmaiņas laikā pēc kopšanas cirtes, varam prognozēt arī sagaidāmo koksnes krāju turpmākajiem 20 gadiem.

Izmantojot šo iespēju, novērtēsim sastāva kopšanas cirtes ietekmi uz egļu jaunaudzes parametriem pēc 20 gadiem 1. paraugkopā.

1. variants.  $H_0 = 4,0$  m;  $N_0 = 4000$  gab. ha<sup>-1</sup>; egļu skaits sastāva kopšanas cirtē nav samazināts; jaunaudzes vecums – 10 gadi, krāja – 26 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

Pēc 20 gadiem:

$$D_{30} = 9,8 - 0,0013 \cdot 4000 + 0,485 \cdot 20 = 14,3 \text{ (cm)}$$

$$H_{30} = 6,4 - 0,00078 \cdot 4000 + 0,633 \cdot 20 = 15,9 \text{ (m)}$$

$$N_{30} = 4000 - 20(0,035 \cdot 4000 - 50) = 2200 \text{ (gab. ha}^{-1}\text{)}$$

Viena koka tilpums  $V = 0,132 \text{ m}^3$

$$V = 0,132 \cdot 2200 = 290 \text{ (m}^3 \text{ ha}^{-1}\text{)}$$

2. variants. Pēc sastāva kopšanas cirtes  $H_0 = 5,9 \text{ m}$ ;  $N_0 = 1500 \text{ gab. ha}^{-1}$ , krāja –  $24 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

$$D_{30} = 9,8 - 0,0013 \cdot 1500 + 0,485 \cdot 20 = 17,6 \text{ (cm)}$$

$$H_{30} = 6,4 - 0,00078 \cdot 1500 + 0,633 \cdot 20 = 17,9 \text{ (m)}$$

$$N_{30} = 1500 - 20(0,035 \cdot 1500 - 50) = 1450 \text{ (gab. ha}^{-1}\text{)}$$

Viena koka tilpums  $V = 0,236 \text{ m}^3$ , tas ir 1,8 reizes lielāks nekā nekoptā audzē.

$$V = 0,236 \cdot 1450 = 342 \text{ (m}^3 \text{ ha}^{-1}\text{)}, \text{ tas ir 1,2 reizes lielāks nekā nekoptā audzē.}$$

Secinām, ka izretinātās jaunaudzēs pēc 20 gadiem audzes kopkrāja būs būtiski lielāka (par  $52 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ), salīdzinot ar biežām jaunaudzēm.

2. paraugkopā ( $H_0 \approx 10 \text{ m}$ ) egļu jaunaudzēs parametru prognozei izmantojami šādi vienādojumi (argumentu apzīmējumi tādi paši kā 1. paraugkopā):

$$D = 14 - 0,00166N_0 + 0,36T, \text{ kur}$$

$$1300 \leq N_0 \leq 3000 \text{ (gab. ha}^{-1}\text{)} \text{ un } 1 \leq T \leq 20 \text{ (gadi).}$$

Vienādojuma standartnovirze  $s = 0,8 \text{ cm}$ . Kopējā  $N_0$  un  $T$  ietekme uz vidējā caurmēra  $D$  svārstībām ir 90 % ( $R^2 = 0,90$ ), t.sk.  $N_0$  ietekme – 10 %,  $T$  ietekme – 80 %.

$$H = 10,7 - 0,00041N_0 + 0,434T.$$

Vienādojuma standartnovirze  $s = 0,8 \text{ m}$ ; kopējā  $N_0$  un  $T$  ietekme uz  $H$  svārstībām ir 92 % ( $R^2 = 0,92$ ), t.sk.  $N_0$  ietekme – 1 %,  $T$  ietekme – 91 %. Izretinot apmēram 10 m augstu, pārbiezinātu egļu jaunaudzi no  $N = 3000 \text{ gab. ha}^{-1}$  līdz  $1300 \text{ gab. ha}^{-1}$ , valdaudzēs vidējais augstums palielinās par 2,8 m.

Koku skaita ikgadējā samazināšanās vecumā no 20 līdz 40 gadiem

$$\Delta N = 0,03N_0 - 27 \text{ (gab. ha}^{-1}\text{);}$$

$$R^2 = 0,80; \text{ vienādojuma standartnovirze } s = 21 \text{ gab. ha}^{-1}.$$

Tādējādi  $NT = N_0 - T(0,03N_0 - 27)$  (gab. ha<sup>-1</sup>). Koku skaits saglabājas nosacīti nemainīgs, ja  $0,03N_0 = 27$ , t.i. pie  $N_0 = 900 \text{ gab. ha}^{-1}$ .

Izmantosim šos vienādojumus, lai prognozētu kokaudzes parametrus pēc 20 gadiem.

1. variants.  $H_0 = 10 \text{ m}$ ;  $N_0 = 3000 \text{ gab. ha}^{-1}$  (nekopta audze); jaunaudzēs vecums – 20 gadi, krāja –  $117 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

$$D_{40} = 14 - 0,00166 \cdot 3000 + 0,36 \cdot 20 = 16,2 \text{ (cm)}$$

$$H_{40} = 10,7 - 0,00041 \cdot 3000 + 0,434 \cdot 20 = 18,2 \text{ (m)}$$

$$N_{40} = 3000 - 20(0,03 \cdot 3000 - 27) = 1740 \text{ (gab. ha}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Viena stumbra tilpums } V = 0,191 \text{ m}^3$$

$V = 0,191 \cdot 1740 = 332 \text{ (m}^3 \text{ ha}^{-1}\text{)}$ ; koksnes krāja ir visai atšķirīga no *Augšanas gaitas tabulās* uzrādītās 40 gadus vecai 1. bonitātes pilnas biežības egļu audzei ( $V = 188 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ).

2. variants. Audze kopta, izcērtot tievākos kokus un samazinot koku skaitu līdz  $N_0 = 1300 \text{ gab. ha}^{-1}$ . Palikušās audzes  $H_0 = 10 \text{ m}$ ; vecums – 20 gadi; krāja –  $82 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

$$D_{40} = 14 - 0,00166 \cdot 1300 + 0,365 \cdot 20 = 19,0 \text{ (cm)}$$

$$H_{40} = 10,7 - 0,00041 \cdot 1300 + 0,434 \cdot 20 = 18,8 \text{ (m)}$$

$$N_{40} = 1300 - 20(0,03 \cdot 1300 - 27) = 1060 \text{ (gab. ha}^{-1}\text{)}$$

$$\text{Viena stumbra tilpums } 0,276 \text{ m}^3$$

$$V = 0,276 \cdot 1060 = 292 \text{ (m}^3 \text{ ha}^{-1}\text{)}$$

Viena egles stumbra tilpums koptā audzē, ja  $H_0 = 10 \text{ m}$ , pēc 20 gadiem ir 1,4 reizes lielāks nekā nekoptā audzē, taču koptās audzes kopkrāja ir par  $40 \text{ m}^3$  mazāka nekā nekoptā audzē. Izkopjot audzi, ja  $H_0 \leq 5 \text{ m}$ , kopkrāja pēc 20 gadiem ir par  $52 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  lielāka nekā nekoptā audzē. Šie dati apstiprina mežkopības praksē nereti novēroto parādību, ka pārbiezinātās jaunaudzēs tievāko koku izciršana, ja  $H_0 \geq 10 \text{ m}$ , būtiski nestimulē resnāko koku augšanu, un turpmākajos 20 gados valdaudzdes parametri nemainās tik krasi, kā tas notiek pēc sastāva kopšanas cirtēm jaunaudzēs, kuru augstums ir līdz 5 m.

Inventarizējot mežu, par jaunaudzēm dēvē egļu audzes līdz 40 gadu vecumam. Mežkopības aspektā šāds iedalījums vērtējams kā visai pavisams. Ne tikai tāpēc, ka 40 gadus vecā audzē koksnes krāja nereti pārsniedz  $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , kas līdzinās cirtmeta vecuma audžu krājai, bet arī tāpēc, ka jaunaudzdes faktiskie parametri sastāva kopšanas cirtes laikā visai būtiski ietekmē egļu meža tālāko augšanas gaitu.

Turpinoties ilglaicīgiem novērojumiem izretinātās egļu audzēs, iezīmējas negaidīta sakarība – kokaudzes "atmiņa" ir vēl izsmalcinātāka, nekā tas šķita iepriekš. Šajā pētījumā pastiprināta uzmanība pievērsta augšanas gaitas savdabībām, kas parādās saistībā ar to, kāds bijis jaunaudzdes vidējais augstums, kad veikta sastāva kopšanas cirte, izretinot audzi līdz 1500...2000 kokiem uz hektāra. Šo atziņu uzskatāmi ilustrē dati, kas iegūti, salīdzinot augšanas gaitu audzēs, kas 1982. gadā izretinātas līdz 2000 gab. ha<sup>-1</sup> aptuveni 5 m un 10 m augstās tīraudzēs (2. tabula).

2. tabula. Egļu jaunaudžu vidējie taksācijas rādītāji 30 parauglaukumos pēc sastāva kopšanas cirtes ≈5 m un ≈10 m augstās audzēs

| Gads  | Koku skaits,<br>gab. ha <sup>-1</sup> |                      | Vidējais<br>caurmērs, cm |                      | Vidējais<br>augstums, m |                      | Šķērslaukums,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> |                      |
|-------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|--|----------------------|
|       | H <sub>0</sub> ≈5 m                   | H <sub>0</sub> ≈10 m | H <sub>0</sub> ≈5 m      | H <sub>0</sub> ≈10 m | H <sub>0</sub> ≈5 m     | H <sub>0</sub> ≈10 m | H <sub>0</sub> ≈5 m                              | H <sub>0</sub> ≈10 m |
| 1981. | 6000                                  | 5100                 | 5,1                      | 9,8                  | 4,3                     | 9,9                  | 12   | 33                   |
| 1982. | 1890                                  | 1850                 | 7,1                      | 11,2                 | 5,5                     | 10,7                 | 8  | 18                   |
| 1987. | 1890                                  | 1850                 | 10,9                     | 13,0                 | 8,9                     | 11,7                 | 17   | 24                   |
| 1994. | 1840                                  | 1590                 | 14,0                     | 15,5                 | 12,7                    | 16,6                 | 28   | 30                   |
| 1999. | 1660                                  | 1290                 | 15,8                     | 17,3                 | 16,7                    | 17,2                 | 33   | 30                   |
| 2006. | 1560                                  | 980                  | 16,7                     | 18,8                 | 17,1                    | 18,3                 | 34   | 27                   |

| Gads  | Krājas diference,<br>Krāja, m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> gadā |                      |                     |                      |
|-------|--|----------------------|---------------------|----------------------|
|       | H <sub>0</sub> ≈5 m  | H <sub>0</sub> ≈10 m | H <sub>0</sub> ≈5 m | H <sub>0</sub> ≈10 m |
| 1981. | 38   | 197                  |                     |                      |
| 1982. | 31   | 114                  |                     |                      |
| 1987. | 97   | 163                  | 13,2                | 9,8                  |
| 1994. | 200  | 260                  | 14,7                | 13,8                 |
| 1999. | 289  | 271                  | 17,8                | 2,2                  |
| 2006. | 306  | 253                  | 2,4                 | -2,6                 |

Piecu metru paraugkopā 25 gadu laikā valdaudzes koku skaits samazinājies par 300 gab. ha<sup>-1</sup>, desmit metru paraugkopā – par 900 gab. ha<sup>-1</sup>. Starp paraugkopām vidējais caurmērs sākumā atšķīrās par 4,1 cm, beigās – par 2,1 cm; vidējais augstums sākumā atšķīrās par 5,2 m (divkārt), beigās – par 1,2 m. Šķērslaukums piecu metru paraugkopā sākumā bija par 10 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> mazāks, taču beigās par 7 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> lielāks nekā desmit metru paraugkopā. Koksnes vidējā krāja piecu metru paraugkopā palielinājusies desmitkārt; desmit metru paraugkopā – tikai divkārt.

Stumbru koksnes krāja piecu metru paraugkopā 15 parauglaukumos 2006. gadā svārstās robežās no 203 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> līdz 460 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>; desmit metru paraugkopā – no 154 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> līdz 303 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Turklāt desmit metru paraugkopā krājas diference kļuvusi negatīva, un pēdējo 7 gadu laikā tā vidēji sarukusi par 18 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Abu paraugkopu vidējo aritmētisko (307 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> un 253 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) salīdzināšana liecina par to būtisko atšķirību augstā ticamības līmenī:  $t_{\text{fakt}} = 2,86 > t_{0,05;28} = 2,05$ .

Šie dati atkārtoti pārliecina par to, cik lietderīgi pavisam agri novērst koku savstarpējo konkurenci. Tas jāveic, pirms audzes vidējais augstums pārsniedzis 5 m. Tādu audžu retināšana, kurās vidējais augstums sasniedz vai pārsniedz 10 m, saistāma tikai ar saimnieciskiem apsvērumiem – cik rentabla ir tievo koku izciršana. Tievāko koku izciršana šādā augstumā vairs pozitīvi maz ietekmēs atstātās valdaudzes koku tālāko augšanu. Iespējams gluži pretējs efekts – starpaudzes mašinizēta izciršana var mehāniski traumēt valdaudzi, kā arī pastiprināt risku koku inficēšanai ar sakņu trupi caur izcirstās starpaudzes celmiem.

Kokaudzes parametru izkliede pa parauglaukumiem ir vērā ņemama, jo ikviens parauglaukums kaut ko parāda. Mežkopības lietderību pierāda tikai prāvs izpētīto parauglaukumu skaits. Mežkopības vēsture pēdējos gadu desmitos veidojusies no pieņēmumiem par mežā saražotās un īslaicīgi iegūstamās koksnes apjomu. Ilgus gadus Latvijā dominēja uzskats, ka skuju koku jaunaudzes nekad nevar būt pārāk biezas.

Ilglaicīgos parauglaukumos ar koku skaita lielo izkliedi iegūtās atziņas tomēr pakāpeniski tuvojās vēsturiskiem datiem par meža audzēšanu. Piemērs ir Lindulovas birzs Pēterburgas piepilsētas paugurainēs 22 ha platībā, kur 18. gs. vidū iestādīja ap 600 gab. ha<sup>-1</sup> skuju koku stādus. 1892. gadā tur auga ap 380 gab. ha<sup>-1</sup>, 1956. gadā – ap 200 gab. ha<sup>-1</sup>. Pirms 50 gadiem uzskatāms augstražīga meža indikators bija šīs kokaudzes krāja 1000...1500 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Līdzīgas izretinātas audzes ir sastopamas arī Latvijas mežos, tomēr tās nav identificējamas meža inventarizācijas materiālos.

"Palaižot dzīvē" izretinātas jaunaudzes, tiek realizēts pirmais, vissvarīgākais un vēlākos gados vairs nelabojamais pasākums ceļā uz maksimālo krāju galvenās cirtes brīdī. Mežaudzes spēja saražot bioprodukciju (ne tikai kā stumbra koksni) ir samērā konstants rādītājs ikvienā meža tipā. Maksimālā koksnes krāja galvenās cirtes brīdī nav sasniedzama, audzējot starpaudzi kā bioprodukcijas sastāvdaļu. Iecerēto mērķi sasniegt nepalīdzēs arī starpaudzes savlaicīga izciršana – tā nav panākumu maksimizēšana, bet gan zaudējumu minimizēšana. Tādējādi uzskatām, ka modernā industriālā meža lielsaimniecībā nav pieļaujama ievirze uz krājas kopšanas ciršu apjoma palielināšanu, uz kopšanas cirtēs iegūstamo kokmateriālu pieaugumu. Mums jācenšas, lai visa fitoprodukcija uzkrātos pilnas biežības tīraudzēs galvenās cirtes brīdī.

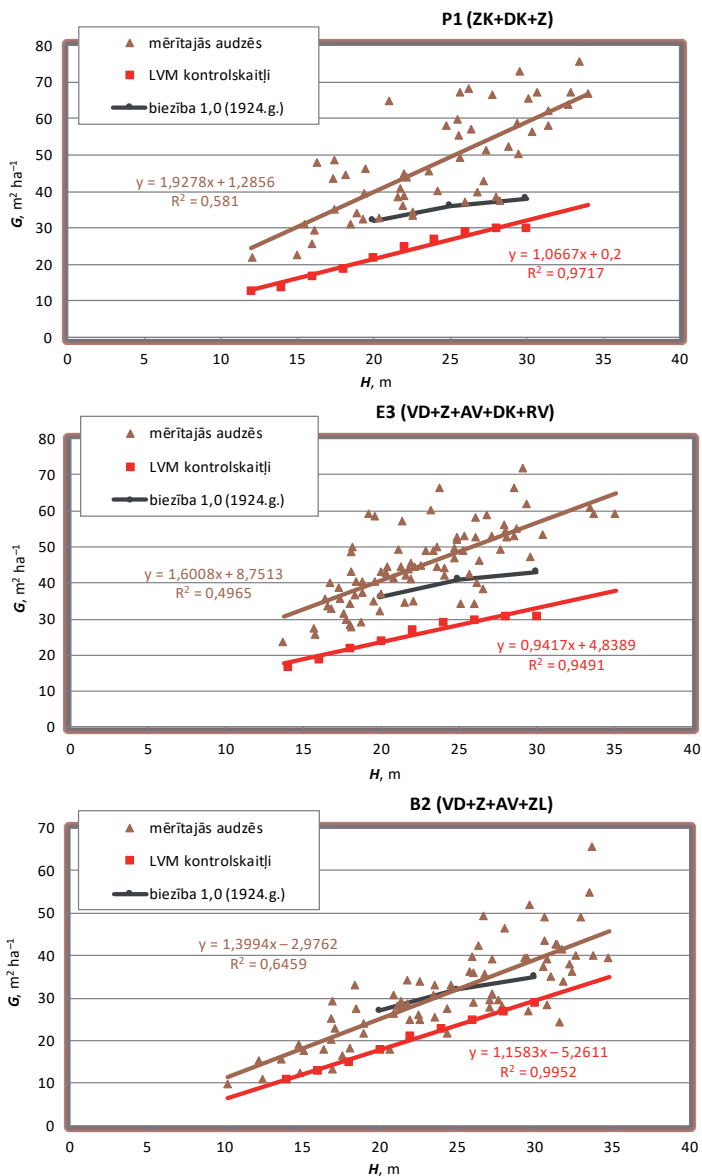
Valdaudzes šķērslaukums mūsu dastotajos nogabalos nereti ir pat divreiz lielāks nekā datu krātuvē uzrādītais vidējais šķērslaukums. Tieši šeit visspilgtāk iezīmējas problēma, kuras risināšana izvirzās par darba galveno uzdevumu: no retām jaunaudzēm izaugušās valdaudzes retināšana līdz mūsu priekšstatos esošajiem audzes šķērslaukuma lielumiem vērtējama kā nepareizs pasākums. No retām jaunaudzēm izaugušo audžu starpizmantošanai nepieciešams īpašs režīms – **valdaudzes koku apsteidzoša izciršana**, t.i., to izvākšana krājas kopšanas cirtēs līdz ar starpaudzes kokiem, kaut atstātās audzes šķērslaukums saglabājas, **nebūtu pieļaujama**. Iegūtie materiāli par audzes šķērslaukumu uzskatāmi pierāda, ka visu sugu tīraudzēs iespējama pilnas (1,0) vai pat vēl nedaudz augstākas biežības (Augšanas gaitas tabulas, 1924) saglabāšana arī galvenās cirtes brīdī (3. attēls).

Lietderīgi atzīmēt, ka audzēs līdz 20 m augstumam arī datu bāzē vidējie krājas rādītāji ir lielāki par normatīvos uzrādītajiem. Šo starpību var izmantot krājas kopšanas cirtēs iegūstamo kokmateriālu apjoma apzināšanai; taču te nepieciešama piebilde – tad, ja audzes izveidojušās no mūsdienu skatījumā pārbiezinātām jaunaudzēm. Savlaicīgi intensīvi izretinātās dabiskās izcelsmes audzēs, kā arī no selekcionētiem stādiem izveidotajās retajās jaunaudzēs, kurās starpaudze neveidojas līdz 30...40 gadu vecumam, nav pieļaujama valdaudzes krājas samazināšana līdz pašreiz lietotajiem normatīvajiem paliekošā šķērslaukuma ierobežojumiem. Tas nozīmē, ka mežkopis, gribēdams izaudzēt maksimālo koksnes krāju uz iespējami resniem kokiem galvenās cirtes brīdī, nedrīkst vadīties tikai no viena rādītāja, proti, no kopšanas cirtes atstājamās valdaudzes šķērslaukuma, kas reāli nozīmē – no valdaudzē atstājamās daļas krājas.

Īpaši svarīgi ir novērtēt, vai pašreizējo tīraudzēs krāju veido tikai valdaudzes koki, vai arī valdaudze kopā ar ekonomiski vērtīgiem starpaudzes kokiem. Pirmajā gadījumā krājas kopšanas cirte nav plānojama; otrajā gadījumā – saimnieciskajā aprītē būtu iekļaujami tikai starpaudzes kokmateriāli. Tādējādi par krājas kopšanas ciršu pamatuzdevumu kļūst tikai starpaudzes vai atmirušo valdaudzes koku izvākšana, atbilstoši pašreizējai situācijai kokaudzē. Šim pasākumam nav saistoši pašreizējie audzes vecuma vai augstuma ierobežojumi. Pats svarīgākais ierobežojums – necirst ražojošus valdaudzes kokus!

Kaut arī izretinātajās jaunaudzēs atstāto koku skaits visticamāk nepārsniedz 2000 gab. ha<sup>-1</sup>, starpaudzes un tātad nākamās vecumklases





3. attēls. Valdaudzēs augstuma un šķērslaukuma sakarības prieku, egļu un bērzu mežos uz tradicionālo normatīvu fona.

laikā atmirstošo koku skaits nereti pārsniedz dažus simtus uz vienu hektāru. Priežu mežos un daļēji arī bērzu mežos parādās likumsakarība, ka starpaudzes koku skaits samazinās līdz ar valdaudzes vidējā augstuma palielināšanos, taču egļu audzēs starpaudzes koku skaita sadalījums līdzinās normālajam sadalījumam ar valdaudzes maksimālo (vidējo) vērtību ap 22 m.

Mežsaimniecības speciālisti ir pauduši atziņu, ka krājas kopšanas cirte ar harvesteriem ir veicama, ja izcērtamo stumbru apjoms pārsniedz  $15 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Uzskatām par lietderīgu atzīmēt, ka relatīvi pārbiezinātās audzēs, kuru augstums nepārsniedz 20 m (analogi 60 gadu vecumam priežu audzēs un 50 gadu vecumam egļu un bērzu audzēs), līdztekus starpaudzes izvākšanai pieļaujama arī tievāko valdaudzes koku nociršana. Tas tāpēc, lai krājas kopšanas cirti nevajadzētu atkārtot ātrāk kā pēc 20 gadiem.

Sākotnēji reto kokaudžu apsaimniekošanā starpaudzes veidošanās un tās krāja iegūst pastarpinātu nozīmi – audzēs, kurās starpaudzes nav vai tās krāja ir niecīga, krājas kopšanas cirte nav vajadzīga, kaut arī valdaudzes biežība ir 1,0. Meža zinātnieku svarīgākā preambula ir sasniegt maksimālu audzes krāju galvenās cirtes brīdī.

Kokaudžu skaits, kurās starpaudzes krāja pārsniedz  $15 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , priežu un bērzu mežos ir samērā neliels – vidēji tas ir 15 %, egļu mežos tas ir ievērojami lielāks – 35 %.

Uzskatām, ka ir atbildēts uz pirmo mežkopības uzdevumu – jaunībā retās kokaudzēs galvenās cirtes brīdī krāja ir būtiski lielāka nekā mērķa audžu krājas rādītāji nogabalu inventarizācijas datu bāzē. Mūsu pastāvīgo parauglaukumu dati paver iespēju prognozēt koksnes kvalitāti audzēs, kas veidojušās no sākotnēji retām (2...5 m augstumā) jaunaudzēm.

## 2. ELITĀRO KOKAUDŽU KVALITĀTE AUSTRUMLATVIJAS UN RIETUMLATVIJAS PRIEŽU, EGLŪ UN BĒRZU MĒŽOS

---

Kokaudžu līdzšinējie pētījumi saistās galvenokārt ar kvantitatīvo rādītāju – koksnes krājas, tās tekošā pieauguma, krājas diferences – mērījumiem un aprēķiniem. Kokaudzes kvalitāte ir mazāk ilustrēta. Tirgus attiecības nosaka, ka par kvalitatīvāku uzskatāma tāda koksne, par kuru pircējs maksā vairāk. Par kvalitāti raksturojošo mērvienību elitārās kokaudzes mēs izmantojām augstākā labuma (tātad visdārgāko) sortimentu īpatsvaru, izteiktu procentos no kokaudzes kopējās krājas. Priežu, egļu un bērzu kokaudžu kvalitātes mērvienība ir atšķirīga. Kvalitātes rādītāju sakarība ar kokaudzes parametriem aprakstīta, analizējot kailcirtē nocirstos stumbrus.

Ikvienā audzē, pārdastojot valdaudzēs stumbrus, audzes vidējais caurmērs dažkārt ir par mazu, lai tas atbilstu augstākā labuma sortimenta izmēram. Sprotam, ka pie šāda audzes vidējā caurmēra kokaudzē ir sastopami arī augstākas kvalitātes stumbri. Kokmateriālu kvalitāte ir nozīmīga ne tikai samērā šauri lokālā – uzņēmuma vai atsevišķas valsts mērogā. Augstvērtīgas kokaudzes ir globāls jautājums. Šajā sadaļā ir analizēti audžu kvalitātes rādītāji Austrumlatvijā un Rietumlatvijā.

**Priežu mežos** par kokaudzes kvalitātes mērvienību pieņemts tādu bezzarainu zāgbaļķu īpatsvars, kuru caurmērs bez mizas tievgaļī ir ne mazāks par 26 cm un kas nav īsāki par 3,0 m. Bezzaraino priežu stumbru koksnes procents analizētās kokaudzēs (Zālītis, 2006). Šī īpatsvara rādītāji būtiski nekorelē ne ar audzes biežību ( $r = -0,06$ ), ne ar bonitāti ( $r = 0,01$ ), ne ar lapu koku piemistrojumu ( $r = 0,00$ ), ne arī ar priežu kopkrāju ( $r = 0,04$ ).

Mūsu uzdevums šajā pētījumā ir novērtēt svarīgākā priežu sortimenta – pirmās šķiras zāgbaļķu – īpatsvaru saistībā ar mežsaimnieciskiem pasākumiem, kuru starpā dominē jaunaudzju intensīva izretināšana vai retu jaunaudzju veidošana.

Pirmās šķiras zāgbaļķu īpatsvars kailcirtēs priežu kopkrājā audzēs ar biežību lielāku par 0,7 sausieņu un āreņu mežos Austrumlatvijā ir 39 % un Rietumlatvijā – 44 %. Pirmās šķiras zāgbaļķu apjoms Austrumlatvijā vidēji ir  $70 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , bet Rietumlatvijā –  $65 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Kailcirtēs priežu audzes kvalitātes rādītāji (**KV%**) visciešāk korelē ar audzes vidējo augstumu (**H**, m) un vidējo caurmēru (**D**, cm). Aproximējot mērījumu datus, regresijas analizē iegūstam vienādojumu

$$\text{KV}\% = 2,94H + 0,12D - 40, \text{ kur}$$

$$R^2 = 0,94 \text{ pie } 15 \text{ m} < H < 30 \text{ m un } 20 \text{ cm} < D < 38 \text{ cm.}$$

Kā iepriekš minēts, **KV%** nekorelē ar vairākiem kokaudzes parametriem, un mūsu veiktie biometriskie aprēķini liecina, ka audzes kvalitāte retās kokaudzēs ar biežību mazāku par 0,6 neatšķiras no kvalitātes rādītājiem mežaudzēs ar biežību virs 0,8. Tas norāda uz stumbru atzarošanos kā ģenētiski nosacītu procesu, un audzes kvalitātes rādītājs **KV%** ir uzskatāms kā pastāvīgs lielums. Tas nemainās audzēs pie vienādiem parametriem, t.i., pie vienādiem vidējā caurmēra un vidējā augstuma lielumiem, bet mainās līdz ar minēto rādītāju izmaiņām. Tas savukārt

norāda, ka priežu elitārās audzēs, kas veidojušās no retām jaunaudzēm, un mērķa audžu paraugkopās *Papildinātajos norādījumos par kopšanas cirtēm* (1985) audzes kvalitātes rādītāji **KV%** nav atšķirīgi pie līdzīgiem kokaudžu parametriem.

Mūsu mērījumu dati elitāros priežu nogabalos pieļauj salīdzināt audzes kvalitātes rādītājus Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecībā (3., 4. tabula). Pavisam dastoti 152 priežu nogabali, t.sk. 98 audzes Austrumlatvijā un 54 audzes Rietumlatvijā. Parauglūkumi sakārtoti piecās grupās atbilstoši kokaudzes vidējā augstuma rādītājiem. Audzes augstuma un vidējā caurmēra rādītāji izmantoti, lai aprēķinātu pirmās šķiras zāģbaļķu vidējo īpatsvaru ikvienā no piecām grupām Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecībā.

|                               | Vidējais augstums, m |                     |                     |                     |                     |
|-------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                               | 13 < $\bar{H}$ < 15  | 16 < $\bar{H}$ < 20 | 21 < $\bar{H}$ < 25 | 26 < $\bar{H}$ < 30 | 31 < $\bar{H}$ < 35 |
| <b>KV%</b> Austrumlatvijas MS | 3,1                  | 15,3                | 30,4                | 45,9                | 61,2                |
| <b>KV%</b> Rietumlatvijas MS  | 2,7                  | 18,2                | 31,2                | 46,3                | 61,8                |

Audzēs kvalitātes vidējie rādītāji **KV%**, kas aprēķināti kā pirmās šķiras zāģbaļķu īpatsvars procentos no kokaudzes krājas, ilustrē arī kvalitatīvāko kubikmetru apjoma sastopamību augstražīgajās elitārajās audzēs un mērķa audzēs.

|                       |                    | Vidējais augstums $\bar{H}$ , m |    |     |     |     |
|-----------------------|--------------------|---------------------------------|----|-----|-----|-----|
|                       |                    | 14                              | 18 | 23  | 28  | 33  |
| <i>l</i> šķ. zāģbaļķu | Austrumlatvijas MS | 5                               | 39 | 114 | 257 | 565 |
| vidējais tilpums,     | Rietumlatvijas MS  | 4                               | 58 | 141 | 312 | 584 |
| $m^3 ha^{-1}$         | Mērķa audzēs       | 5                               | 36 | 86  | 156 | 251 |

Jaunaudzū izretināšanas izdevumi sākumā it kā neattiecas. Taču kokaudzes krāja elitārās audzēs cērtamā vecumā neapstrīdami ir lielāka nekā mērķa audzēs. Apstiprinās, ka intensīvi izretinātās kokaudzēs kvalitatīvāko sortimentu apjoms galvenās cirtes brīdī ir lielāks nekā mērķa audzēs.

3. tabula. Kokaudžu vidējo parametru statistika  
elitāro **priežu** nogabalos Austrumlatvijas mežsaimniecībās

| Stat. rādītāji | $H \leq 15\text{ m}$ |                     |                      |                     | $16\text{ m} \leq H \leq 20\text{ m}$ |                     |                      |                     |
|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm     | G,<br>$m^2 ha^{-1}$ | N,<br>gab. $ha^{-1}$ | V,<br>$m^3 ha^{-1}$ | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$m^2 ha^{-1}$ | N,<br>gab. $ha^{-1}$ | V,<br>$m^3 ha^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 15,8                 | 22,5                | 1134                 | 155                 | 20,2                                  | 29,0                | 929                  | 252                 |
| Standartkl.    | 0,9                  | 1,3                 | 110                  | 13                  | 0,9                                   | 0,9                 | 78                   | 10                  |
| Mediāna        | 15,0                 | 22,6                | 1140                 | 156                 | 20,0                                  | 29,4                | 910                  | 246                 |
| Standartnov.   | 2,4                  | 3,6                 | 291                  | 35                  | 3,4                                   | 3,4                 | 313                  | 40                  |
| Ekscess        | -1,26                | -0,78               | 1,12                 | -1,56               | -1,04                                 | -0,51               | -0,84                | -0,45               |
| Asimetrija     | 0,84                 | -0,52               | 0,73                 | -0,34               | -0,13                                 | -0,29               | 0,48                 | 0,00                |
| Minimums       | 13,7                 | 16,7                | 760                  | 106                 | 14,4                                  | 22,1                | 560                  | 175                 |
| Maksimums      | 19,3                 | 26,5                | 1660                 | 195                 | 25,6                                  | 34,4                | 1560                 | 322                 |
| Skaitis        | 7                    | 7                   | 7                    | 7                   | 16                                    | 16                  | 16                   | 16                  |

| Stat. rādītāji | $21\text{ m} \leq H \leq 25\text{ m}$ |                     |                      |                     | $26\text{ m} \leq H \leq 30\text{ m}$ |                     |                      |                     |
|----------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$m^2 ha^{-1}$ | N,<br>gab. $ha^{-1}$ | V,<br>$m^3 ha^{-1}$ | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$m^2 ha^{-1}$ | N,<br>gab. $ha^{-1}$ | V,<br>$m^3 ha^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 23,7                                  | 35,5                | 789                  | 376                 | 30,1                                  | 44,5                | 612                  | 560                 |
| Standartkl.    | 0,6                                   | 1,6                 | 39                   | 18                  | 0,6                                   | 1,6                 | 24                   | 23                  |
| Mediāna        | 23,1                                  | 33,8                | 820                  | 361                 | 30,3                                  | 43,0                | 580                  | 530                 |
| Standartnov.   | 3,1                                   | 8,3                 | 209                  | 97                  | 3,0                                   | 8,6                 | 128                  | 124                 |
| Ekscess        | 1,15                                  | 0,22                | -1,08                | 0,57                | -0,47                                 | -0,56               | -1,26                | -0,56               |
| Asimetrija     | 0,86                                  | 0,71                | -0,21                | 0,70                | -0,37                                 | 0,28                | 0,03                 | 0,42                |
| Minimums       | 18,0                                  | 23,5                | 373                  | 230                 | 23,9                                  | 28,8                | 400                  | 355                 |
| Maksimums      | 32,3                                  | 57,5                | 1100                 | 642                 | 35,4                                  | 60,3                | 820                  | 800                 |
| Skaitis        | 28                                    | 28                  | 28                   | 28                  | 28                                    | 28                  | 28                   | 28                  |

| Stat. rādītāji | $H \geq 31\text{ m}$ |                     |                      |                     |
|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm     | G,<br>$m^2 ha^{-1}$ | N,<br>gab. $ha^{-1}$ | V,<br>$m^3 ha^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 34,7                 | 62,0                | 636                  | 923                 |
| Standartkl.    | 0,7                  | 2,8                 | 31                   | 44                  |
| Mediāna        | 34,9                 | 58,2                | 620                  | 865                 |
| Standartnov.   | 2,9                  | 12,2                | 136                  | 191                 |
| Ekscess        | -1,05                | 3,47                | -0,50                | 5,88                |
| Asimetrija     | -0,38                | 1,64                | 0,71                 | 2,06                |
| Minimums       | 29,4                 | 46,8                | 427                  | 680                 |
| Maksimums      | 38,8                 | 98,5                | 900                  | 1549                |
| Skaitis        | 19                   | 19                  | 19                   | 19                  |

4. tabula. Kokaudžu vidējo parametru statistika  
elitāro priežu nogabalos Rietumlatvijas mežsaimniecībās

| Stat. rādītāji | $H \leq 15\text{ m}$ |                                  |                             |                                  | $16\text{ m} \leq H \leq 20\text{ m}$ |                                  |                             |                                  |
|----------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm     | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>$\text{gab. ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>$\text{gab. ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 13,2                 | 22,3                             | 1570                        | 152                              | 19,8                                  | 37,2                             | 1168                        | 319                              |
| Standartkļ.    | 0,8                  | 0,2                              | 170                         | 14                               | 0,6                                   | 2,0                              | 77                          | 19                               |
| Mediāna        | 13,2                 | 22,3                             | 1570                        | 152                              | 20,3                                  | 34,6                             | 1150                        | 309                              |
| Standartnov.   | 1,2                  | 0,3                              | 240                         | 20                               | 2,4                                   | 7,6                              | 288                         | 70                               |
| Ekscess        | -                    | -                                | -                           | -                                | -1,38                                 | -1,42                            | 4,66                        | -1,04                            |
| Asimetrija     | -                    | -                                | -                           | -                                | -0,11                                 | 0,24                             | 1,63                        | -0,15                            |
| Minimums       | 12,3                 | 22,1                             | 1400                        | 138                              | 15,8                                  | 25,6                             | 760                         | 200                              |
| Maksimums      | 14,0                 | 22,6                             | 1740                        | 167                              | 23,2                                  | 48,5                             | 1980                        | 424                              |
| Skaitis        | 2                    | 2                                | 2                           | 2                                | 14                                    | 14                               | 14                          | 14                               |

| Stat. rādītāji | $21\text{ m} \leq H \leq 25\text{ m}$ |                                  |                             |                                  | $26\text{ m} \leq H \leq 30\text{ m}$ |                                  |                             |                                  |
|----------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>$\text{gab. ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>$\text{gab. ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 29,8                                  | 43,3                             | 674                         | 451                              | 33,0                                  | 54,1                             | 628                         | 674                              |
| Standartkļ.    | 1,9                                   | 2,7                              | 80                          | 29                               | 1,1                                   | 2,6                              | 34                          | 34                               |
| Mediāna        | 27,9                                  | 40,5                             | 690                         | 429                              | 32,1                                  | 55,2                             | 660                         | 676                              |
| Standartnov.   | 6,6                                   | 9,4                              | 276                         | 101                              | 4,7                                   | 11,2                             | 149                         | 149                              |
| Ekscess        | -1,51                                 | 1,62                             | -1,10                       | 0,77                             | -1,49                                 | -1,06                            | 0,47                        | -0,78                            |
| Asimetrija     | 0,40                                  | 1,43                             | 0,09                        | 1,28                             | 0,20                                  | -0,08                            | 0,10                        | 0,10                             |
| Minimums       | 21,7                                  | 33,4                             | 310                         | 348                              | 25,8                                  | 37,2                             | 320                         | 439                              |
| Maksimums      | 39,5                                  | 64,8                             | 1120                        | 656                              | 39,9                                  | 72,9                             | 960                         | 965                              |
| Skaitis        | 12                                    | 12                               | 12                          | 12                               | 19                                    | 19                               | 19                          | 19                               |

| Stat. rādītāji | $H \geq 31\text{ m}$ |                                  |                             |                                  |
|----------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm     | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>$\text{gab. ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 39,8                 | 65,9                             | 532                         | 946                              |
| Standartkļ.    | 2,0                  | 2,1                              | 50                          | 38                               |
| Mediāna        | 39,5                 | 67,0                             | 500                         | 924                              |
| Standartnov.   | 5,4                  | 5,4                              | 132                         | 100                              |
| Ekscess        | -0,02                | 1,28                             | -0,88                       | 0,48                             |
| Asimetrija     | 0,40                 | 0,57                             | 0,73                        | 0,54                             |
| Minimums       | 33,4                 | 58,2                             | 387                         | 812                              |
| Maksimums      | 48,8                 | 75,5                             | 740                         | 1118                             |
| Skaitis        | 7                    | 7                                | 7                           | 7                                |

Priežu elitārajos parauglaukumos, kur vidējais augstums nepārsniedz 15 m, pirmās šķiras zāgbaļķu sastopamība ir tikai nejauša (3 % no krājas). Turpretī parauglaukumos ar audzes vidējo augstumu no 21 m līdz 25 m Austrumlatvijas MS 591 stumbru caurmērs svārstās robežās 11...43 cm un Rietumlatvijas MS 178 stumbru caurmērs – robežās 12...43 cm. Caurmēra rādītāju izkliede šādās robežās nosaka, ka pirmās šķiras zāgbaļķu īpatsvars no audzes krājas šādās audzēs Austrumlatvijā un Rietumlatvijā veido 30,4 % un 31,2 % ar apjomu  $114 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  un  $141 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  iepretī  $86 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  mērķa audzēs.

**Egļu tīraudžu** ciršanas vecumu sasniegušo audžu kvalitāti raksturo pirmās šķiras zāgbaļķu krāja. Egļu pirmās šķiras zāgbaļķiem tievgaļa minimālais caurmērs bez mizas ir 26 cm, garums – robežās no 2,8 līdz 5,5 m. Pirmās šķiras zāgbaļķu procents ir šī sortimenta apjoms attiecībā pret egļu kopējo krāju.

Egļu audžu kvalitātes novērtēšanai nepieciešamā informācija iegūta cirmās, veicot nozāgēto koku stumbru uzmērīšanu. Katrā cirmā gadījuma atlases ceļā izvēlēti 20 resno un vidējo egļu stumbri.

Pētījuma materiāli ievākti 33 audzēs (Špalte & Zālītis, 2002) un pa robežu Rīga–Bauska dati nosacīti sagraupēti divās daļās – Austrumlatvijā ar 14 cirmām un Rietumlatvijā ar 19 cirmām. Sausieņu mežus (25 audzes) raksturo damakšņa un vēra meža tipi, bet meliorētos mežus – šaurlapju un platlapju kūdreņi (8 audzes).

Egļu audžu kvalitātes **KV%** kamerālai analīzei, izmantojot cirmās izmērīto pirmās šķiras zāgbaļķu apjoma īpatsvaru egļu kokaudzes krājā nogabalā, izstrādāts regresijas vienādojums

$$\text{KV}\% = 3,79D - 0,007H - 61,5$$

ar kokaudzes vidējiem rādītājiem  $17 \text{ m} < H < 30 \text{ m}$  un  $20 \text{ cm} < D < 35 \text{ cm}$ . Multiplās korelācijas koeficients  $R^2 = 0,74$ . Mīnus zīme pie audzes vidējā augstuma tomēr nenozīmē, ka slaidākas egles ir mazāk kvalitatīvas, bet gan norāda uz to, ka pie vienāda caurmēra slaido egļu stumbru tilpums ir nedaudz lielāks nekā strupāko stumbru tilpums. Slaidums neietekmē elitāro zāgbaļķu faktisko apjomu  $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , bet gan nedaudz samazina to procentuālo īpatsvaru stumbra kopējā tilpumā. Izstrādātais regresijas vienādojums izmantots, lai aprēķinātu egļu tīraudžu kvalitātes vidējos rādītājus mūsu dastotajās elitārajās audzēs.



Egļu tīraudžu elitāros nogabalos ierīkoti un izmērīti 133 parauglaukumi, t.sk. Austrumlatvijas MS – 84 un Rietumlatvijas MS – 49 parauglaukumi. Dati analizēti, tos apvienojot piecās grupās atbilstoši audzes vidējam augstumam (5., 6. tabula). Audžu kvalitātes vidējie rādītāji izskaitļoti pa vidējā augstuma grupām ar kokaudzes vidējiem caurmēriem.

|                               | Vidējais augstums $\bar{H}$ , m |     |      |      |      |
|-------------------------------|---------------------------------|-----|------|------|------|
|                               | 14                              | 18  | 23   | 28   | 33   |
| <b>KV% Austrumlatvijas MS</b> | 0                               | 6,6 | 20,6 | 36,5 | 56,9 |
| <b>KV% Rietumlatvijas MS</b>  | -                               | 6,2 | 25,9 | 42,9 | -    |

Elitāros nogabalos apstiprinās no kailciršu mērījumiem izstrādātais regresijas vienādojums – audžu kvalitātes rādītājs **KV%** Rietumlatvijas MS ir nedaudz lielāks nekā Austrumlatvijas MS. To nosaka mūsu parauglaukumu vidējie dati elitārās audzēs, jo pie vienāda audžu vidējā augstuma stumbru vidējais caurmērs ir lielāks Rietumlatvijas MS nekā Austrumlatvijas MS (5., 6. tabula).

Lietderīgi atcerēties, ka kokaudzes kvalitātes rādītāji **KV%** uzskatāmi kā egļu populācijas kvalitātes apliecinājums. Mežsaimnieciski reāls ir pirmās šķiras zāgbaļķu apjoma salīdzinājums elitārās audzēs un mērķa audzēs. Elitārās audzēs to var aprēķināt Austrumlatvijas MS un Rietumlatvijas MS, un iegūtos datus salīdzināt ar mērķa audžu pirmās šķiras zāgbaļķu apjomu. Mērķa audžu krājas rādītāji *Papildinātajos norādījumos par kopšanas cirtēm* (1985) izmantoti saistībā ar meža tipu (damaksnis, vēris un gārša) neatkarīgi no mežsaimniecības teritorijas izvietojuma.

|                                      |                           | Vidējais augstums $\bar{H}$ , m |    |     |     |     |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|----|-----|-----|-----|
|                                      |                           | 14                              | 18 | 23  | 28  | 33  |
| <i>I šķ. zāgbaļķu</i>                | <i>Austrumlatvijas MS</i> | 0                               | 24 | 100 | 241 | 482 |
| <i>vidējais tilpums,</i>             | <i>Rietumlatvijas MS</i>  | -                               | 21 | 125 | 268 | -   |
| <i>m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup></i> | <i>Mērķa audzēs</i>       | -                               | 17 | 72  | 156 | 264 |

5. tabula. Kokaudžu vidējo parametru statistika  
 elitāro *egļu* nogabalos Austrumlatvijas mežsaimniecībās

| Stat. rādītāji | <i>H</i> ≤ 15 m                |   |                                     |   | 16 m ≤ <i>H</i> ≤ 20 m         |   |                                     |   |
|----------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|
|                | <i>D</i> <sub>vidr</sub><br>cm | <i>G</i> ,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>N</i> ,<br>gab. ha <sup>-1</sup> | <i>V</i> ,<br>m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>D</i> <sub>vidr</sub><br>cm | <i>G</i> ,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>N</i> ,<br>gab. ha <sup>-1</sup> | <i>V</i> ,<br>m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> |
| Vid. aritm.    | 13,1                           | 24,5  | 1773                                | 187   | 18,0                           | 38,9  | 1495                                | 367   |
| Standartkļ.    | 1,0                            | 0,6   | 249                                 | 5   | 0,6                            | 1,8   | 87                                  | 19  |
| Mediāna        | 13,3                           | 24,1  | 1740                                | 187   | 18,1                           | 38,8  | 1520                                | 351   |
| Standartnov.   | 1,8                            | 1,1   | 431                                 | 9   | 2,9                            | 9,2   | 434                                 | 97  |
| Ekscess        | -                              | -   | -                                   | -   | -1,06                          | -0,04   | -0,68                               | -0,13   |
| Asimetrija     | -0,49                          | 1,45  | 0,35                                | 0,16  | 0,17                           | 0,56  | 0,01                                | 0,50  |
| Minimums       | 11,2                           | 23,7  | 1360                                | 178   | 13,2                           | 25,7  | 700                                 | 214   |
| Maksimums      | 14,8                           | 25,8  | 2220                                | 197   | 23,2                           | 59,2  | 2280                                | 576   |
| Skaitis        | 3                              | 3   | 3                                   | 3   | 25                             | 25  | 25                                  | 25  |

| Stat. rādītāji | 21 m ≤ <i>H</i> ≤ 25 m         |   |                                     |   | 26 m ≤ <i>H</i> ≤ 30 m         |   |                                     |   |
|----------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|
|                | <i>D</i> <sub>vidr</sub><br>cm | <i>G</i> ,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>N</i> ,<br>gab. ha <sup>-1</sup> | <i>V</i> ,<br>m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>D</i> <sub>vidr</sub><br>cm | <i>G</i> ,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>N</i> ,<br>gab. ha <sup>-1</sup> | <i>V</i> ,<br>m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> |
| Vid. aritm.    | 21,7                           | 43,5  | 1142                                | 487   | 25,9                           | 50,5  | 943                                 | 661   |
| Standartkļ.    | 0,6                            | 1,7   | 65                                  | 20  | 0,8                            | 1,9   | 53                                  | 27  |
| Mediāna        | 21,4                           | 42,5  | 1020                                | 467   | 25,9                           | 52,8  | 907                                 | 662   |
| Standartnov.   | 3,0                            | 8,8   | 338                                 | 105   | 4,0                            | 8,9   | 256                                 | 131   |
| Ekscess        | 0,61                           | 0,48  | 0,83                                | 0,56  | -0,17                          | -0,21   | -0,36                               | -0,61   |
| Asimetrija     | 0,76                           | 0,76  | 1,01                                | 0,77  | -0,06                          | 0,46  | 0,52                                | 0,33  |
| Minimums       | 16,8                           | 30,5  | 700                                 | 325   | 17,1                           | 37,7  | 560                                 | 473   |
| Maksimums      | 30,0                           | 66,3  | 2100                                | 764   | 34,1                           | 70,8  | 1520                                | 929   |
| Skaitis        | 27                             | 27  | 27                                  | 27  | 23                             | 23  | 23                                  | 23  |

| Stat. rādītāji | <i>H</i> ≥ 31 m                |   |                                     |   |
|----------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|
|                | <i>D</i> <sub>vidr</sub><br>cm | <i>G</i> ,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>N</i> ,<br>gab. ha <sup>-1</sup> | <i>V</i> ,<br>m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> |
| Vid. aritm.    | 31,3                           | 55,9  | 735                                 | 847   |
| Standartkļ.    | 3,1                            | 2,4   | 102                                 | 52  |
| Mediāna        | 29,8                           | 59,1  | 800                                 | 913   |
| Standartnov.   | 6,9                            | 5,4   | 228                                 | 116   |
| Ekscess        | -0,57                          | -2,43   | -0,96                               | -2,85   |
| Asimetrija     | 0,81                           | -0,66   | -0,62                               | -0,64   |
| Minimums       | 25,0                           | 48,8  | 413                                 | 700   |
| Maksimums      | 41,5                           | 60,9  | 980                                 | 944   |
| Skaitis        | 5                              | 5   | 5                                   | 5   |

6. tabula. Kokaudžu vidējo parametru statistika  
elitāro egļu nogabalos Rietumlatvijas mežsaimniecībās

| Stat. rādītāji | 16 m ≤ H ≤ 20 m                |   |                                     |   | 21 m ≤ H ≤ 25 m                |   |                                     |   |
|----------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|
|                | <i>D</i> <sub>vid.</sub><br>cm | <i>G</i> ,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>N</i> ,<br>gab. ha <sup>-1</sup> | <i>V</i> ,<br>m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>D</i> <sub>vid.</sub><br>cm | <i>G</i> ,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>N</i> ,<br>gab. ha <sup>-1</sup> | <i>V</i> ,<br>m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> |
| Vid. aritm.    | 17,9                           | 34,9  | 1312                                | 331   | 23,1                           | 42,8  | 999                                 | 482   |
| Standartkļ.    | 0,5                            | 1,3   | 66                                  | 15  | 0,6                            | 1,5   | 57                                  | 19  |
| Mediāna        | 17,7                           | 35,4  | 1230                                | 330   | 23,1                           | 44,2  | 964                                 | 489   |
| Standartnov.   | 2,1                            | 5,5   | 281                                 | 62  | 2,8                            | 7,0   | 267                                 | 91  |
| Ekscess        | -0,38                          | -1,09   | -0,09                               | -0,47   | -0,54                          | 1,36  | -0,23                               | 0,42  |
| Asimetrija     | 0,36                           | 0,13  | 0,65                                | 0,35  | 0,27                           | -1,11   | -0,05                               | -0,44   |
| Minimums       | 14,5                           | 27,0  | 880                                 | 228   | 18,5                           | 24,9  | 427                                 | 281   |
| Maksimums      | 22,3                           | 44,6  | 1900                                | 454   | 29,3                           | 53,0  | 1520                                | 643   |
| Skaitis        | 18                             | 18  | 18                                  | 18  | 22                             | 22  | 22                                  | 22  |

| Stat. rādītāji | 26 m ≤ H ≤ 30 m                |   |                                     |   |
|----------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|---|
|                | <i>D</i> <sub>vid.</sub><br>cm | <i>G</i> ,<br>m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> | <i>N</i> ,<br>gab. ha <sup>-1</sup> | <i>V</i> ,<br>m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> |
| Vid. aritm.    | 27,6                           | 47,6  | 829                                 | 625   |
| Standartkļ.    | 2,1                            | 4,0   | 105                                 | 56  |
| Mediāna        | 26,3                           | 47,3  | 860                                 | 642   |
| Standartnov.   | 6,2                            | 12,1  | 315                                 | 169   |
| Ekscess        | 5,78                           | 0,61  | -0,08                               | 1,42  |
| Asimetrija     | 2,20                           | 0,94  | -0,56                               | 0,98  |
| Minimums       | 21,6                           | 34,3  | 250                                 | 425   |
| Maksimums      | 42,8                           | 71,8  | 1260                                | 977   |
| Skaitis        | 9                              | 9   | 9                                   | 9   |

Eglu tīraudzēs līdz 15 metru vidējam augstumam mērķa audžu krāja ir nedaudz lielāka, nekā tā ir elitārās audzēs, un pie šāda augstuma nevienā audzē nav pirmās šķiras zāgļa rādītājiem atbilstoša koka. Salīdzinājumam – elitārajās audzēs ar vidējo augstumu robežās 21...25 m stumbru caurmērs kā vidējais parauglaukuma rādītājs Austrumlatvijas MS ir 21,7 cm un Rietumlatvijas MS – 23,1 cm (5., 6. tabula). Stumbri ar šādu caurmēru arī nav uzskatāmi par pirmās šķiras zāgļa sortimentiem. Tomēr pie šādiem parauglaukuma vidējiem rādītājiem stumbru caurmērs Austrumlatvijas MS izmērīts 1045 kokiem un svārstās robežās no 9 līdz 40 cm; Rietumlatvijas MS izmērīts 631 koks ar caurmēru robežās no 10 līdz 41 cm. Abās paraugkopās pirmās šķiras zāgļa īpatsvars veido 20,6 % un 25,9 % no audzes kopkrājas, ar 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> un 125 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> pārsniedzot 72 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> mērķa audzēs, apliecinot retu jaunaudžu veidošanas lietderību.

**Bērzu mežos** kokaudzes kvalitātei ir izšķiroša nozīme gan kokmateriālu tirgū, gan mežsaimniecībā kopumā. Par bērza audžu kvalitātes indikatoru pieņemts augstvērtīgo finierkluču iznākums, kuram piemīt šādas morfoloģiskās īpašības:

- bezzarainums;
- nav plaisu, rētu;
- minimālais caurmērs tievgalī bez mizas 20 cm, ar mizu – 22 cm;
- minimālais garums 2,0 m;
- raukums līdz 1 %;
- ovāļums kluča vidū  $d_{\max} - d_{\min} \leq 2$  cm.

Bērzu audzes kvalitāti **KV%** raksturo procentos izteikta augstvērtīgo finierkluču tilpuma attiecība pret bērza kopējo krāju audzē.

Bērzu kokaudzes kvalitātes novērtēšanai informācija ievākta cirsmu izstrādes laikā. Ikvienā dastotajā audzē nejauši izvēlēti un analizēti 20 bērzu stumbri; pavisam kopā 38 cirmās detāli izmērīti 760 bērzu stumbri.

Kokaudzes kvalitātes rādītāju aproksimēšanai izmantoti viegli izmērāmi audzes parametri – vidējais caurmērs **D** (cm) un vidējais augstums **H** (m), no kuriem aprēķināts regresijas vienādojums

$$\mathbf{KV\%} = 0,95\mathbf{D} + 0,89\mathbf{H} - 13,8.$$

Statistiski ar **D** svārstībām var izskaidrot 56 % no **KV%** svārstībām; ar **H** svārstībām – 6 %.

Lai pārbaudītu hipotēzi, ka atzarošanos ietekmē jaunaudzū biežība, līdzīgi kā priežu mežos, savā starpā salīdzinātas divas audžu kopas: viena ar neveiksmīgi apsaimniekotām audzēm, kuru biežība < 0,61, otra – ar veiksmīgi apsaimniekotām audzēm, kuru biežība > 0,80. Analizētajās audzēs ar biežību mazāku par 0,61 elitāro finierkluču īpatsvara vidējais aritmētiskais ir 30,3 %, standartnovirze 6,6 % un variācijas koeficients 23,0 %. Audzēs ar biežību lielāku par 0,80 aritmētiskais vidējais īpatsvara rādītājs ir 29,4 %, standartnovirze 6,2 % un variācijas koeficients 23,0 %. Starpība starp vidējiem aritmētiskajiem nav statistiski būtiska, un zemas biežības audžu kopā elitāro finierkluču īpatsvara rādītāji nesvārstās plašākās robežās kā veiksmīgi apsaimniekotajos mežos. Tādējādi pārbiezinātu jaunaudzū veidošana un saglabāšana, kas, kā zināms, samazina pieaugušo audžu krāju, nepaaugstina arī audzes kvalitāti.

Bērzu tīraudžu elitāros nogabalos ierīkoti un izmērīti 130 parauglaukumi, t.sk. Austrumlatvijas MS – 87 un Rietumlatvijas MS – 43 parauglaukumi. Dati analizēti, parauglaukumus apvienojot piecās grupās atbilstoši audzes vidējam augstumam (7., 8. tabula). Audžu kvalitātes vidējie rādītāji pa grupām izskaitļoti ar kokaudzes vidējiem caurmēriem pie dotā vidējā augstuma.

|                               | Vidējais augstums $\bar{H}$ , m |      |      |      |      |
|-------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                               | 14                              | 18   | 23   | 28   | 33   |
| <b>KV%</b> Austrumlatvijas MS | 8,2                             | 16,9 | 24,8 | 33,7 | 41,3 |
| <b>KV%</b> Rietumlatvijas MS  | 9,4                             | 17,1 | 27,0 | 35,7 | 41,1 |

Elitāro nogabalu paraugkopu kvalitātvie rādītāji **KV%** Austrumlatvijas MS un Rietumlatvijas MS būtiski neatšķiras – Austrumlatvijas MS vidējais **KV%** 87 parauglaukumos ir 25 %, Rietumlatvijas MS 43 parauglaukumos – 26 %.

Mežsaimnieciski nozīmīgs ir augstvērtīgo bērza finierkluču apjoma salīdzinājums elitārās audzēs un mērķa audzēs. Finierkluču apjomi Austrumlatvijas MS un Rietumlatvijas MS aprēķināti saistībā ar parauglaukumos izmērīto koksnes krāju (7., 8. tabula), bet mērķa audzēs ar bērza stumbru krāju vēri *Papildinātajos norādījumos par kopšanas cirtēm* (1985) neatkarīgi no mežsaimniecības teritorijas atrašanās vietas.

|  |                    | Vidējais augstums $\bar{H}$ , m |    |    |     |     |
|--|--------------------|---------------------------------|----|----|-----|-----|
|  |                    | 14                              | 18 | 23 | 28  | 33  |
| Augstvērtīgo finierkluču apjoms, m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> | Austrumlatvijas MS | 8                               | 31 | 69 | 141 | 231 |
|  | Rietumlatvijas MS  | 12                              | 36 | 83 | 174 | 228 |
|  | Mērķa audzēs       | 10                              | 30 | 61 | 100 | 146 |

Nogabalu grupās ar vidējo augstumu līdz 20 m augstvērtīgo finierkluču apjoms ir līdzīgs trīs paraugkopās – Austrumlatvijas MS, Rietumlatvijas MS un mērķa audzēs. Augstākās elitārās audzēs augstvērtīgo finierkluču guvums būtiski pārsniedz mērķa audzēs iegūto finierkluču apjomu.

Augstvērtīgo finierkluču tievgaļa caurmērs ar mizu ir 22 cm. Kvalitātes regresijas vienādojumos izmantoti tie bērza kluči, kas atbilst minētajām morfoloģiskajām īpašībām, un to caurmēri ir lielāki par bērza audzes vidējo caurmēra rādītāju. Piemēram, augstuma grupā (7., 8. tabula) ar parauglaukumu vidējiem rādītājiem robežās 21...25 m Austrumlatvijas MS audzes vidējais caurmērs ir 19,1 cm, Rietumlatvijas MS – 21,4 cm. Šie vidējie rādītāji neatbilst augstvērtīgo finierkluču tievgaļa caurmēram. Tomēr audžu dastošana liecina, ka pie audzes vidējā augstuma 23 m Austrumlatvijas MS ir izmērīti 598 stumbri ar caurmēru 10...36 cm, un Rietumlatvijas MS – 411 stumbri ar caurmēru 10...38 cm. Augstvērtīgo finierkluču apjoms pie caurmēra šādā intervālā ir viena ceturtdaļa (25 % un 27 %) no bērza kopējās krājas.

Agrā jaunībā reto (elitāro) jaunaudžu ar vidējo augstumu virs 20 m kokaudžu kvalitātes procentuālie rādītāji Austrumlatvijas MS un Rietumlatvijas MS ir līdzīgi. Taču priedes, egles un bērza vērtīgāko sortimentu apjoms elitārajos mežos ir ievērojami lielāks, nekā tas ir mērķa audzēs.

7. tabula. Kokaudžu vidējo parametru statistika  
elitāro bērzu nogabalos Austrumlatvijas mežsaimniecībās

| Stat. rādītāji | $H \leq 15\text{ m}$ |                                   |                             |                                   | $16\text{ m} \leq H \leq 20\text{ m}$ |                                   |                             |                                   |
|----------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm     | G,<br>$\text{m}^2\text{ ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ ha}^{-1}$ | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 10,1                 | 15,0                              | 1793                        | 101                               | 15,5                                  | 21,7                              | 1137                        | 182                               |
| Standartkl.    | 0,6                  | 1,4                               | 154                         | 12                                | 0,7                                   | 1,5                               | 72                          | 13                                |
| Mediāna        | 10,8                 | 15,4                              | 1780                        | 99                                | 15,5                                  | 21,8                              | 1220                        | 188                               |
| Standartnov.   | 1,5                  | 3,4                               | 377                         | 30                                | 3,1                                   | 6,3                               | 305                         | 57                                |
| Ekscess        | -0,24                | -0,52                             | -1,62                       | 0,18                              | 1,04                                  | -0,67                             | -1,66                       | -0,83                             |
| Asimetrija     | -0,83                | -0,47                             | 0,22                        | -0,52                             | 0,75                                  | 0,40                              | -0,20                       | 0,19                              |
| Minimums       | 7,7                  | 9,9                               | 1340                        | 52                                | 11,0                                  | 12,2                              | 720                         | 92                                |
| Maksimums      | 11,9                 | 19,1                              | 2320                        | 136                               | 23,4                                  | 33,2                              | 1540                        | 284                               |
| Skaitis        | 6                    | 6                                 | 6                           | 6                                 | 18                                    | 18                                | 18                          | 18                                |

| Stat. rādītāji | $21\text{ m} \leq H \leq 25\text{ m}$ |                                   |                             |                                   | $26\text{ m} \leq H \leq 30\text{ m}$ |                                   |                             |                                   |
|----------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ ha}^{-1}$ | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 19,1                                  | 27,3                              | 923                         | 280                               | 23,8                                  | 34,0                              | 739                         | 419                               |
| Standartkl.    | 0,6                                   | 1,3                               | 55                          | 15                                | 0,6                                   | 1,5                               | 37                          | 18                                |
| Mediāna        | 19,4                                  | 28,2                              | 880                         | 276                               | 23,6                                  | 33,4                              | 720                         | 422                               |
| Standartnov.   | 2,7                                   | 5,9                               | 250                         | 67                                | 2,9                                   | 7,4                               | 181                         | 89                                |
| Ekscess        | -0,80                                 | -0,09                             | 0,54                        | 0,32                              | 6,60                                  | 0,00                              | -0,06                       | 0,19                              |
| Asimetrija     | -0,11                                 | -0,51                             | 0,65                        | -0,23                             | 1,78                                  | 0,02                              | -0,47                       | -0,15                             |
| Minimums       | 14,3                                  | 14,7                              | 500                         | 143                               | 18,1                                  | 18,2                              | 320                         | 215                               |
| Maksimums      | 23,5                                  | 37,3                              | 1540                        | 415                               | 34,1                                  | 49,4                              | 1020                        | 587                               |
| Skaitis        | 21                                    | 21                                | 21                          | 21                                | 24                                    | 24                                | 24                          | 24                                |

| Stat. rādītāji | $H \geq 31\text{ m}$ |                                   |                             |                                   |
|----------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm     | G,<br>$\text{m}^2\text{ ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 27,1                 | 39,7                              | 659                         | 560                               |
| Standartkl.    | 0,7                  | 2,2                               | 33                          | 34                                |
| Mediāna        | 27,1                 | 39,4                              | 630                         | 559                               |
| Standartnov.   | 2,8                  | 9,3                               | 139                         | 143                               |
| Ekscess        | -1,35                | 3,06                              | -0,21                       | 3,20                              |
| Asimetrija     | 0,05                 | 1,26                              | 0,69                        | 1,37                              |
| Minimums       | 22,8                 | 24,3                              | 480                         | 337                               |
| Maksimums      | 31,2                 | 65,7                              | 980                         | 965                               |
| Skaitis        | 18                   | 18                                | 18                          | 18                                |

8. tabula. Kokaudžu vidējo parametru statistika  
 elitāro bērzu nogabalos Rietumlatvijas mežsaimniecībā

| Stat. rādītāji | $H \leq 15\text{ m}$ |                                  |                             |                                  | $16\text{ m} \leq H \leq 20\text{ m}$ |                                  |                             |                                  |
|----------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm     | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 11,3                 | 18,6                             | 1731                        | 128                              | 15,7                                  | 24,9                             | 1299                        | 210                              |
| Standartkl.    | 0,7                  | 2,2                              | 119                         | 17                               | 1,2                                   | 1,4                              | 154                         | 15                               |
| Mediāna        | 10,7                 | 18,7                             | 1680                        | 132                              | 15,9                                  | 26,1                             | 1300                        | 210                              |
| Standartnov.   | 1,8                  | 5,8                              | 314                         | 44                               | 3,3                                   | 4,1                              | 437                         | 42                               |
| Ekscess        | -1,49                | -1,71                            | 2,81                        | -1,72                            | -0,88                                 | -0,80                            | -0,80                       | -1,52                            |
| Asimetrija     | 0,02                 | 0,00                             | 1,49                        | -0,07                            | 0,11                                  | -0,59                            | 0,20                        | -0,03                            |
| Minimums       | 8,7                  | 10,9                             | 1400                        | 68                               | 11,1                                  | 18,2                             | 693                         | 154                              |
| Maksimums      | 13,7                 | 26,3                             | 2360                        | 186                              | 20,9                                  | 29,8                             | 1960                        | 262                              |
| Skaitis        | 7                    | 7                                | 7                           | 7                                | 8                                     | 8                                | 8                           | 8                                |

| Stat. rādītāji | $21\text{ m} \leq H \leq 25\text{ m}$ |                                  |                             |                                  | $26\text{ m} \leq H \leq 30\text{ m}$ |                                  |                             |                                  |
|----------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ | $D_{vidr}$<br>cm                      | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 21,4                                  | 29,9                             | 853                         | 306                              | 25,9                                  | 38,9                             | 721                         | 488                              |
| Standartkl.    | 1,4                                   | 2,3                              | 70                          | 26                               | 0,8                                   | 2,3                              | 49                          | 31                               |
| Mediāna        | 19,8                                  | 28,2                             | 937                         | 280                              | 26,0                                  | 37,3                             | 718                         | 462                              |
| Standartnov.   | 5,7                                   | 9,0                              | 281                         | 102                              | 3,5                                   | 9,7                              | 206                         | 130                              |
| Ekscess        | -0,32                                 | 0,49                             | 0,53                        | 1,43                             | -1,04                                 | -1,08                            | 0,58                        | -1,15                            |
| Asimetrija     | 0,91                                  | 1,02                             | -0,50                       | 1,22                             | -0,08                                 | 0,33                             | 0,88                        | 0,31                             |
| Minimums       | 14,6                                  | 17,8                             | 280                         | 169                              | 20,1                                  | 23,2                             | 440                         | 283                              |
| Maksimums      | 32,9                                  | 50,0                             | 1400                        | 560                              | 31,8                                  | 53,4                             | 1160                        | 694                              |
| Skaitis        | 16                                    | 16                               | 16                          | 16                               | 18                                    | 18                               | 18                          | 18                               |

| Stat. rādītāji | $H \geq 31\text{ m}$ |                                  |                             |                                  |
|----------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                | $D_{vidr}$<br>cm     | G,<br>$\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ | N,<br>gab. $\text{ha}^{-1}$ | V,<br>$\text{m}^3\text{ha}^{-1}$ |
| Vid. aritm.    | 26,9                 | 39,7                             | 676                         | 554                              |
| Standartkl.    | 1,0                  | 2,3                              | 53                          | 33                               |
| Mediāna        | 26,6                 | 38,7                             | 670                         | 542                              |
| Standartnov.   | 2,8                  | 6,4                              | 150                         | 93                               |
| Ekscess        | 2,78                 | -0,88                            | -0,96                       | -0,80                            |
| Asimetrija     | 1,45                 | 0,65                             | -0,35                       | 0,55                             |
| Minimums       | 23,9                 | 32,6                             | 440                         | 443                              |
| Maksimums      | 32,8                 | 49,1                             | 860                         | 705                              |
| Skaitis        | 8                    | 8                                | 8                           | 8                                |



# 3. STUMBRU SORTIMENTU STRUKTŪRA ELITĀRĀS UN MĒRĶA AUDZĒS

---

Pieaugušās un cirtmetu sasniegušās kokaudzēs, kas veidojušās no intensīvi izretinātajām jaunaudzēm, krāja un stumbru skaits vidēji ir lielāki par mērķa audzes datiem. Uzskatām par nepiemērotu lietot viena vidējā stumbra tilpuma sortimentu rādītājus, ko iegūst, audzes krāju izdalot ar stumbru skaitu. Jebkurā audzē stumbru caurmēri svārstās plašās robežās. Stumbra izmēri nosaka to pieprasījumu un cenu, t.sk. stumbru cenas un to tilpuma apjomi elitārās kokaudzēs salīdzinājumā ar sortimentu īpatsvaru un tilpumu mērķa audzēs. Mūsu mērķis ir atrast likumsakarības, kas nosaka stumbra caurmēra variēšanu gan sākotnēji retās (elitārās) audzēs, gan mērķa audzēs.

Mūsu rīcībā ir 430 parauglaukumos izmērīti dati par 26 239 koku stumbriem valdaudzēs, to sadalījumu pa caurmēriem 1 cm intervālā. Ikvienā caurmēra pakāpē kamerāli aprēķināts stumbra tilpums.

Elitārās audzes un mērķa audzes sagrupētas piecās augstuma grupās ar vidējiem augstumiem  $\bar{H} = 14$  m, 18 m, 23 m, 28 m un 33 m. Caurmēra ietekme analizēta četros caurmēra intervālos:  $d > 16$  cm,  $d > 20$  cm,  $d > 24$  cm un  $d > 28$  cm. Ikvienas grupas ietvaros intensīvi izretinātu jaunaudzū stumbru skaits  $N$  (gab. ha<sup>-1</sup>) un audzes krāja  $V$  (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) salīdzināti ar mērķa audzes rādītājiem, izmantojot parametru variēšanu pa augstuma un caurmēra intervāliem. Piemēram, aprēķināts, kāds īpatsvars audzē ir to koku skaitam, kuru caurmērs ir lielāks par 16 cm, 20 cm, 24 cm un 28 cm. Skaita īpatsvars procentos pielīdzināts stumbra caurmēram mūsu parauglaukumos, kā arī mērķa audzēs, un grafiskos attēlos to nosaka kumulatīvie rādītāji. Līdzīga analīze veikta stumbru tilpuma sadalījumam pa augstuma grupām un caurmēra intervāliem.

### 3.1. PRIEŽU AUDZES

**Austrumlatvijas mežsaimniecībās** ierīkoti un izmērīti 98 parauglaukumi, kuros nodastoti 4178 valdaudzes stumbri.

Stumbru skaits  $N$  (gab. ha<sup>-1</sup>) un tilpuma  $V$  (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) rādītāji pārstāv 7 cm un 66 cm caurmēra pakāpju un augstuma grupu intervālus (4., 5. attēls). Lietderīgi atcerēties, ka datu sakārtojumi pa sekojošām augstuma un caurmēra grupām nav uzskatāmi kā izmērīto parametru izmaiņas laikā. Dati raksturo atsevišķas audžu paraugkopas, ko veido mūsu izvēlēti augstuma un caurmēra intervāli. Ikvienā paraugkopā salīdzināta kokaudzes krāja un stumbru skaits elitārā un mērķa audzē. Šo parametru secība laikā var sakrist (skat. 1. attēlu), bet pieļaujam, ka var arī nesakrist. Parauglaukumi dabā izvēlēti saistībā ar audzes vidējo caurmēru un vidējo augstumu, un audzes netiek atlasītas pēc inventarizācijas datu bāzē ierakstītā vecuma, kas zinātniskos pētījumos mežkopībā ir pakārtots rādītājs.

Mūsu aprēķinātie rādītāji (9., 10. tabula) nav tikai viena izvēlētā sortimenta (pirmās šķiras zāģbaļķu vai augstvērtīgu finierkluču) apjoma lielumi, kas raksturo kokaudzes kvalitāti **KV%**, bet gan turpmāku aprēķinu rezultāts par atšķirīgu, bet mežsaimniekiem svarīgu sortimentu apjomu. Mūsu mērķis ir atrast likumsakarības par stumbru caurmēra variēšanu gan elitārās (sākotnēji retās) jaunaudzēs, gan mērķa audzēs. Laika gaitā apaļkoku cenas kā preces sortimentu parametri mainās, taču stumbru augstums un caurmērs visu laiku saglabājas kā argumenti pieprasītā sortimenta apjoma aprēķinos.

Līdz 18 m augstumam visos caurmēra intervālos elitārās audzēs stumbru skaits (10. tabula) ir mazāks nekā mērķa audzēs. Augstuma grupās virs 23 m visos caurmēra intervālos krājas tilpums un stumbru skaits elitārās audzēs pārsniedz mērķa audžu parametrus. Izvirzās hipotēze, ka elitārās audzēs krāja ievērojami pārsniedz mērķa audžu

krāju tādēļ, ka resno sortimentu tilpums ir lielāks nekā mērķa audzēs.

Jaunaudžu kategorijā ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 14$  m stumbru skaits ar caurmēru mazāku par  $d < 16$  cm sastāda 55 %, un sīkstumbru kopējais tilpums ir 20 % no elitāro kokaudžu rādītājiem šāda augstuma mežaudzēs.

Jaunaudžu kategorijā ar caurmēru intervālā  $d > 16$  cm pie vidējā augstuma  $\bar{H} = 14...18$  m stumbru skaits mazāks ir elitārās audzēs, bet stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs (11. tabula).

Visos caurmēra intervālos ar  $\bar{H} = 23...33$  m vidējais stumbru skaits un krājas rādītāji elitārās audzēs ir par 170 % lielāki nekā mērķa audzēs.

Paraugkopās, ko Austrumlatvijas MS veido 98 parauglaukumi, pašreizējam cirtmetam tuvu un jau pieaugušo audžu krāja elitārās audzēs  $V = 620 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , bet mērķa audzēs  $V = 343 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (3., 4. tabula). Stumbru skaits elitārās audzēs  $N = 630 \text{ gab. ha}^{-1}$  un mērķa audzēs  $N = 290 \text{ gab. ha}^{-1}$ . Pēc parauglaukumu vidējiem krājas un stumbru skaita rādītājiem viena stumbra tilpums elitārās audzēs ir  $V^1 = 0,984 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs  $V^1 = 1,183 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,199 \text{ m}^3$  par labu mērķa audzēm. Audzes parametrus sagrupējot pa caurmēra intervāliem (11. tabula), iegūstam stumbra tilpuma vidējos rādītājus elitārās audzēs  $V^1 = 1,194 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs  $V^1 = 1,632 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,438 \text{ m}^3$  arī par labu mērķa audzēm.

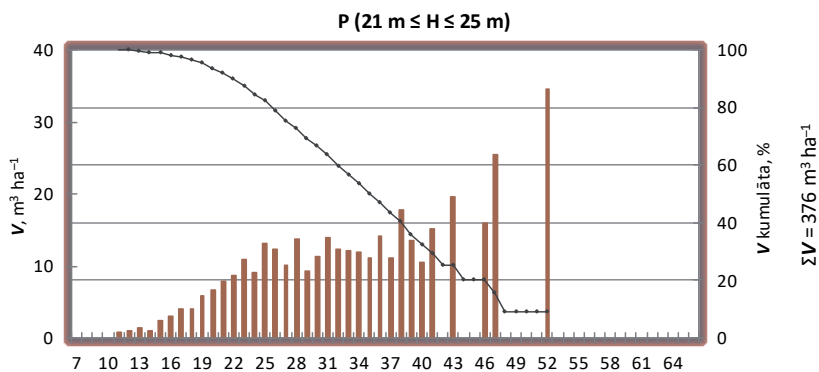
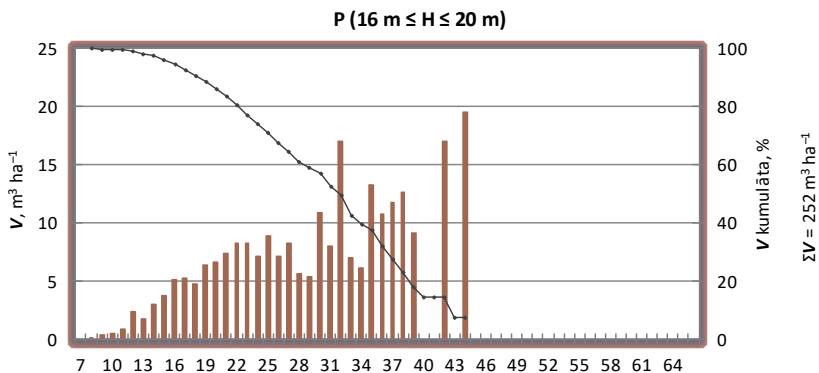
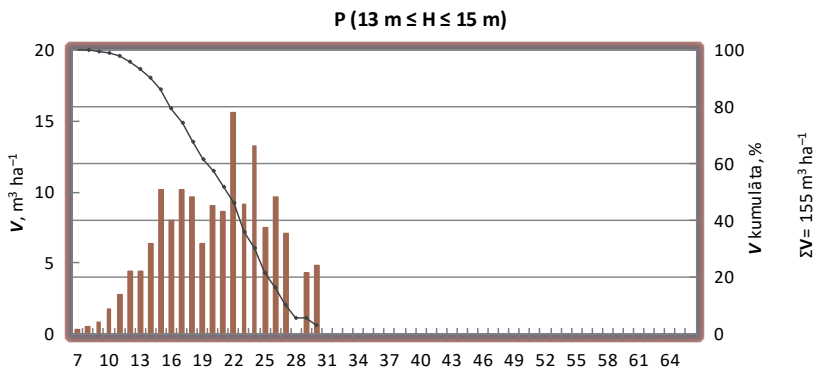
Šādi negaidītie rezultāti liecina, ka stumbru caurmēra izkliede pa caurmēra un augstuma rādītāju intervāliem apstiprina elitāro audžu paplašinātu sortimentu struktūru salīdzinājumā ar mērķa audžu stumbru caurmēra faktisko izkliedi. Elitārās audzēs palielinoties nosacīti tievāko koku īpatsvaram (12. tabula), jaunaudžu kategorijā ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 14$  m caurmēra intervālā  $d > 16$  cm stumbru skaits elitārās audzēs ir 57 % no stumbru skaita mērķa audzēs; kokaudzes krāja elitārās audzēs ir 91 % no kokaudzes krājas mērķa audzēs. Viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir  $0,243 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs –  $0,151 \text{ m}^3$ ; stumbra tilpums elitārās audzēs ir 161 % no stumbra tilpuma mērķa audzēs.

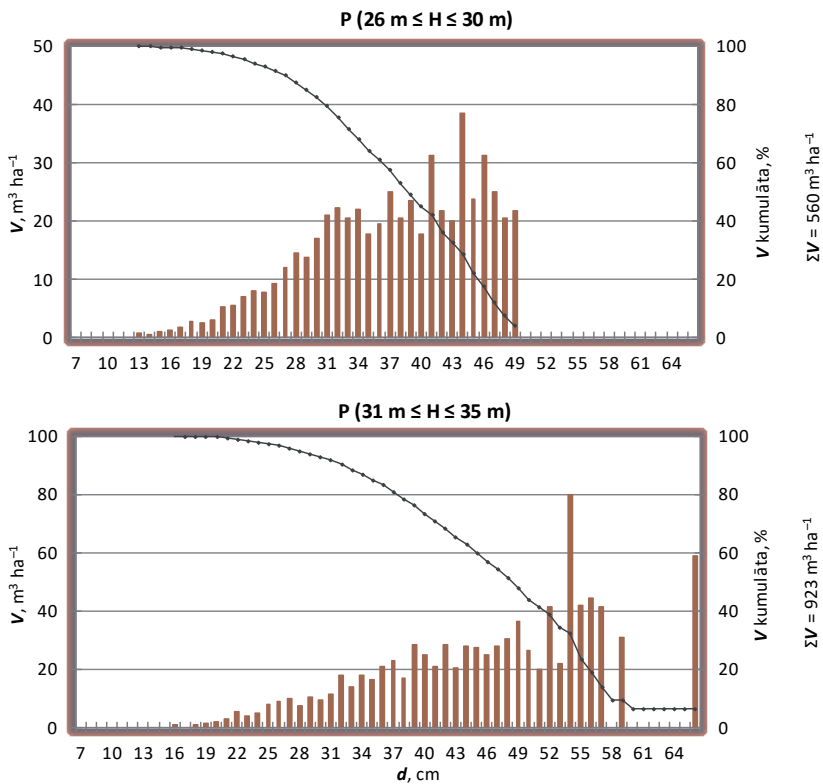
Audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 18$  m pie  $d > 16$  cm stumbru skaits elitārās audzēs ir 94 % no stumbru skaita mērķa audzēs, bet kokaudzes krāja elitārās audzēs ir 115 % no mērķa audžu krājas. Pie šāda augstuma visos caurmēra intervālos viena stumbra tilpums elitārās audzēs ir 120 % no tilpuma mērķa audzēs.

Audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 23...33$  m kokaudžu krāja pa augstuma grupām elitārās audzēs ir 134...225 % un stumbru skaits ir 169...320 % salīdzinājumā ar mērķa audzēm.

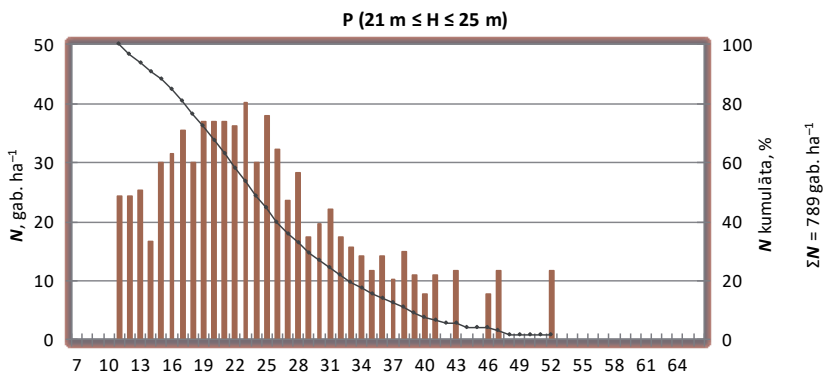
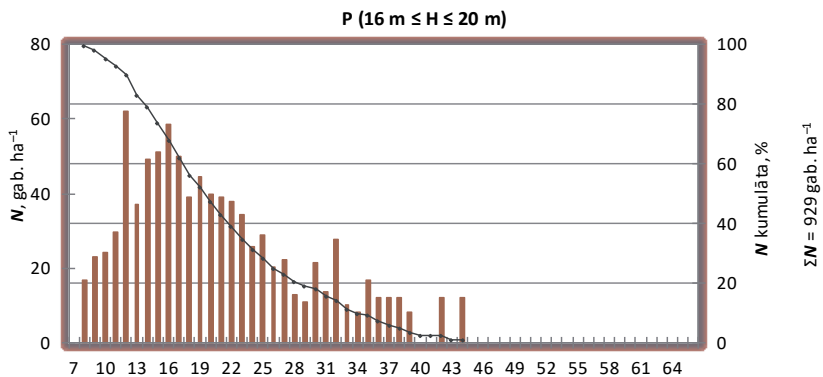
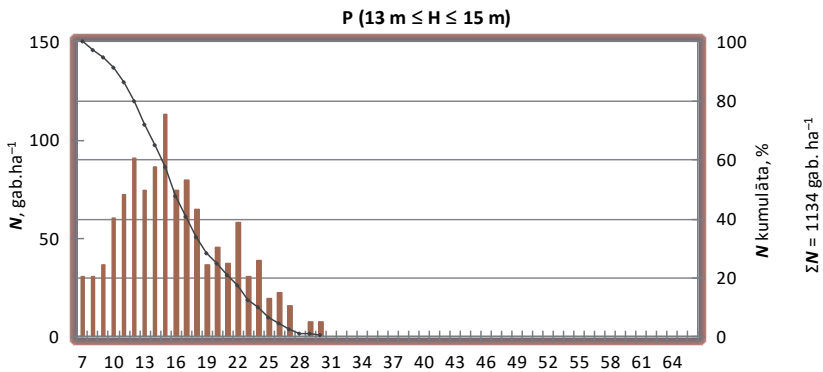
Sakārtojot visus parauglaukumus pa augstuma grupām  $\bar{H} = 23...33$  m, visās audzēs viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir 1,194 m<sup>3</sup> jeb par 73 % mazāks nekā mērķa audzēs (1,632 m<sup>3</sup>).

Iespējamais secinājums – pieaugušās elitārās audzēs vairāk nekā mērķa audzēs valdaudzē iekļaujas trešās Krafta klases koku stumbri, kas palielina tievāko sortimentu īpatsvaru valdaudzē.

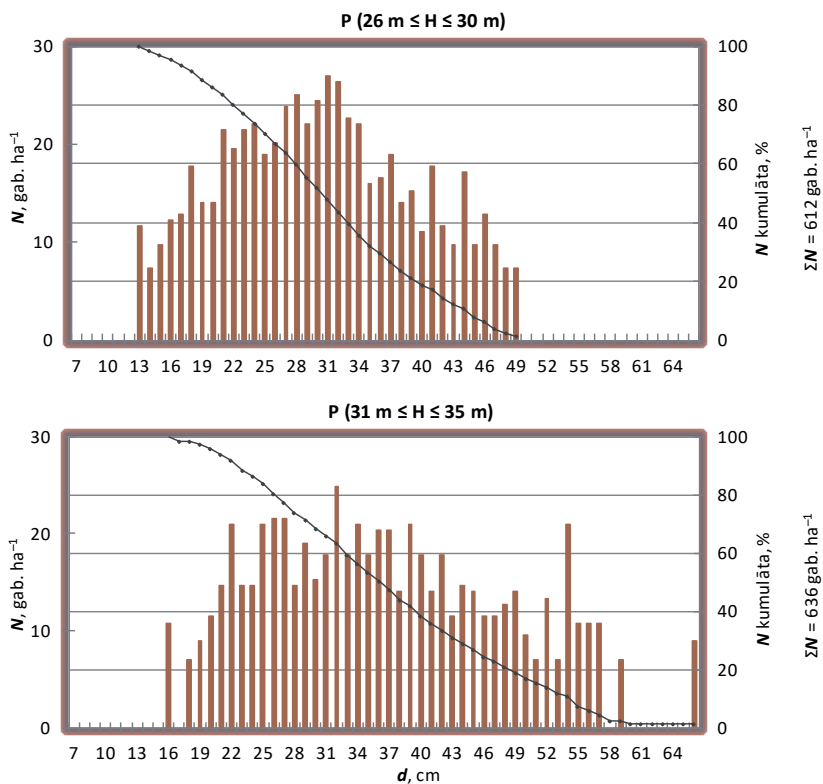




4. attēls. Stumbra tilpuma  $V$  sadalījums **priežu** parauglaukumos *pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Austrumlatvijas mežsaimniecībās (AV, RV, VD, ZL, DL).*







5. attēls. Koku skaita  $N$  sadalījums **priežu** parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Austrumlatvijas mežsaimniecībās (AV, RV, VD, ZL, DL).

9. tabula. Krājas tilpuma salīdzinājums elitārās **priežu** audzēs Austrumlatvijas mežsaimniecībās ar mērķa audžu datiem

| Audzes vidējais<br>augstums<br>$\bar{H}$ , m | Audzes<br>krājas V%<br>kumulāta | Audzēs<br>krāja<br>mērķa au-<br>dzēs $V_m$ , | Audzēs<br>krāja<br>elitārās<br>audzēs $V_{el}$ , | Kumulātai atbil-<br>stošs krājas apjoms,<br>$m^3 ha^{-1}$ |                                 | Krājas<br>starpība<br>$V_{el}^1 - V_m^1$ ,<br>$m^3 ha^{-1}$ |
|--|---------------------------------|--|--|---|---------------------------------|---|
|  |                                 | $m^3 ha^{-1}$                                | $m^3 ha^{-1}$                                    | mērķa au-<br>dzēs $V_m^1$                                 | elitārās au-<br>dzēs $V_{el}^1$ |   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16</math> cm</i>    |                                 |  |  |   |                                 |   |
| 14   | 80                              | 170  | 155  | 136   | 124                             | -12   |
| 18   | 90                              | 220  | 252  | 198   | 227                             | 29  |
| 23   | 100                             | 280  | 376  | 280   | 376                             | 96  |
| 28   | 100                             | 340  | 560  | 340   | 560                             | 220   |
| 33   | 100                             | 410  | 923  | 410   | 923                             | 513   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20</math> cm</i>    |                                 |  |  |   |                                 |   |
| 14   | 60                              | 170  | 155  | 102   | 93                              | -9  |
| 18   | 85                              | 220  | 252  | 187   | 214                             | 27  |
| 23   | 90                              | 280  | 376  | 252   | 338                             | 86  |
| 28   | 100                             | 340  | 560  | 340   | 560                             | 220   |
| 33   | 100                             | 410  | 923  | 410   | 923                             | 513   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24</math> cm</i>    |                                 |  |  |   |                                 |   |
| 14   | 30                              | 170  | 155  | 51  | 46                              | -5  |
| 18   | 75                              | 220  | 252  | 165   | 189                             | 24  |
| 23   | 85                              | 280  | 376  | 238   | 320                             | 82  |
| 28   | 95                              | 340  | 560  | 323   | 532                             | 209   |
| 33   | 100                             | 410  | 923  | 410   | 923                             | 513   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28</math> cm</i>    |                                 |  |  |   |                                 |   |
| 14   | 5                               | 170  | 155  | 8   | 8                               | 0   |
| 18   | 60                              | 220  | 252  | 132   | 151                             | 19  |
| 23   | 70                              | 280  | 376  | 196   | 263                             | 67  |
| 28   | 90                              | 340  | 560  | 306   | 504                             | 198   |
| 33   | 95                              | 410  | 923  | 390   | 877                             | 487   |

10. tabula. *Stumbru skaita salīdzinājums elitārās priežu audzēs Austrumlatvijas mežsaimniecībās ar stumbru skaitu mērķa audzēs*

| Audzes vidējais augstums<br>$H, m$        | Stumbru skaita $N\%$ kumulāta | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m, gab. ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, gab. ha^{-1}$ | Kumulātai atbilstošs stumbru skaits, $gab. ha^{-1}$ |                            | Stumbru skaita starpība $N_{el}^1 - N_m^1, gab. ha^{-1}$ |
|---|-------------------------------|---|---|---|----------------------------|--|
|   |                               |   |   | mērķa audzēs $N_m^1$                                | elitārās audzēs $N_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 45                            | 2000  | 1130  | 900   | 510                        | -390   |
| 18  | 70                            | 990   | 930   | 690   | 650                        | -40  |
| 23  | 85                            | 510   | 790   | 430   | 670                        | 240  |
| 28  | 95                            | 260   | 610   | 250   | 580                        | 330  |
| 33  | 100                           | 200   | 640   | 200   | 640                        | 440  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 25                            | 2000  | 1130  | 500   | 280                        | -220   |
| 18  | 40                            | 990   | 930   | 400   | 370                        | -30  |
| 23  | 70                            | 510   | 790   | 360   | 550                        | 190  |
| 28  | 85                            | 260   | 610   | 220   | 520                        | 300  |
| 33  | 95                            | 200   | 640   | 190   | 610                        | 420  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 10                            | 2000  | 1130  | 200   | 110                        | -90  |
| 18  | 30                            | 990   | 930   | 300   | 280                        | -20  |
| 23  | 50                            | 510   | 790   | 260   | 400                        | 140  |
| 28  | 70                            | 260   | 610   | 180   | 430                        | 250  |
| 33  | 85                            | 200   | 640   | 170   | 540                        | 370  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | 2000  | 1130  | -   | -                          | -  |
| 18  | 20                            | 990   | 930   | 200   | 200                        | 0  |
| 23  | 30                            | 510   | 790   | 150   | 240                        | 90   |
| 28  | 60                            | 260   | 610   | 160   | 370                        | 210  |
| 33  | 70                            | 200   | 640   | 140   | 450                        | 310  |

11. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa stubbra caurmēra intervāliem Austrumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa priežu audzēs

| Audzēs vidējais augstums $H, m$           | Krājas apjoms mērķa audzēs $V_m, m^3 ha^{-1}$ | Stubbru skaits mērķa audzēs $N_m, gab. ha^{-1}$ | Stubbra vidējais tilpums mērķa audzēs $V_m^1, m^3$ | Krājas apjoms elitārās audzēs $V_{el}, m^3 ha^{-1}$ | Stubbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, gab. ha^{-1}$ | Stubbra vidējais tilpums elitārās audzēs $V_{el}^1, m^3$ |
|---|---|---|--|---|---|--|
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | 136   | 900   | 0,151  | 124   | 510   | 0,243  |
| 18  | 198   | 690   | 0,287  | 227   | 650   | 0,349  |
| 23  | 280   | 430   | 0,650  | 376   | 670   | 0,561  |
| 28  | 340   | 250   | 1,360  | 560   | 580   | 0,966  |
| 33  | 410   | 200   | 2,050  | 923   | 640   | 1,442  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | 102   | 500   | 0,64   | 93  | 280   | 0,332  |
| 18  | 187   | 400   | 0,468  | 214   | 370   | 0,578  |
| 23  | 252   | 360   | 0,700  | 338   | 550   | 0,614  |
| 28  | 340   | 220   | 1,538  | 560   | 520   | 1,077  |
| 33  | 410   | 190   | 2,158  | 923   | 610   | 1,513  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | 51  | 110   | 0,464  | 46  | 110   | 0,418  |
| 18  | 165   | 300   | 0,550  | 189   | 280   | 0,675  |
| 23  | 238   | 260   | 0,915  | 320   | 400   | 0,800  |
| 28  | 323   | 180   | 1,794  | 532   | 430   | 1,237  |
| 33  | 410   | 170   | 2,412  | 923   | 540   | 1,709  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | 8   | -   | -  | 8   | -   | -  |
| 18  | 132   | 200   | 0,660  | 151   | 200   | 0,755  |
| 23  | 196   | 150   | 1,307  | 263   | 240   | 1,096  |
| 28  | 306   | 160   | 1,912  | 504   | 370   | 1,362  |
| 33  | 390   | 140   | 2,786  | 877   | 450   | 1,949  |

12. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa vidējo augstumu grupām Austrumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa **priežu** audzēs

| Stumbra<br>caur-<br>mērs pa<br>intervāla<br>grupām<br>$d, \text{ cm}$ | Krājas<br>apjoms<br>mērķa au-<br>dzēs $V_m,$<br>$\text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ | Stumbru<br>skaits<br>mērķa au-<br>dzēs $N_m,$<br>$\text{ gab. ha}^{-1}$ | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>mērķa<br>audzēs<br>$V^1_m, \text{ m}^3$ | Krājas<br>apjoms<br>elitārās<br>audzēs<br>$V_{el},$<br>$\text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ | Stumbru<br>skaits eli-<br>tārās au-<br>dzēs $N_{el},$<br>$\text{ gab. ha}^{-1}$ | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>elitārās<br>audzēs<br>$V^1_{el}, \text{ m}^3$ |
|---|---|---|---|--|---|---|
| $\bar{H} = 14 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 136   | 900   | 0,151   | 124  | 510   | 0,243   |
| >20   | 105   | 280   | 0,364   | 93   | 280   | 0,332   |
| >24   | 51  | 110   | 0,464   | 46   | 110   | 0,418   |
| >28   | 8   | -   | -   | 8  | -   | -   |
| $\bar{H} = 18 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 198   | 690   | 0,287   | 227  | 650   | 0,349   |
| >20   | 187   | 400   | 0,468   | 214  | 370   | 0,578   |
| >24   | 165   | 300   | 0,550   | 189  | 280   | 0,675   |
| >28   | 132   | 200   | 0,660   | 151  | 200   | 0,755   |
| $\bar{H} = 23 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 280   | 430   | 0,651   | 376  | 670   | 0,561   |
| >20   | 252   | 360   | 0,700   | 338  | 550   | 0,614   |
| >24   | 238   | 260   | 0,915   | 320  | 400   | 0,800   |
| >28   | 196   | 150   | 1,307   | 263  | 240   | 1,096   |
| $\bar{H} = 28 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 340   | 250   | 1,360   | 560  | 580   | 0,699   |
| >20   | 340   | 220   | 1,545   | 560  | 520   | 1,077   |
| >24   | 323   | 180   | 1,714   | 532  | 430   | 1,237   |
| >28   | 306   | 160   | 1,912   | 504  | 370   | 1,362   |
| $\bar{H} = 33 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 410   | 200   | 2,050   | 923  | 640   | 1,442   |
| >20   | 410   | 190   | 2,158   | 923  | 610   | 1,513   |
| >24   | 410   | 170   | 2,412   | 923  | 540   | 1,709   |
| >28   | 390   | 140   | 2,786   | 877  | 450   | 1,949   |

**Rietumlatvijas MS** ierīkoti un izmērīti 54 parauglaukumi, kuros dastoti 2302 valdaudzes koku stumbri. Analogi Austrumlatvijas MS izdastotajos parauglaukumos arī Rietumlatvijas MS stumbru skaits  $N$  (gab. ha<sup>-1</sup>) un tilpuma  $V$  (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) rādītāji pārstāv 6 cm un 62 cm četru caurmēra pakāpju un piecu augstuma grupu intervālus (6., 7. attēls).

Elitāro un mērķa kokaudžu parametri (13., 14. tabula) ir tālāk izmantoti stumbru sortimentācijas izpratnei sadalījumā pa 1 cm caurmēra pakāpēm.

Stumbri, kuri tievāki par 16 cm (15. tabula), jaunaudžu kategorijā pie  $\bar{H} = 14$  m pēc skaita sastāda 80 % no kokaudzes stumbru skaita, un tievie koki veido 55 % no audzes krājas. Stumbru, kuru caurmērs lielāks par 16 cm, vidējais tilpums elitārās audzēs augstuma grupā  $\bar{H} = 14...23$  m ir lielāks par mērķa audžu stumbru vidējo tilpumu. Tas attiecas uz visiem caurmēra intervāliem. Visos caurmēra intervālos pie vidējā augstuma  $\bar{H} = 28...33$  m stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs.

Ciršanas vecumam tuvu un pieaugušu mērķa audžu vidējā krāja  $V = 343$  m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> un elitārās audzēs  $V = 690$  m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>; stumbru vidējais skaits mērķa audzēs  $N = 303$  gab. ha<sup>-1</sup> un elitārās audzēs  $N = 610$  gab. ha<sup>-1</sup>. Paraugkopā, ko Rietumlatvijas MS veido 54 parauglaukumi, pēc vidējās krājas un stumbru skaita vidējiem lielumiem viena stumbra tilpums elitārās audzēs  $V^1 = 1,131$  m<sup>3</sup> un mērķa audzēs  $V^1 = 1,132$  m<sup>3</sup>. Starp viena stumbra vidējiem rādītājiem atšķirības nav.

Sagrupējot stumbrus pa caurmēra intervāliem un augstuma grupām, aprēķināts viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs  $V^1 = 1,362$  m<sup>3</sup> un mērķa audzēs  $V^1 = 1,475$  m<sup>3</sup>; starpība 0,113 m<sup>3</sup> par labu mērķa audzēm. Salīdzinājumam – Austrumlatvijas MS starpība ir 0,438 m<sup>3</sup> arī par labu mērķa audzēm.

Mūsu dati liecina, ka stumbru skaita un tilpuma izkliede pa caurmēra intervāliem apstiprina Rietumlatvijas MS priežu sortimentu struktūras gadījuma atšķirības starp elitārām un mērķa audzēm; Austrumlatvijas MS elitāro audžu paraugkopā starpība ir būtiska starp stumbru tilpumiem salīdzinājumā ar stumbra tilpumiem mērķa audzēs.

Jaunaudžu kategorijā ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 14$  m nav stumbru ar caurmēru lielāku par 24 cm (16. tabula). Tā ir raksturīga īpatnība Rietumlatvijas MS priežu mežu paraugkopas audzēs.

Īpatnība ir arī tā, ka audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 18...23$  m visos caurmēra intervālos stumbru skaits elitārās audzēs ir 123 % no stumbru skaita mērķa audzēs un krāja 154 % no audžu krājas mērķa audzēs. Šajā augstuma grupā viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir  $0,758 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs  $0,600 \text{ m}^3$ .

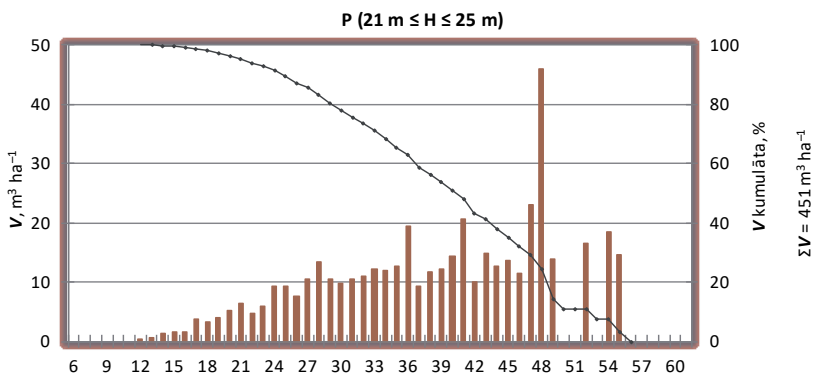
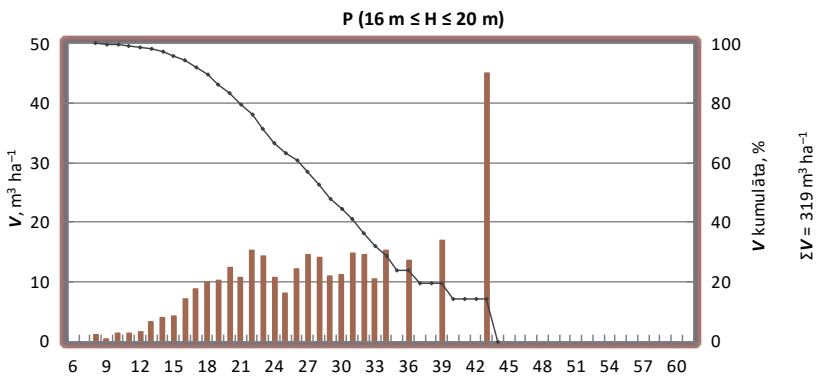
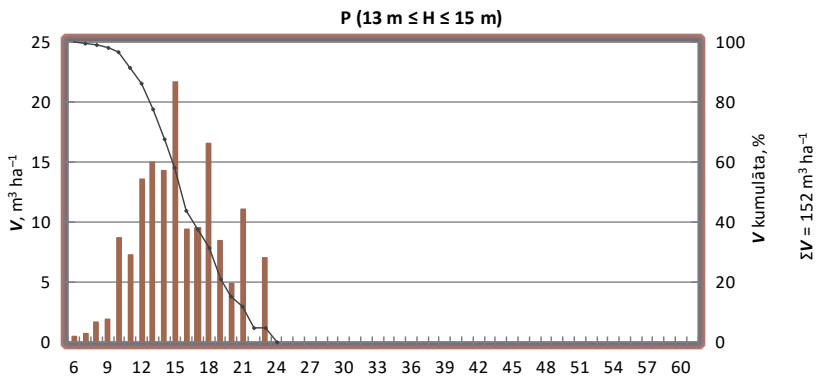
Augstuma grupās  $\bar{H} = 28...33$  m stumbru skaits visos caurmēra intervālos elitārās audzēs ir 254 % no stumbru skaita mērķa audzēs, un elitārās audzēs krāja ir 174 % no mērķa audžu krājas. Šajā augstumu intervālā elitārās audzēs vidējā stumbra tilpums ir  $1,550 \text{ m}^3$ , un mērķa audzēs tas ir lielāks –  $1,825 \text{ m}^3$ .

Atšķirībā no Austrumlatvijas MS priežu audzēm augstuma grupās  $\bar{H} = 14...23$  m viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs. Pieaugušās un pāraugušās audzēs  $\bar{H} = 28...33$  m viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir mazāks, nekā tas ir mērķa audzēs.

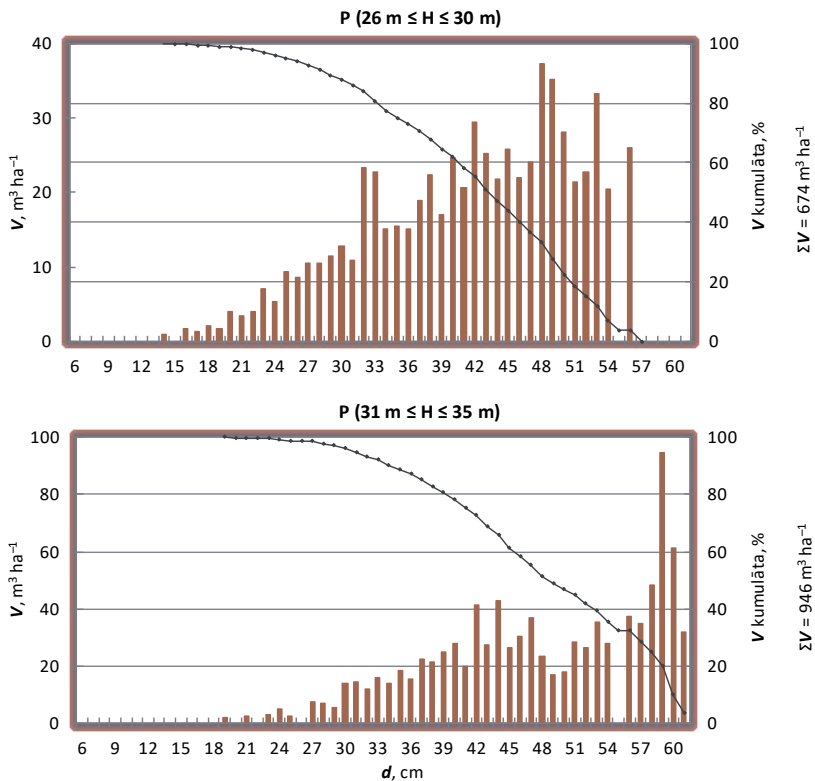
Ar atšķirībām raksturojas dažas likumsakarības starp elitārām un mērķa audzēm Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecībās:

- jaunaudžu kategorijā līdz  $\bar{H} = 18$  m augstumam elitārās audzēs stumbru skaits ir mazāks, nekā tas ir mērķa audzēs, bet viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks, nekā tas ir mērķa audzēs;
- augstumu grupā  $\bar{H} = 23$  m Austrumlatvijas MS elitārās audzēs viena stumbra tilpums visos caurmēra intervālos ir mazāks nekā mērķa audzēs. Rietumlatvijas MS elitārās audzēs viena stumbra tilpums pārsniedz mērķa audžu stumbra tilpumu;
- augstumu grupā  $\bar{H} = 28...33$  m visos caurmēra intervālos viena stumbra tilpums abās paraugkopās elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs. Lietderīgi atcerēties, ka elitārās kokaudzes krāja ir divkārt lielāka nekā mērķa kokaudzes krāja:  $775 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  un  $375 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

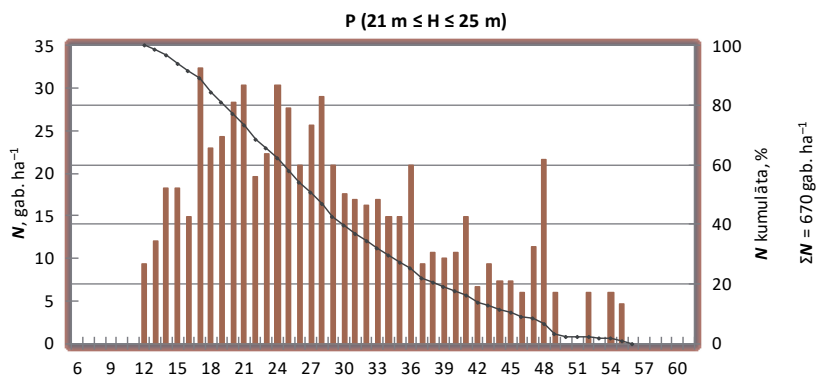
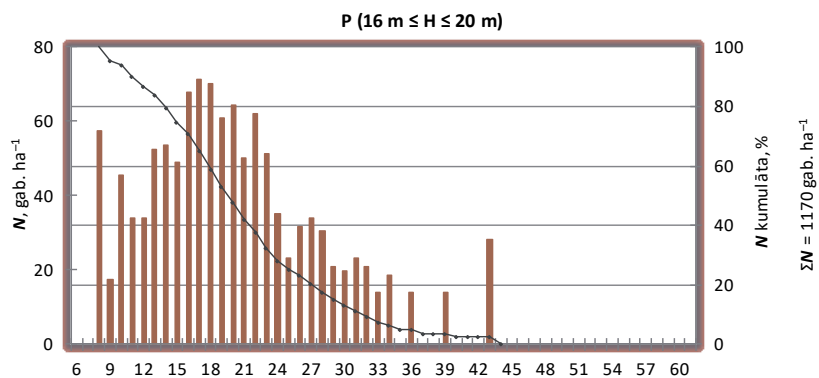
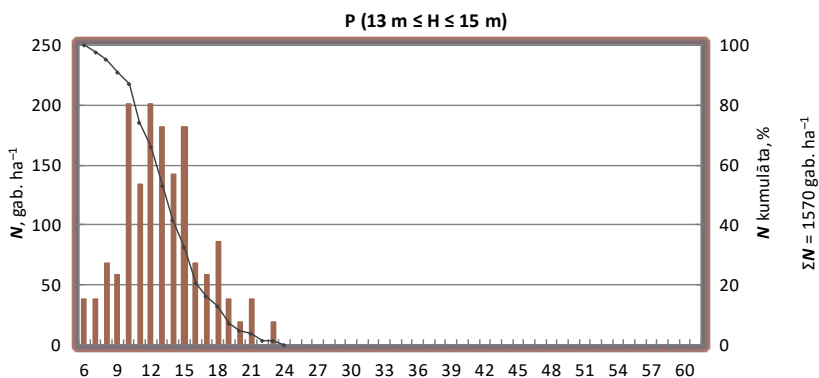
Saglabājas likumsakarība, ka retu priežu jaunaudžu veidošana samazina stumbru diferencēšanos valdaudzē un starpaudzē, kā rezultātā pieaugušās elitārās audzēs tievāko koku sastopamība valdaudzē ir lielāka, nekā tas ir mērķa audzēs, kuras veidojušās no jaunībā pārbiezinātām jaunaudzēm.

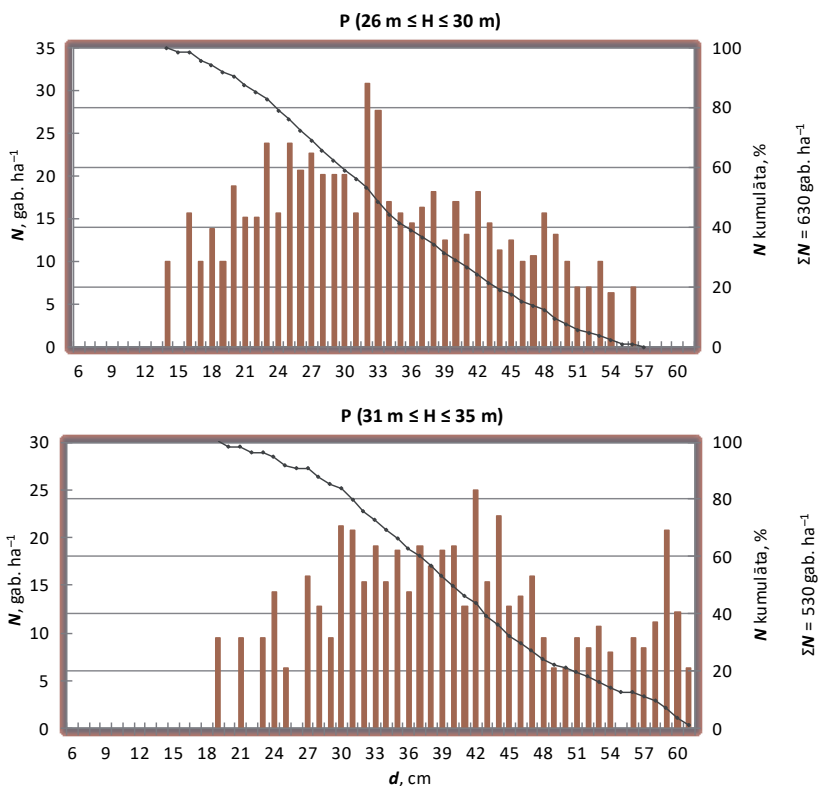






6. attēls. *Stumbra tilpuma  $V$  sadalījums **priežu** parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Rietumlatvijas mežsaimniecībās (ZK, DL, Z).*





7. attēls. Koku skaita  $N$  sadalījums priežu parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $H$  augstuma grupās Rietumlatvijas mežsaimniecībās (ZK, DL, Z).

13. tabula. Krājas tilpuma salīdzinājums elitārās **priežu** audzēs Rietumlatvijas mežsaimniecībās ar mērķa audžu datiem

| Audzes vidējais augstums $\bar{H}$ , m    | Audzes krājas $V\%$ kumulāta | Audzes mērķa audzēs $V_m$ , $m^3 ha^{-1}$ | Audzes krāja eli-tārās audzēs $V_{el}$ , $m^3 ha^{-1}$ | Kumulātai atbilstošs krājas apjoms, $m^3 ha^{-1}$ |                            | Krājas starpība $V_{el}^1 - V_m^1$ , $m^3 ha^{-1}$ |
|---|------------------------------|---|--|---|----------------------------|--|
|   |                              |   |  | mērķa audzēs $V_m^1$                              | elitārās audzēs $V_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16</math> cm</i> |                              |   |  |   |                            |  |
| 14  | 45                           | 170                                       | 152  | 76  | 68                         | -8   |
| 18  | 95                           | 220                                       | 319  | 209   | 303                        | 94   |
| 23  | 100                          | 280                                       | 451  | 280   | 451                        | 171  |
| 28  | 100                          | 340                                       | 674  | 340   | 674                        | 334  |
| 33  | 100                          | 410                                       | 946  | 410   | 946                        | 536  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20</math> cm</i> |                              |   |  |   |                            |  |
| 14  | 15                           | 170                                       | 152  | 26  | 23                         | -3   |
| 18  | 85                           | 220                                       | 319  | 187   | 271                        | 84   |
| 23  | 95                           | 280                                       | 451  | 266   | 428                        | 162  |
| 28  | 100                          | 340                                       | 674  | 340   | 674                        | 334  |
| 33  | 100                          | 410                                       | 946  | 410   | 946                        | 536  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24</math> cm</i> |                              |   |  |   |                            |  |
| 14  | -                            | 170                                       | 152  | -   | -                          | -  |
| 18  | 65                           | 220                                       | 319  | 143   | 207                        | 64   |
| 23  | 90                           | 280                                       | 451  | 252   | 451                        | 199  |
| 28  | 95                           | 340                                       | 674  | 323   | 640                        | 317  |
| 33  | 100                          | 410                                       | 946  | 410   | 946                        | 336  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28</math> cm</i> |                              |   |  |   |                            |  |
| 14  | -                            | 170                                       | 152  | -   | -                          | -  |
| 18  | 50                           | 220                                       | 319  | 110   | 160                        | 50   |
| 23  | 80                           | 280                                       | 451  | 224   | 361                        | 137  |
| 28  | 90                           | 340                                       | 674  | 309   | 607                        | 301  |
| 33  | 95                           | 410                                       | 946  | 390   | 899                        | 509  |

14. tabula. *Stumbru skaita salīdzinājums elitārās priežu audzēs Rietumlatvijas mežsaimniecībās ar stumbru skaitu mērķa audzēs*

| Audzes vidējais augstums $H, m$           | Stumbru skaita $N\%$ kumulāta | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m, gab. ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, gab. ha^{-1}$ | Kumulātai atbilstošs stumbru skaits, $gab. ha^{-1}$ |                            | Stumbru skaita starpība $N_{el}^1 - N_m^1, gab. ha^{-1}$ |
|---|-------------------------------|---|---|---|----------------------------|--|
|   |                               |   |   | mērķa audzēs $N_m^1$                                | elitārās audzēs $N_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 20                            | 2000  | 1590  | 400   | 310                        | -90  |
| 18  | 70                            | 990   | 1170  | 690   | 820                        | 130  |
| 23  | 90                            | 510   | 670   | 460   | 600                        | 140  |
| 28  | 95                            | 260   | 630   | 250   | 600                        | 350  |
| 33  | 100                           | 200   | 530   | 200   | 530                        | 330  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 5                             | 2000  | 1590  | 100   | 80                         | -20  |
| 18  | 50                            | 990   | 1170  | 500   | 580                        | 80   |
| 23  | 75                            | 510   | 670   | 380   | 500                        | 120  |
| 28  | 90                            | 260   | 630   | 230   | 570                        | 340  |
| 33  | 100                           | 200   | 530   | 200   | 530                        | 330  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | 2000  | 1590  | -   | -                          | -  |
| 18  | 30                            | 990   | 1170  | 300   | 350                        | 50   |
| 23  | 60                            | 510   | 670   | 310   | 400                        | 90   |
| 28  | 80                            | 260   | 630   | 210   | 500                        | 290  |
| 33  | 95                            | 200   | 530   | 190   | 500                        | 310  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | 2000  | 1590  | -   | -                          | -  |
| 18  | 20                            | 990   | 1170  | 200   | 230                        | 30   |
| 23  | 45                            | 510   | 670   | 230   | 300                        | 70   |
| 28  | 65                            | 260   | 630   | 170   | 410                        | 240  |
| 33  | 90                            | 200   | 530   | 180   | 480                        | 300  |

15. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa stumbra caurmēra intervāliem Rietumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa priežu audzēs

| Audzis vidējais augstums $H, m$           | Krājas apjoms mērķa audzēs $V_m, m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m, gab. ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums mērķa audzēs $V_m^1, m^3$ | Krājas apjoms elitārās audzēs $V_{el}, m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, gab. ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs $V_{el}^1, m^3$ |
|---|---|---|--|---|---|--|
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | 76  | 400   | 0,190  | 68  | 310   | 0,219  |
| 18  | 209   | 690   | 0,303  | 303   | 820   | 0,370  |
| 23  | 280   | 460   | 0,609  | 451   | 600   | 0,752  |
| 28  | 340   | 250   | 1,360  | 674   | 600   | 1,123  |
| 33  | 410   | 200   | 2,050  | 946   | 530   | 1,785  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | 26  | 100   | 0,260  | 23  | 80  | 0,288  |
| 18  | 187   | 500   | 0,374  | 271   | 580   | 0,467  |
| 23  | 266   | 380   | 0,700  | 428   | 500   | 0,858  |
| 28  | 340   | 230   | 1,478  | 674   | 570   | 1,182  |
| 33  | 410   | 200   | 2,050  | 946   | 530   | 1,785  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | -   | -   | -  | -   | -   | -  |
| 18  | 143   | 300   | 0,477  | 207   | 350   | 0,591  |
| 23  | 252   | 310   | 0,813  | 451   | 400   | 1,128  |
| 28  | 323   | 210   | 1,538  | 640   | 500   | 1,280  |
| 33  | 410   | 190   | 2,158  | 946   | 500   | 1,892  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | -   | -   | -  | -   | -   | -  |
| 18  | 110   | 200   | 0,550  | 160   | 230   | 0,696  |
| 23  | 224   | 230   | 0,974  | 361   | 300   | 1,203  |
| 28  | 309   | 170   | 1,800  | 607   | 410   | 1,480  |
| 33  | 390   | 180   | 2,167  | 899   | 480   | 1,873  |

16. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa vidējo augstumu grupām Rietumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa **priežu** audzēs

| Stumbra<br>caur-<br>mērs pa<br>intervāla<br>grupām<br><b>d, cm</b> | Krājas<br>apjoms<br>mērķa au-<br>dzēs <b>V<sub>m</sub>,<br/>m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup></b> | Stumbru<br>skaits<br>mērķa au-<br>dzēs <b>N<sub>m</sub>,<br/>gab. ha<sup>-1</sup></b> | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>mērķa<br>audzēs<br><b>V<sup>1</sup><sub>m</sub>, m<sup>3</sup></b> | Krājas<br>apjoms<br>elitārās<br>audzēs<br><b>V<sub>el</sub>,<br/>m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup></b> | Stumbru<br>skaits eli-<br>tārās au-<br>dzēs <b>N<sub>el</sub>,<br/>gab. ha<sup>-1</sup></b> | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>elitārās<br>audzēs<br><b>V<sup>1</sup><sub>el</sub>, m<sup>3</sup></b> |
|--|---|---|--|--|---|--|
| <b><math>\bar{H} = 14 m</math></b>                                 |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 76  | 400   | 0,190  | 68   | 310   | 0,219  |
| >20  | 26  | 100   | 0,260  | 23   | 80  | 0,288  |
| >24  | -   | -   | -  | -  | -   | -  |
| >28  | -   | -   | -  | -  | -   | -  |
| <b><math>\bar{H} = 18 m</math></b>                                 |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 209   | 690   | 0,303  | 303  | 820   | 0,370  |
| >20  | 187   | 500   | 0,374  | 271  | 580   | 0,467  |
| >24  | 143   | 300   | 0,477  | 207  | 350   | 0,591  |
| >28  | 110   | 200   | 0,550  | 160  | 230   | 0,696  |
| <b><math>\bar{H} = 23 m</math></b>                                 |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 280   | 460   | 0,609  | 451  | 600   | 0,752  |
| >20  | 266   | 380   | 0,700  | 428  | 500   | 0,858  |
| >24  | 252   | 310   | 0,813  | 451  | 400   | 1,128  |
| >28  | 224   | 230   | 0,974  | 361  | 300   | 1,203  |
| <b><math>\bar{H} = 28 m</math></b>                                 |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 340   | 250   | 1,360  | 674  | 600   | 1,123  |
| >20  | 340   | 230   | 1,478  | 674  | 570   | 1,182  |
| >24  | 323   | 210   | 1,538  | 640  | 500   | 1,280  |
| >28  | 309   | 170   | 1,800  | 607  | 410   | 1,480  |
| <b><math>\bar{H} = 33 m</math></b>                                 |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 410   | 200   | 2,050  | 946  | 530   | 1,785  |
| >20  | 410   | 200   | 2,050  | 946  | 530   | 1,785  |
| >24  | 410   | 190   | 2,158  | 946  | 500   | 1,892  |
| >28  | 390   | 180   | 2,167  | 899  | 480   | 1,873  |

## 3.2. EGĻU AUDZES

**Austrumlatvijas mežsaimniecībās** ierīkoti un izmērīti 84 parauglaukumi, kuros nodastoti 6088 valdaudzēs koku stumbri. Parauglaukumos audžu vidējie caurmēri svārstās robežās no 11,2 cm līdz 41,5 cm (5. tabula), bet stumbru caurmēra amplitūda pa 1 cm caurmēra pakāpēm sasniedz 6...60 cm robežas (8., 9. attēls).

Jaunaudzū kategorijā ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 14$  m stumbri ar caurmēriem, kas tievāki par 16 cm, veido 50 % no jaunaudzū kopkrājas (17. tabula), bet pēc stumbru skaita tie jau ir 80 % no jaunaudzū stumbru skaita (18. tabula). Stumbri, kas tievāki par 16 cm, sastopami arī audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 23$  m, to īpatsvars ir 25 %. Augstumu grupā  $\bar{H} \geq 28$  m sīkstumbru ( $d < 16$  cm) tilpums ir tikai 2 % no audzēs kopkrājas. Jaunaudzū kategorijā ar augstumu  $\bar{H} = 14$  m savukārt nav sastopami stumbri ar  $d > 24$  cm (18. tabula). Visos caurmēra intervālos četrās augstuma grupās  $\bar{H} = 18...33$  m elitāros mežos krāja ir aptuveni 160 % un stumbru skaits par 180 % lielāks nekā šie rādītāji mērķa audzēs (17., 18. tabula).

Audzū vidējie caurmēri parauglaukumos (5. tabula) svārstās robežās no 11 līdz 42 cm; stumbra caurmēru izkliede pa 1 cm caurmēra pakāpēm savukārt iekļaujas amplitūdā no 6 līdz 60 cm (8., 9. attēls). Šī stumbra caurmēru paplašinātā amplitūda pārlicinoši ietekmē kokaudzēs sortimentu struktūru.

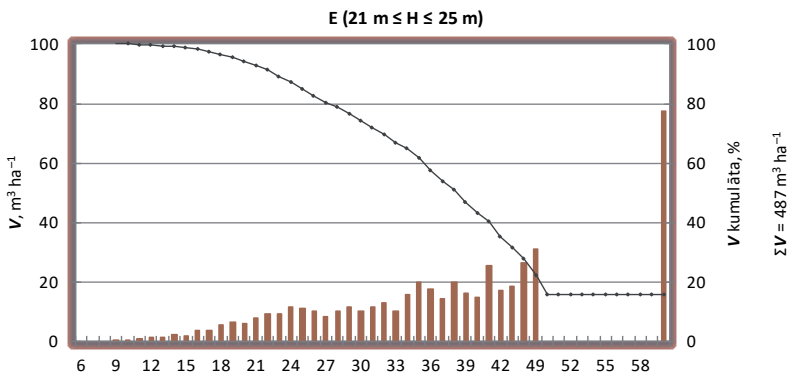
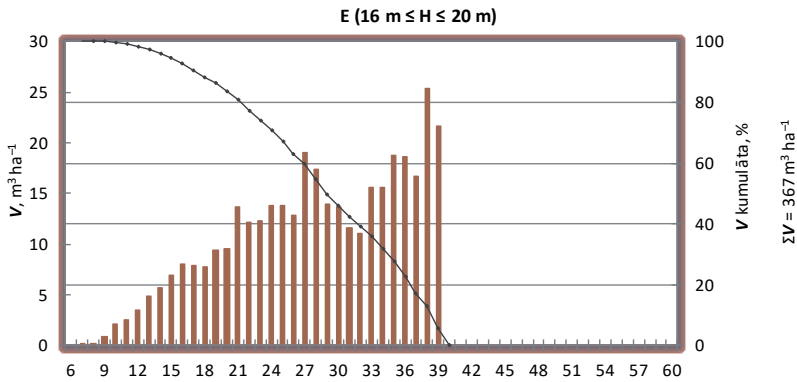
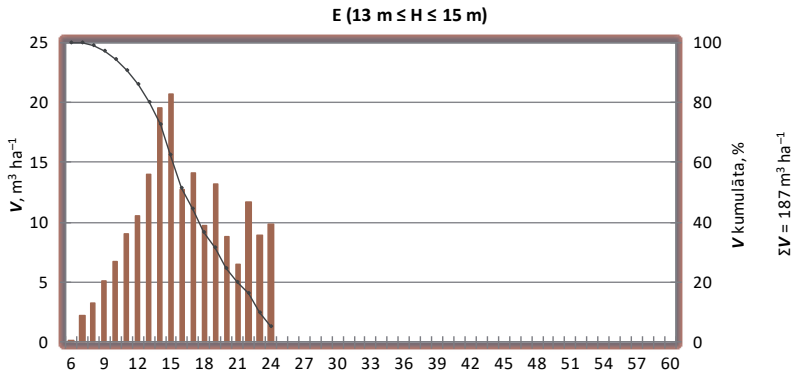
Viena stumbra vidējam tilpumam elitārās un mērķa audzēs egļu mežos raksturīgas līdzīgas likumsakarības kā priežu mežos. Augstumu grupā  $\bar{H} = 14$  m viena elitārās un mērķa audzēs stumbra tilpums ir puslīdz vienāds (19., 20. tabula). Turklāt gan priedei, gan eglei audžu grupā  $\bar{H} = 18$  m viena stumbra tilpums visos caurmēra intervālos elitārās audzēs ir par 120 % lielāks nekā viena stumbra tilpums mērķa audzēs.

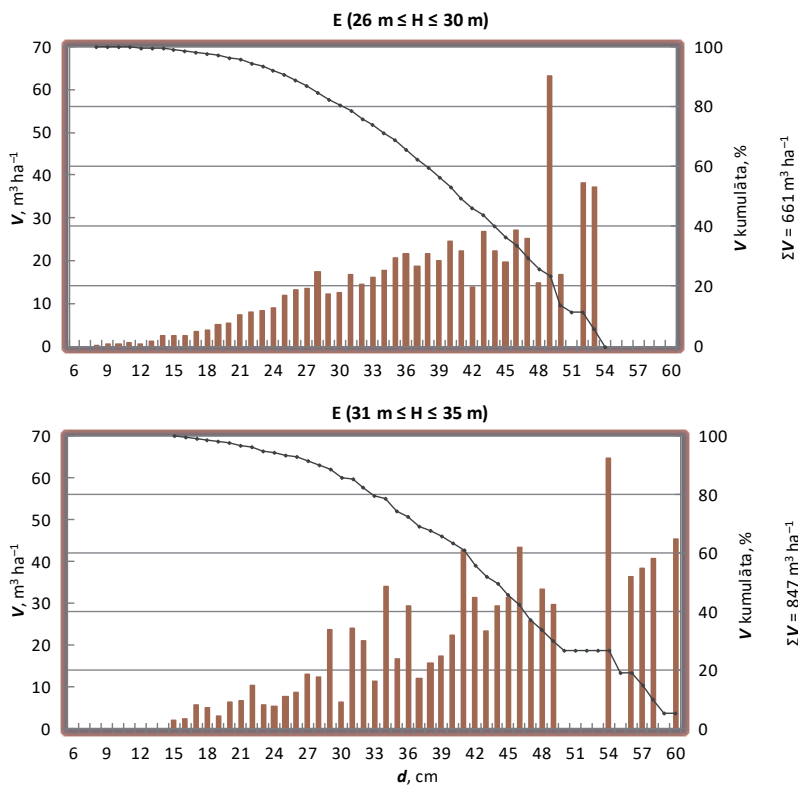
Turklāt audžu grupā  $\bar{H} = 23...33$  m viena stumbra tilpums elitārās audzēs visos caurmēra intervālos ir tikai 76 % no viena stumbra vidējā tilpuma mērķa audzēs.



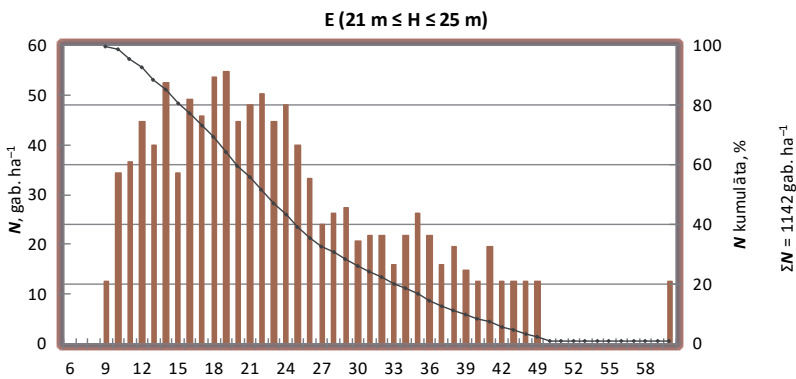
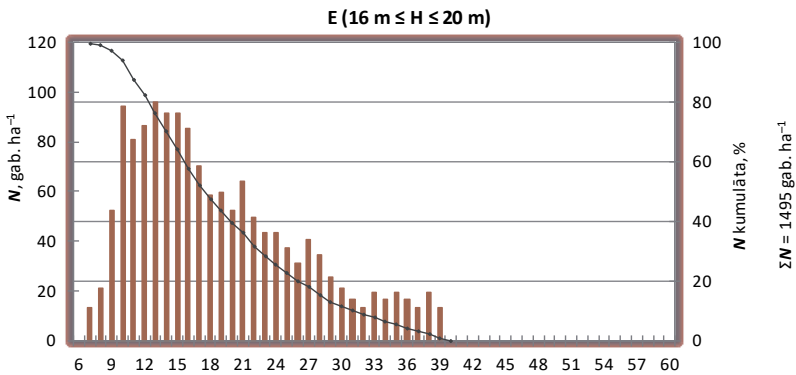
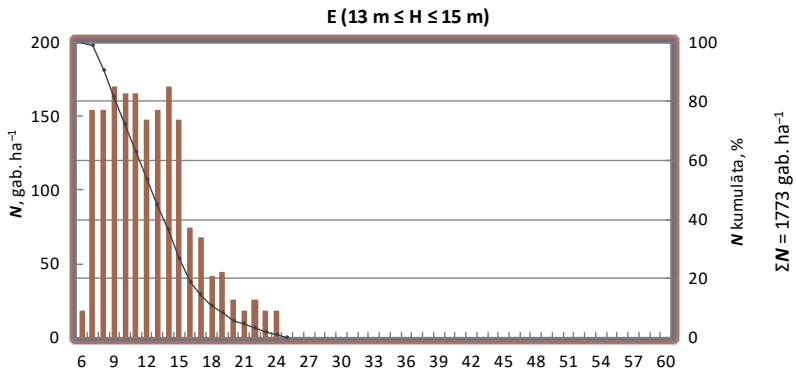
17. tabula. Krājas tilpuma salīdzinājums elitārās **egļu** audzēs  
 Austrumlatvijas mežsaimniecībās ar mērķa audžu datiem

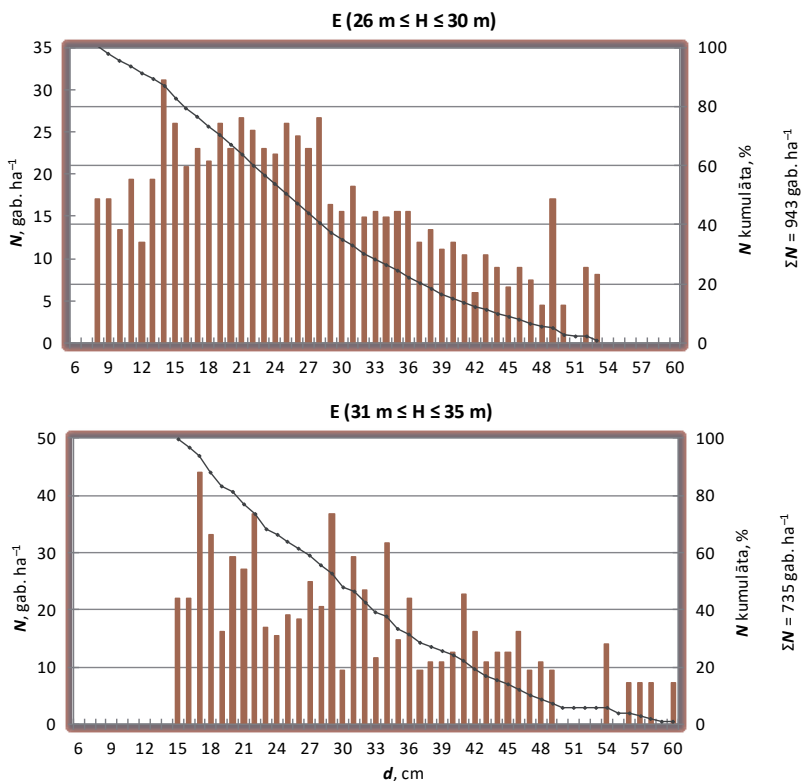
| Audzes<br>vidējais<br>augstums<br>$H$ , m | Audzes<br>krājas $V\%$<br>kumulāta | Audzes<br>mērķa au-<br>dzēs $V_m$ ,<br>$m^3 ha^{-1}$ | Audzes<br>krāja eli-<br>tārās au-<br>dzēs $V_{el}$ ,<br>$m^3 ha^{-1}$ | Kumulātai atbil-<br>stošs krājas apjoms,<br>$m^3 ha^{-1}$ |                                  | Krājas<br>starpība<br>$V_{el}^1 - V_m^1$ ,<br>$m^3 ha^{-1}$ |
|---|------------------------------------|--|---|---|----------------------------------|---|
|   |                                    |  |   | mērķa<br>audzēs<br>$V_m^1$                                | elitārās<br>audzēs<br>$V_{el}^1$ |   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16</math> cm</i> |                                    |  |   |   |                                  |   |
| 14  | 50                                 | 200  | 187   | 100   | 94                               | -6  |
| 18  | 90                                 | 260  | 367   | 234   | 330                              | 96  |
| 23  | 95                                 | 315  | 487   | 299   | 463                              | 164   |
| 28  | 100                                | 400  | 661   | 400   | 661                              | 261   |
| 33  | 100                                | 480  | 847   | 480   | 847                              | 367   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20</math> cm</i> |                                    |  |   |   |                                  |   |
| 14  | 25                                 | 200  | 187   | 50  | 47                               | -3  |
| 18  | 85                                 | 260  | 367   | 221   | 312                              | 91  |
| 23  | 95                                 | 315  | 487   | 299   | 463                              | 164   |
| 28  | 95                                 | 400  | 661   | 380   | 628                              | 248   |
| 33  | 95                                 | 480  | 847   | 456   | 804                              | 348   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24</math> cm</i> |                                    |  |   |   |                                  |   |
| 14  | 5                                  | 200  | 187   | 10  | 9                                | -1  |
| 18  | 70                                 | 260  | 367   | 182   | 267                              | 85  |
| 23  | 85                                 | 315  | 487   | 268   | 414                              | 146   |
| 28  | 90                                 | 400  | 661   | 360   | 595                              | 235   |
| 33  | 95                                 | 480  | 847   | 456   | 804                              | 348   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28</math> cm</i> |                                    |  |   |   |                                  |   |
| 14  | -                                  | 200  | 187   | -   | -                                | -   |
| 18  | 55                                 | 260  | 367   | 143   | 202                              | 59  |
| 23  | 75                                 | 315  | 487   | 236   | 365                              | 129   |
| 28  | 85                                 | 400  | 661   | 340   | 562                              | 222   |
| 33  | 90                                 | 480  | 847   | 432   | 762                              | 330   |





8. attēls. Stumbrā tilpuma  $V$  sadalījums **egļu** parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Austrumlatvijas mežsaimniecībās (AV, RV, VD, ZL, DL).





9. attēls. Koku skaita  $N$  sadalījums egļu parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Austrumlatvijas mežsaimniecībās (AV, RV, VD, ZL, DL).

18. tabula. Stumbru skaita salīdzinājums elitārās *egļu* audzēs Austrumlatvijas mežsaimniecībās ar stumbru skaitu mērķa audzēs

| Audzes vidējais augstums $\bar{H}$ , m | Stumbru skaita $N\%$ kumulāta | Stumbru mērķa audzēs $N_m$ gab. ha <sup>-1</sup> | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}$ gab. ha <sup>-1</sup> | Kumulātai atbilstošs stumbru skaits, gab. ha <sup>-1</sup> |                            | Stumbru skaita starpība $N_{el}^1 - N_m^1$ gab. ha <sup>-1</sup> |
|--|-------------------------------|--|---|--|----------------------------|--|
|  |                               |  |   | mērķa audzēs $N_m^1$                                       | elitārās audzēs $N_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs d &gt; 16 cm</i>           |                               |  |   |  |                            |  |
| 14                                     | 20                            | 1870   | 1770  | 370  | 354                        | -16  |
| 18                                     | 55                            | 1250   | 1500  | 690  | 820                        | 130  |
| 23                                     | 75                            | 650  | 1140  | 490  | 860                        | 370  |
| 28                                     | 80                            | 380  | 940   | 300  | 750                        | 450  |
| 33                                     | 95                            | 330  | 740   | 310  | 700                        | 390  |
| <i>Caurmērs d &gt; 20 cm</i>           |                               |  |   |  |                            |  |
| 14                                     | 5                             | 1870   | 1770  | 90   | 90                         | 0  |
| 18                                     | 40                            | 1250   | 1500  | 500  | 600                        | 100  |
| 23                                     | 60                            | 650  | 1140  | 390  | 680                        | 290  |
| 28                                     | 70                            | 380  | 940   | 270  | 660                        | 390  |
| 33                                     | 80                            | 330  | 740   | 260  | 590                        | 330  |
| <i>Caurmērs d &gt; 24 cm</i>           |                               |  |   |  |                            |  |
| 14                                     | -                             | 1870   | 1770  | -  | -                          | -  |
| 18                                     | 25                            | 1250   | 1500  | 310  | 380                        | 70   |
| 23                                     | 40                            | 650  | 1140  | 260  | 460                        | 200  |
| 28                                     | 55                            | 380  | 940   | 210  | 520                        | 310  |
| 33                                     | 65                            | 330  | 740   | 210  | 480                        | 270  |
| <i>Caurmērs d &gt; 28 cm</i>           |                               |  |   |  |                            |  |
| 14                                     | -                             | 1870   | 1770  | -  | -                          | -  |
| 18                                     | 15                            | 1250   | 1500  | 190  | 220                        | 30   |
| 23                                     | 30                            | 650  | 1140  | 200  | 340                        | 140  |
| 28                                     | 40                            | 380  | 940   | 150  | 380                        | 230  |
| 33                                     | 55                            | 330  | 740   | 180  | 410                        | 230  |

19. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa stumbra caurmēra intervāliem Austrumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa **egļu** audzēs

| Audzis vidējais augstums $\bar{H}$ , m    | Krājas mērķa audzēs $V_m$ , $m^3 ha^{-1}$ | Stumbru mērķa audzēs $N_m$ , gab. $ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums mērķa audzēs $V_m^1$ , $m^3$ | Krājas apjoms elitārās audzēs $V_{el}$ , $m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}$ , gab. $ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs $V_{el}^1$ , $m^3$ |
|---|---|---|---|--|--|---|
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16</math> cm</i> |   |   |   |  |  |   |
| 14  | 100                                       | 370   | 0,270   | 94   | 354  | 0,266   |
| 18  | 234                                       | 690   | 0,339   | 330  | 820  | 0,402   |
| 23  | 299                                       | 490   | 0,610   | 463  | 860  | 0,538   |
| 28  | 400                                       | 300   | 1,333   | 661  | 750  | 0,881   |
| 33  | 480                                       | 310   | 1,548   | 847  | 700  | 1,210   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20</math> cm</i> |   |   |   |  |  |   |
| 14  | 50  | 90  | 0,556   | 47   | 90   | 0,522   |
| 18  | 221                                       | 500   | 0,442   | 312  | 600  | 0,520   |
| 23  | 299                                       | 390   | 0,767   | 463  | 680  | 0,681   |
| 28  | 380                                       | 270   | 1,407   | 628  | 660  | 0,952   |
| 33  | 456                                       | 260   | 1,754   | 804  | 590  | 1,363   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24</math> cm</i> |   |   |   |  |  |   |
| 14  | 10  | -   | -   | 9  | -  | -   |
| 18  | 182                                       | 310   | 0,587   | 267  | 380  | 0,703   |
| 23  | 268                                       | 260   | 1,031   | 414  | 460  | 0,900   |
| 28  | 360                                       | 210   | 1,714   | 595  | 520  | 1,144   |
| 33  | 456                                       | 210   | 2,171   | 804  | 480  | 1,657   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28</math> cm</i> |   |   |   |  |  |   |
| 14  | -   | -   | -   | -  | -  | -   |
| 18  | 143                                       | 190   | 0,753   | 202  | 220  | 0,918   |
| 23  | 236                                       | 200   | 1,180   | 365  | 340  | 1,073   |
| 28  | 340                                       | 150   | 2,267   | 562  | 380  | 1,479   |
| 33  | 432                                       | 180   | 2,400   | 762  | 410  | 1,858   |

20. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa vidējo augstumu grupām Austrumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa **egļu** audzēs

| Stumbra<br>caur-<br>mērs pa<br>intervāla<br>grupām<br><b>d, cm</b> | Krājas<br>apjoms<br>mērķa au-<br>dzēs <b>V<sub>m</sub>,<br/>m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup></b> | Stumbru<br>skaits<br>mērķa au-<br>dzēs <b>N<sub>m</sub>,<br/>gab. ha<sup>-1</sup></b> | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>mērķa<br>audzēs<br><b>V<sup>1</sup><sub>m</sub>, m<sup>3</sup></b> | Krājas<br>apjoms<br>elitārās<br>audzēs<br><b>V<sub>el</sub>,<br/>m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup></b> | Stumbru<br>skaits eli-<br>tārās au-<br>dzēs <b>N<sub>el</sub>,<br/>gab. ha<sup>-1</sup></b> | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>elitārās<br>audzēs<br><b>V<sup>1</sup><sub>el</sub>, m<sup>3</sup></b> |
|--|---|---|--|--|---|--|
| <b><math>\bar{H} = 14\text{ m}</math></b>                          |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 100   | 370   | 0,270  | 94   | 354   | 0,266  |
| >20  | 50  | 90  | 0,556  | 47   | 90  | 0,522  |
| >24  | 10  | -   | -  | 9  | -   | -  |
| >28  | -   | -   | -  | -  | -   | -  |
| <b><math>\bar{H} = 18\text{ m}</math></b>                          |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 234   | 690   | 0,339  | 330  | 820   | 0,402  |
| >20  | 221   | 500   | 0,442  | 312  | 600   | 0,520  |
| >24  | 182   | 310   | 0,587  | 267  | 380   | 0,703  |
| >28  | 143   | 190   | 0,753  | 202  | 220   | 0,918  |
| <b><math>\bar{H} = 23\text{ m}</math></b>                          |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 299   | 490   | 0,610  | 463  | 860   | 0,538  |
| >20  | 299   | 390   | 0,767  | 463  | 680   | 0,681  |
| >24  | 268   | 260   | 1,031  | 414  | 460   | 0,900  |
| >28  | 236   | 200   | 1,180  | 365  | 340   | 1,073  |
| <b><math>\bar{H} = 28\text{ m}</math></b>                          |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 400   | 300   | 1,333  | 661  | 750   | 0,881  |
| >20  | 380   | 270   | 1,407  | 628  | 660   | 0,952  |
| >24  | 360   | 210   | 1,714  | 595  | 520   | 1,144  |
| >28  | 340   | 150   | 2,267  | 562  | 380   | 1,479  |
| <b><math>\bar{H} = 33\text{ m}</math></b>                          |   |   |  |  |   |  |
| >16  | 480   | 310   | 1,548  | 847  | 700   | 1,210  |
| >20  | 456   | 260   | 1,754  | 804  | 590   | 1,363  |
| >24  | 360   | 210   | 1,714  | 595  | 520   | 1,144  |
| >28  | 432   | 180   | 2,400  | 762  | 410   | 1,858  |



**Rietumlatvijas mežsaimniecībās** ierīkoti un uzmērīti 49 parauglaukumi, kuros dastoti 3140 valdaudzes koku stumbri. Parauglaukumos audžu vidējie caurmēri svārstījās robežās no 14,5 līdz 42,8 cm (6. tabula), bet stumbru caurmēru amplitūda pa 1 cm caurmēra pakāpēm sasniedza 6...68 cm robežas (10., 11. attēls).

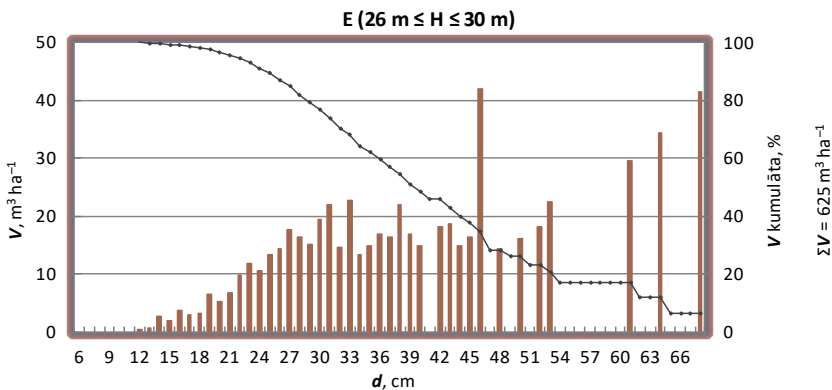
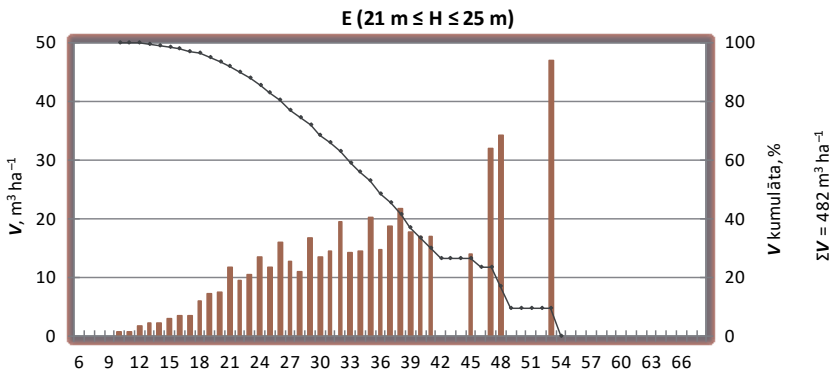
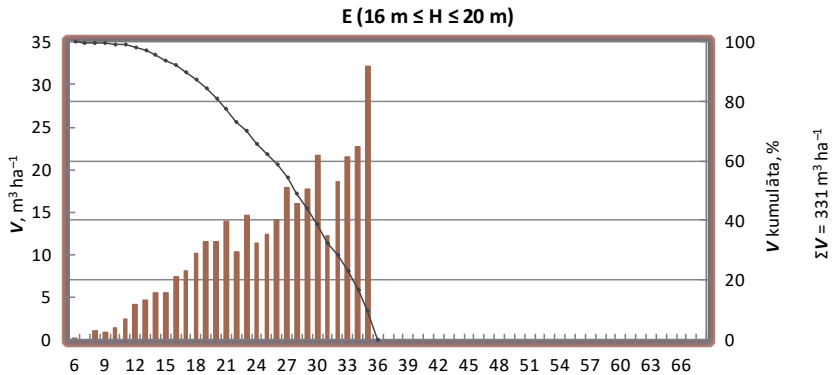
Atšķirībā no Austrumlatvijas MS parauglaukumiem ar elitārām egļu audzēm Rietumlatvijas MS parauglaukumi nav izvēlēti divās audžu augstuma grupās:  $\bar{H} = 14$  m un  $\bar{H} = 33$  m. Augstuma grupā  $\bar{H} = 18$  m stumbri ar caurmēru zem 16 cm aizņem 35 % no stumbru kopskaita, un šo koku krāja sastāda tikai 10 % no audzes kopkrājas (21., 22. tabula). Salīdzinājumam, Austrumlatvijas MS šie rādītāji ir 45 % un 15 %. Koki, kas tievāki par 16 cm, sastopami arī 23...28 m augstās audzēs ar tikai 3 % no audzes krājas.

Trīs augstuma grupās, ko veido audzes ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 18...28$  m, visos caurmēra intervālos elitārās un mērķa audzēs krājas vidējie rādītāji ir līdzīgi ( $\approx 150$  %). Trīs augstuma grupās ikvienā caurmēru intervālā arī stumbru skaits ir aptuveni līdzīgs (22. tabula), taču stumbru skaits elitārās audzēs būtiski atšķiras starp caurmēra intervāliem: pie  $d < 16$  cm skaits  $N = 800$  gab. ha<sup>-1</sup>; pie  $d > 20$  cm  $N = 600$  gab. ha<sup>-1</sup>; pie  $d > 24$  cm  $N = 400$  gab. ha<sup>-1</sup>; pie  $d > 28$  cm  $N = 300$  gab. ha<sup>-1</sup>. Pie stumbru skaita krasām atšķirībām koksnes krāja pa caurmēra intervāliem elitārās audzēs svārstās krietni mazāk: 460 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, 440 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, 400 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, 340 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

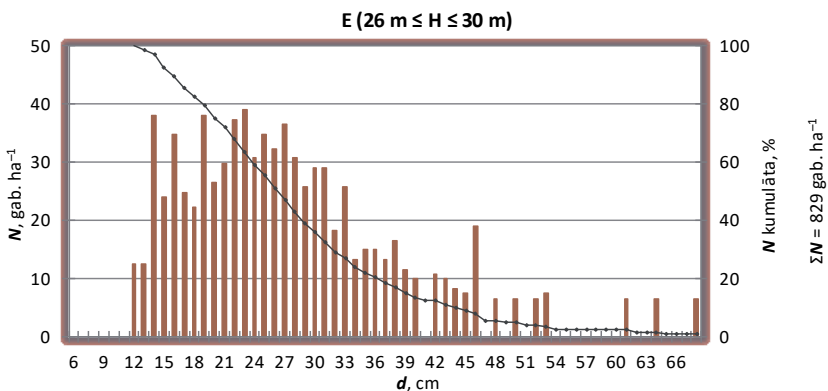
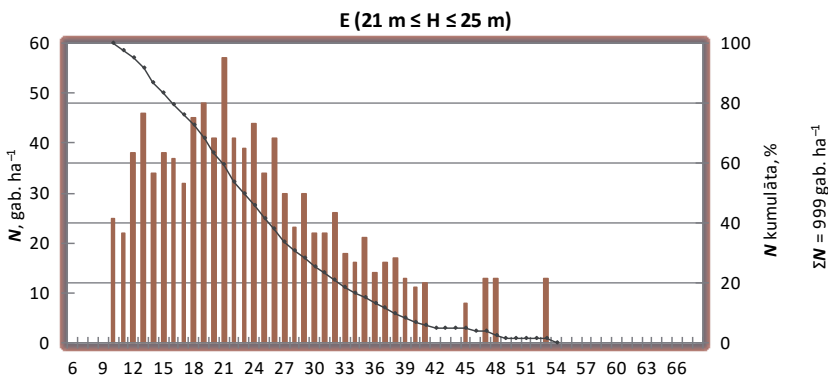
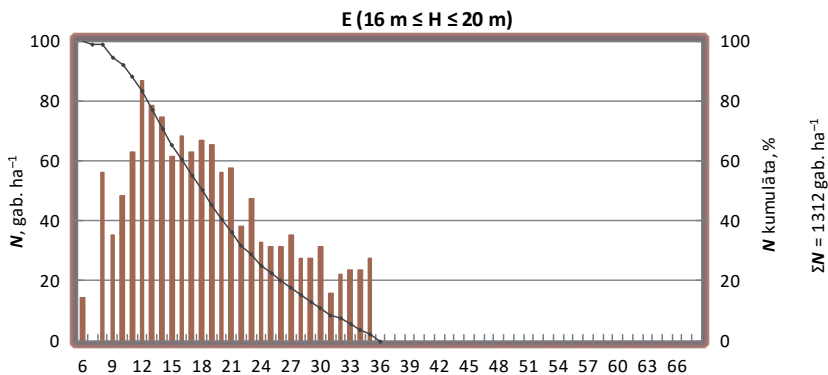
Mērķa audzēs stumbru skaits radikāli diferencējas pa augstuma grupām. Piemēram, pie  $d > 16$  cm ar  $\bar{H} = 18$  m  $N = 810$  gab. ha<sup>-1</sup>, un ar  $\bar{H} = 28$  m  $N = 340$  gab. ha<sup>-1</sup>. Elitārās audzēs stumbru diferencēšanās izpaužas mazāk: pie  $d > 16$  cm ar  $\bar{H} = 18$  m  $N = 850$  gab. ha<sup>-1</sup>, un ar  $\bar{H} = 28$  m  $N = 750$  gab. ha<sup>-1</sup>.

Nogabalu paraugkopā no 49 elitāro audžu parauglaukumiem viena stumbra vidējais tilpums  $V^1 = 0,578$  m<sup>3</sup>. Mērķa audzēs viena stumbra vidējais tilpums  $V^1 = 0,558$  m<sup>3</sup>. Līdzīgi kā Austrumlatvijas MS, statistiski šī starpība ir nejauša.

Raksturojot sortimentu īpatsvaru mērķa un elitārās audzēs pa caurmēra intervāliem, viena stumbra vidējais tilpums mērķa audzēs  $V^1 = 0,970 \text{ m}^3$ , bet elitārās audzēs  $V^1 = 0,848 \text{ m}^3$  (23. tabula). Detalizētāka kokaudzes struktūras analīze liecina, ka pie lielāka vidējā augstuma elitāros nogabalos viena stumbra vidējais tilpums ir par  $0,122 \text{ m}^3$  mazāks nekā mērķa audzēs (24. tabula). Lietderīgi atcerēties, ka pieaugušās elitārās audzēs krāja ir 1,5 reizes augstāka nekā mērķa audzēs ( $554 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  un  $358 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ). Šādas likumsakarības reglamentē meža apsaimniekošanu saistībā ar jaunaudzju intensīvu izretināšanu valsts mežsaimniecībās un privātajos mežos ar pieļautām izlases cirtēm.



10. attēls. *Stumbra tilpuma V sadalījums egļu parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm trīs H augstuma grupās Rietumlatvijas mežsaimniecībās (ZK, DL, Z).*



11. attēls. Koku skaita  $N$  sadalījums *egļu* parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm trīs  $H$  augstuma grupās Rietumlatvijas mežsaimniecībās (ZK, DL, Z).

21. tabula. Krājas tilpuma salīdzinājums elitārās **egļu** audzēs  
Rietumlatvijas mežsaimniecībās ar mērķa audžu datiem

| Audzes<br>vidējais<br>augstums<br>$H$ , m | Audzes<br>krājas $V\%$<br>kumulāta | Audzes<br>krāja<br>mērķa au-<br>dzēs $V_m$ ,<br>$m^3 ha^{-1}$ | Audzes<br>krāja<br>elitārās<br>audzēs $V_{el}$ ,<br>$m^3 ha^{-1}$ | Kumulātai atbil-<br>stošs krājas apjoms,<br>$m^3 ha^{-1}$ |                                  | Krājas<br>starpība<br>$V_{el}^1 - V_m^1$ ,<br>$m^3 ha^{-1}$ |
|---|------------------------------------|---|---|---|----------------------------------|---|
|   |                                    |   |   | mērķa au-<br>dzēs $V_m^1$                                 | elitārās<br>audzēs<br>$V_{el}^1$ |   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16</math> cm</i> |                                    |   |   |   |                                  |   |
| 14  | -                                  | -   | -   | -   | -                                | -   |
| 18  | 90                                 | 260   | 331   | 234   | 298                              | 64  |
| 23  | 95                                 | 315   | 482   | 299   | 458                              | 159   |
| 28  | 100                                | 400   | 625   | 400   | 625                              | 225   |
| 33  | -                                  | -   | -   | -   | -                                | -   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20</math> cm</i> |                                    |   |   |   |                                  |   |
| 14  | -                                  | -   | -   | -   | -                                | -   |
| 18  | 80                                 | 260   | 331   | 208   | 265                              | 57  |
| 23  | 95                                 | 315   | 482   | 299   | 458                              | 159   |
| 28  | 95                                 | 400   | 625   | 380   | 594                              | 214   |
| 33  | -                                  | -   | -   | -   | -                                | -   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24</math> cm</i> |                                    |   |   |   |                                  |   |
| 14  | -                                  | -   | -   | -   | -                                | -   |
| 18  | 65                                 | 260   | 331   | 169   | 215                              | 46  |
| 23  | 85                                 | 315   | 482   | 268   | 410                              | 142   |
| 28  | 90                                 | 400   | 625   | 360   | 562                              | 202   |
| 33  | -                                  | -   | -   | -   | -                                | -   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28</math> cm</i> |                                    |   |   |   |                                  |   |
| 14  | -                                  | -   | -   | -   | -                                | -   |
| 18  | 45                                 | 260   | 331   | 117   | 149                              | 32  |
| 23  | 75                                 | 315   | 482   | 236   | 362                              | 126   |
| 28  | 80                                 | 400   | 625   | 320   | 500                              | 180   |
| 33  | -                                  | -   | -   | -   | -                                | -   |

22. tabula. Stumbru skaita salīdzinājums elitārās *egļu* audzēs Rietumlatvijas mežsaimniecībās ar stumbru skaitu mērķa audzēs

| Audzes vidējais augstums $H, m$           | Stumbru skaita $N\%$ kumulāta | Stumbru mērķa audzēs $N_m, gab. ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, gab. ha^{-1}$ | Kumulātai atbilstošs stumbru skaits, $gab. ha^{-1}$ |                            | Stumbru skaita starpība $N_{el} - N_m, gab. ha^{-1}$ |
|---|-------------------------------|--|---|---|----------------------------|--|
|   |                               |  |   | mērķa audzēs $N_m^1$                                | elitārās audzēs $N_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16 cm</math></i> |                               |  |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | -  | -   | -   | -                          | -  |
| 18  | 65                            | 1250                                     | 1310  | 810   | 850                        | 40   |
| 23  | 80                            | 650                                      | 1000  | 520   | 800                        | 280  |
| 28  | 90                            | 380                                      | 830   | 340   | 750                        | 410  |
| 33  | -                             | -  | -   | -   | -                          | -  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20 cm</math></i> |                               |  |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | -  | -   | -   | -                          | -  |
| 18  | 40                            | 1250                                     | 1310  | 500   | 520                        | 20   |
| 23  | 65                            | 650                                      | 1000  | 420   | 650                        | 230  |
| 28  | 75                            | 380                                      | 830   | 280   | 620                        | 340  |
| 33  | -                             | -  | -   | -   | -                          | -  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24 cm</math></i> |                               |  |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | -  | -   | -   | -                          | -  |
| 18  | 25                            | 1250                                     | 1310  | 310   | 330                        | 20   |
| 23  | 45                            | 650                                      | 1000  | 290   | 450                        | 160  |
| 28  | 55                            | 380                                      | 830   | 210   | 460                        | 250  |
| 33  | -                             | -  | -   | -   | -                          | -  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28 cm</math></i> |                               |  |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | -  | -   | -   | -                          | -  |
| 18  | 15                            | 1250                                     | 1310  | 190   | 200                        | 10   |
| 23  | 30                            | 650                                      | 1000  | 200   | 300                        | 100  |
| 28  | 40                            | 380                                      | 830   | 150   | 330                        | 180  |
| 33  | -                             | -  | -   | -   | -                          | -  |

23. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa stubra caurmēra intervāliem Rietumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa **egļu** audzēs

| Audzēs vidējais augstums $\bar{H}$ , m    | Krājas apjoms mērķa audzēs $V_m$ , $m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m$ , gab. $ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums mērķa audzēs $V_m^1$ , $m^3$ | Krājas apjoms elitārās audzēs $V_{el}$ , $m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}$ , gab. $ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs $V_{el}^1$ , $m^3$ |
|---|--|--|---|--|--|---|
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16</math> cm</i> |  |  |   |  |  |   |
| 14  | -  | -  | -   | -  | -  | -   |
| 18  | 234  | 810  | 0,289   | 298  | 850  | 0,351   |
| 23  | 299  | 520  | 0,575   | 458  | 800  | 0,572   |
| 28  | 400  | 340  | 1,176   | 625  | 750  | 0,833   |
| 33  | -  | -  | -   | -  | -  | -   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20</math> cm</i> |  |  |   |  |  |   |
| 14  | -  | -  | -   | -  | -  | -   |
| 18  | 208  | 500  | 0,416   | 265  | 520  | 0,510   |
| 23  | 299  | 420  | 0,712   | 458  | 650  | 0,705   |
| 28  | 380  | 280  | 1,357   | 594  | 620  | 0,958   |
| 33  | -  | -  | -   | -  | -  | -   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24</math> cm</i> |  |  |   |  |  |   |
| 14  | -  | -  | -   | -  | -  | -   |
| 18  | 169  | 310  | 0,545   | 215  | 330  | 0,652   |
| 23  | 268  | 290  | 0,924   | 410  | 450  | 0,911   |
| 28  | 360  | 210  | 1,714   | 562  | 460  | 0,222   |
| 33  | -  | -  | -   | -  | -  | -   |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28</math> cm</i> |  |  |   |  |  |   |
| 14  | -  | -  | -   | -  | -  | -   |
| 18  | 117  | 190  | 0,616   | 149  | 200  | 0,745   |
| 23  | 236  | 200  | 1,180   | 362  | 300  | 1,207   |
| 28  | 320  | 150  | 2,133   | 500  | 330  | 1,515   |
| 33  | -  | -  | -   | -  | -  | -   |

24. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa vidējo augstumu grupām Rietumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa egļu audzēs

| Stumbra caurmērs pa intervāla grupām $d, \text{ cm}$ | Krājas apjoms mērķa audzēs $V_m, \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m, \text{ gab. ha}^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums mērķa audzēs $V^1_m, \text{ m}^3$ | Krājas apjoms elitārās audzēs $V_{el}, \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, \text{ gab. ha}^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs $V^1_{el}, \text{ m}^3$ |
|--|---|---|--|---|---|--|
| $\bar{H} = 18 \text{ m}$                             |   |   |  |   |   |  |
| >16  | 234   | 810   | 0,289  | 298   | 850   | 0,351  |
| >20  | 208   | 500   | 0,416  | 265   | 520   | 0,510  |
| >24  | 169   | 310   | 0,545  | 215   | 330   | 0,652  |
| >28  | 117   | 190   | 0,616  | 149   | 200   | 0,745  |
| $\bar{H} = 23 \text{ m}$                             |   |   |  |   |   |  |
| >16  | 299   | 520   | 0,575  | 458   | 800   | 0,572  |
| >20  | 299   | 420   | 0,712  | 458   | 650   | 0,705  |
| >24  | 268   | 290   | 0,924  | 410   | 450   | 0,911  |
| >28  | 236   | 200   | 1,180  | 362   | 300   | 1,207  |
| $\bar{H} = 28 \text{ m}$                             |   |   |  |   |   |  |
| >16  | 400   | 340   | 1,176  | 625   | 750   | 0,833  |
| >20  | 380   | 280   | 1,357  | 594   | 620   | 0,958  |
| >24  | 360   | 210   | 1,714  | 562   | 460   | 0,222  |
| >28  | 320   | 150   | 2,133  | 500   | 330   | 1,515  |

Galvenie secinājumi par stumbru sortimentāciju egļu elitārās audzēs Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecībās:

- jaunaudzū kategorijā līdz  $\bar{H} = 18 \text{ m}$  stumbru skaits elitārās audzēs un mērķa audzēs ir vienāds. Viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs;
- augstuma grupā  $\bar{H} = 23 \text{ m}$  viena stumbra tilpums elitārās audzēs visos caurmēra intervālos ir vienāds ar tilpumu mērķa audzēs;
- augstuma grupā  $\bar{H} \geq 28 \text{ m}$  visos caurmēra intervālos viena stumbra tilpums elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs: Austrumlatvijas MS tilpums elitārās audzēs ir 1,316 m<sup>3</sup>, mērķa audzēs 1,824 m<sup>3</sup>; Rietumlatvijas MS – attiecīgi 1,132 m<sup>3</sup> un 1,595 m<sup>3</sup>. Šajā augstuma grupā audzes krāja elitārās audzēs Austrumlatvijas MS ir 754 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, Rietumlatvijas MS – 625 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, bet mērķa audzēs – 413 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.



### 3.3. BĒRZU AUDZES

**Austrumlatvijas mežsaimniecībās** ierīkoti un uzmērīti 87 parauglaukumi, kuros nodastoti 5251 valdaudzes koku stumbri. Parauglaukumos audžu vidējais caurmērs svārstās robežās no 7,7 līdz 34,1 cm (7. tabula), bet stumbru caurmēra amplitūda pa 1 cm caurmēra pakāpēm sasniedz 5...55 cm robežas (12., 13. attēls).

Augstumu grupā  $\bar{H} = 14...18$  m (25. tabula) visos caurmēra intervālos kokaudzes krājas tilpumi elitārās un mērķa audzēs sakrīt. Audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} \geq 23$  m kokaudzes krāja elitārās audzēs visos četros caurmēra intervālos  $d > 16$  cm... $d > 28$  cm pārsniedz mērķa audzes krāju attiecīgi par šādiem lielumiem:  $124 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ,  $121 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ,  $109 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ,  $98 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 14$  m un  $d > 16$  cm koku stumbru skaits  $N$  ir maz pārstāvēts, un tas sastāda tikai 10 % no stumbru skaita visās audzēs (26. tabula); mērķa audzēs  $N = 250$  gab.  $\text{ha}^{-1}$  un elitārās audzēs  $N = 179$  gab.  $\text{ha}^{-1}$ .

Tas nozīmē, ka 90 % no stumbru skaita ir tievāki par 16 cm. Sīkstumbri ar  $d < 16$  cm arī audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 18$  m sasniedz 50 % īpatsvaru. Pie šāda augstuma tikai 10 % no stumbru skaita atbilst resniem stumbriem ar caurmēru virs 28 cm, bet resno koku tilpumu summa sastāda 40 % no audzes kopkrājas. Resnāko stumbru krāja ar caurmēru  $d > 28$  cm elitārās audzēs pārsniedz mērķa audzes krāju par  $100 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

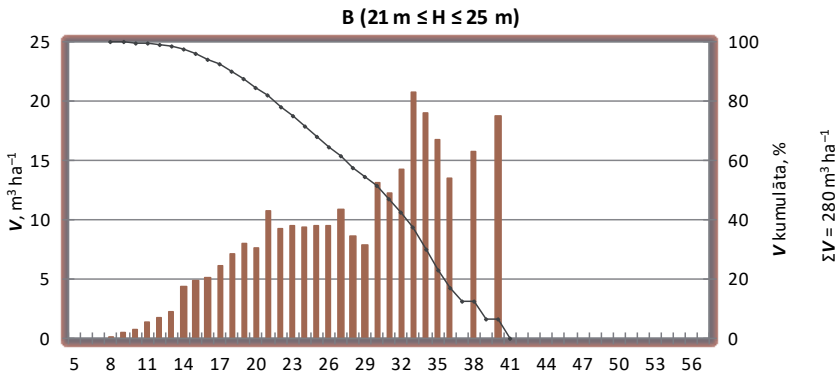
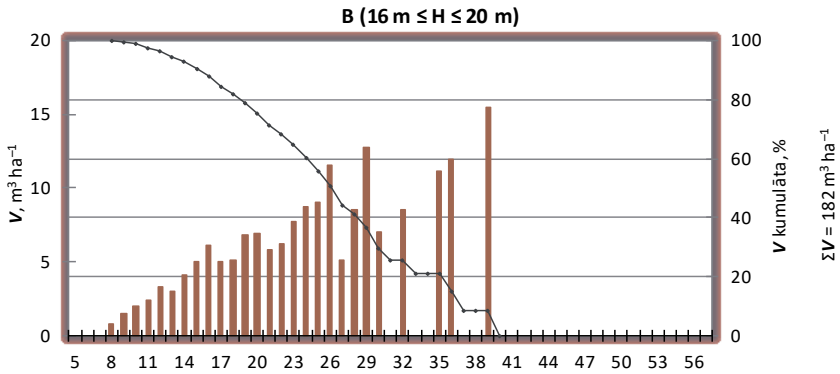
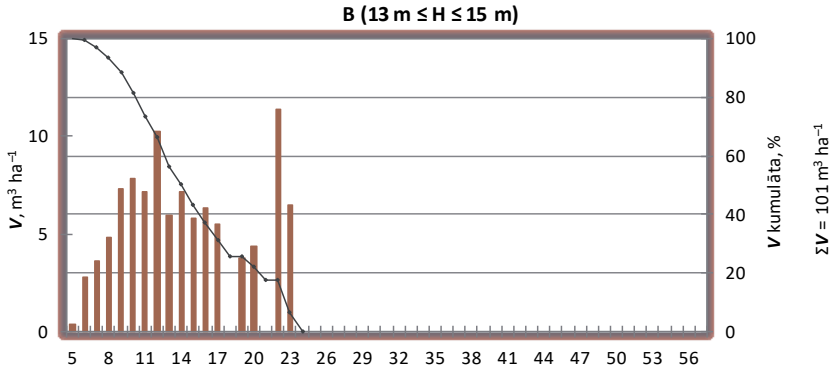
Audzēs, kurās stumbra caurmērs  $d > 16$  cm (27. tabula), vidējais viena stumbra tilpums elitārās audzēs ir  $0,484 \text{ m}^3$ , mērķa audzēs –  $0,601 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,117 \text{ m}^3$  par labu mērķa audzēm. Audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 18$  m mūsu izvēlētajos caurmēra intervālos viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir  $0,451 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs  $0,365 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,086 \text{ m}^3$  par labu elitārām audzēm.

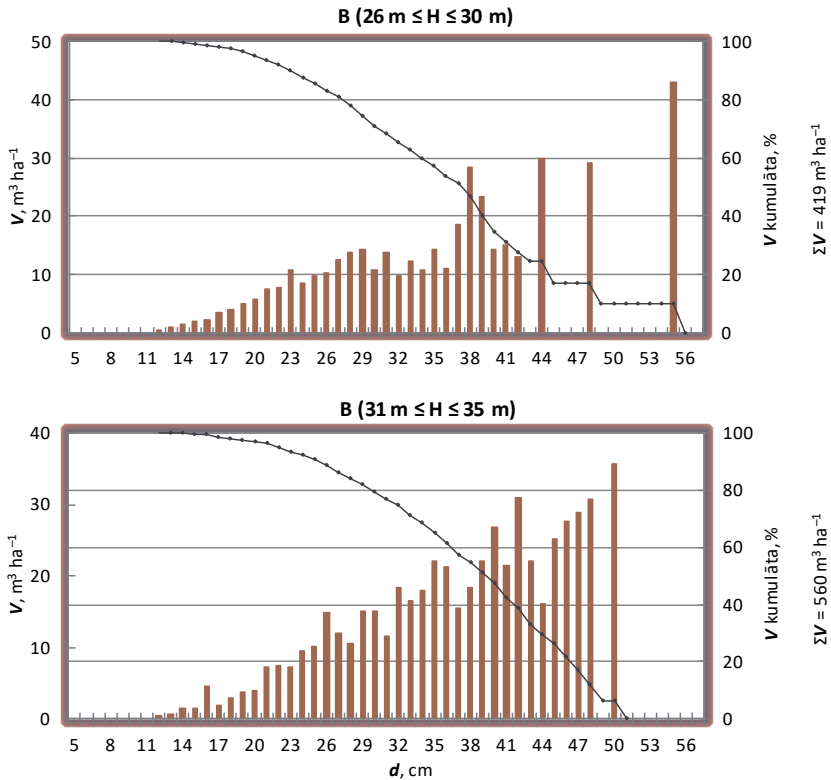
63 parauglaukumos audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} \geq 23$  m krāja visos caurmēra intervālos vidēji ir  $413 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  un stumbru skaits  $777 \text{ gab. ha}^{-1}$ , viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir  $0,532 \text{ m}^3$ , mērķa audzēs –  $1,154 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,622 \text{ m}^3$  par labu mērķa audzēm. Detalizētāk analizējot stumbru skaita un krājas sadalījumu pa caurmēra pakāpēm, iegūstam viena stumbra vidējo tilpumu elitārās audzēs  $0,874 \text{ m}^3$  (28. tabula), mērķa audzēs –  $1,154 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,280 \text{ m}^3$  arī par labu mērķa audzēm.

Četrās caurmēra intervālu grupās ar  $d > 16 \text{ cm}$ ,  $d > 20 \text{ cm}$ ,  $d > 24 \text{ cm}$ ,  $d > 28 \text{ cm}$  viena stumbra vidējie tilpumi paraugkopā samazinās par  $0,220 \text{ m}^3$ ,  $0,208 \text{ m}^3$ ,  $0,318 \text{ m}^3$ ,  $0,373 \text{ m}^3$ . Tas norāda, ka audzēs ar augstumu virs  $\bar{H} = 23$  m kokmateriālu sortimentu struktūra elitārās audzēs ir plašāka, ar lielāku tievāko valdaudzes stumbru klātbūtni, nekā tas ir mērķa audzēs. Pie šāda augstuma audzes krāja elitārās audzēs ir  $420 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , mērķa audzēs –  $295 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ; starpība  $125 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  par labu elitārām audzēm.

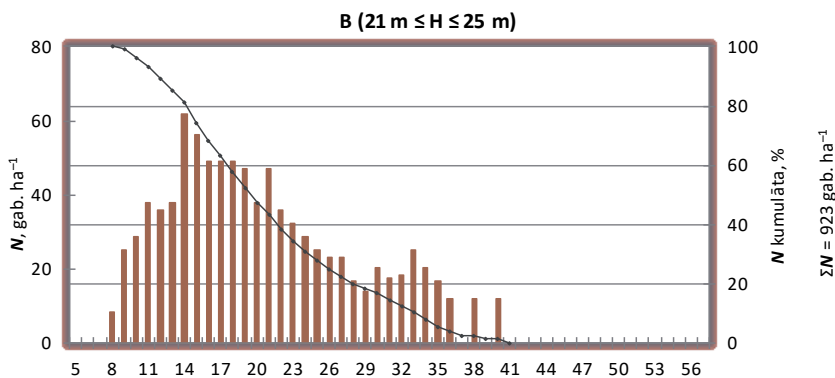
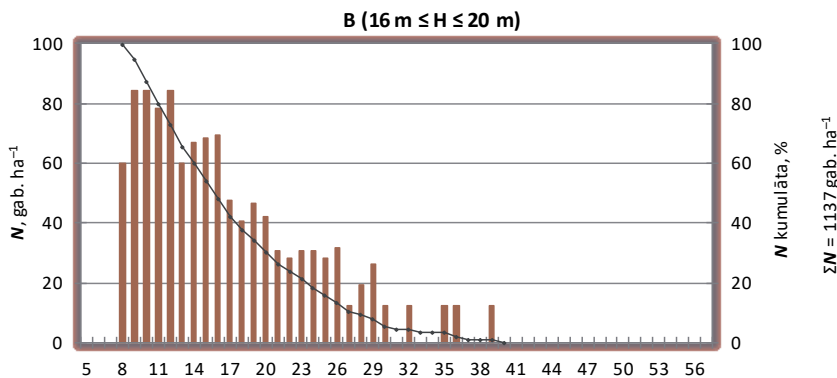
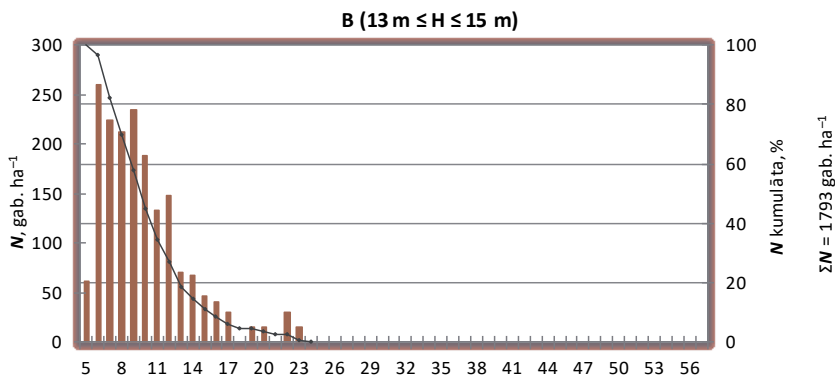
25. tabula. Krājas tilpuma salīdzinājums elitārās bērzu audzēs Austrumlatvijas mežsaimniecībās ar mērķa audžu datiem

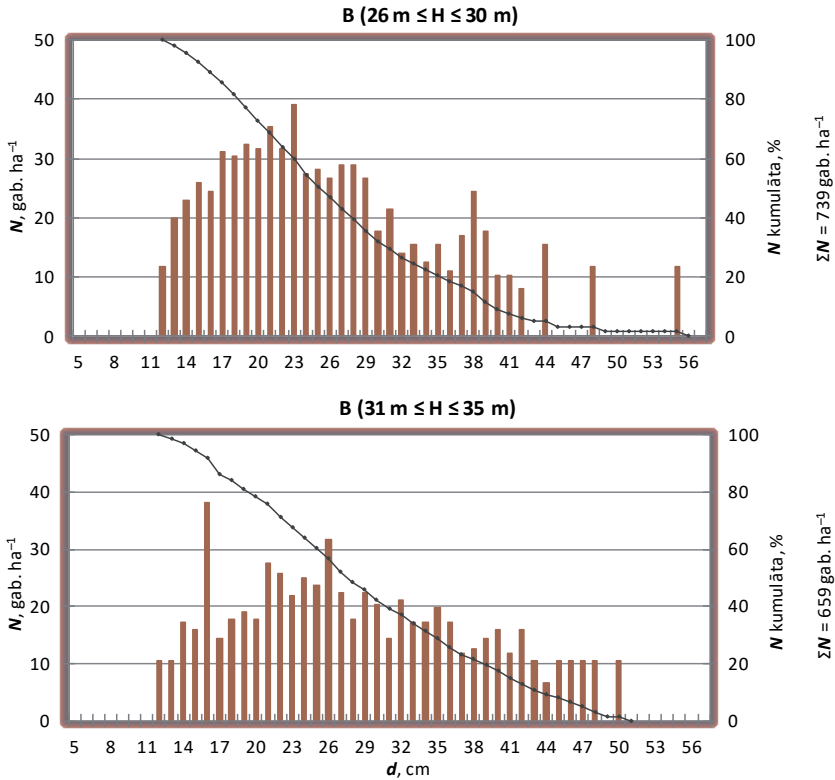
| Audzes vidējais augstums $H$ , m          | Audzes krājas $V\%$ kumulāta | Audzes mērķa audzēs $V_m$ , $m^3 ha^{-1}$ | Audzes krāja elitārās audzēs $V_{el}$ , $m^3 ha^{-1}$ | Kumulātai atbilstošs krājas apjoms, $m^3 ha^{-1}$ |                            | Krājas starpība $V_{el}^1 - V_m^1$ , $m^3 ha^{-1}$ |
|---|------------------------------|---|---|---|----------------------------|--|
|   |                              |   |   | mērķa audzēs $V_m^1$                              | elitārās audzēs $V_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16</math> cm</i> |                              |   |   |   |                            |  |
| 14  | 35                           | 125                                       | 101   | 44  | 35                         | -9   |
| 18  | 90                           | 175                                       | 182   | 158   | 164                        | -6   |
| 23  | 95                           | 235                                       | 280   | 223   | 266                        | 43   |
| 28  | 100                          | 295                                       | 419   | 295   | 419                        | 124  |
| 33  | 100                          | 355                                       | 560   | 355   | 560                        | 205  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20</math> cm</i> |                              |   |   |   |                            |  |
| 14  | 10                           | 125                                       | 101   | 12  | 10                         | -2   |
| 18  | 75                           | 175                                       | 182   | 131   | 136                        | 5  |
| 23  | 85                           | 235                                       | 280   | 200   | 238                        | 38   |
| 28  | 95                           | 295                                       | 419   | 280   | 398                        | 118  |
| 33  | 100                          | 355                                       | 560   | 355   | 560                        | 205  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24</math> cm</i> |                              |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                            | 125                                       | 101   | -   | -                          | -  |
| 18  | 60                           | 175                                       | 182   | 105   | 109                        | 4  |
| 23  | 70                           | 235                                       | 280   | 164   | 196                        | 32   |
| 28  | 90                           | 295                                       | 419   | 266   | 377                        | 111  |
| 33  | 90                           | 355                                       | 560   | 320   | 504                        | 184  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28</math> cm</i> |                              |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                            | 125                                       | 101   | -   | -                          | -  |
| 18  | 40                           | 175                                       | 182   | 70  | 73                         | 3  |
| 23  | 55                           | 235                                       | 280   | 129   | 154                        | 25   |
| 28  | 75                           | 295                                       | 419   | 221   | 314                        | 93   |
| 33  | 85                           | 355                                       | 560   | 302   | 476                        | 174  |





12. attēls. Stumbra tilpuma  $V$  sadalījums **bērzu** parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Austrumlatvijas mežsaimniecībās (AV, RV, VD, ZL, DL).





13. attēls. Koku skaita  $N$  sadalījums **bērzu** parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Austrumlatvijas mežsaimniecībās (AV, RV, VD, ZL, DL).

26. tabula. Stumbru skaita salīdzinājums elitārās **bērzu** audzēs Austrumlatvijas mežsaimniecībās ar stumbru skaitu mērķa audzēs

| Audzes vidējais augstums $H, m$           | Stumbru skaita $N\%$ kumulāta | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m, gab. ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, gab. ha^{-1}$ | Kumulātai atbilstošs stumbru skaits, $gab. ha^{-1}$ |                            | Stumbru skaita starpība $N_{el}^1 - N_m^1, gab. ha^{-1}$ |
|---|-------------------------------|---|---|---|----------------------------|--|
|   |                               |   |   | mērķa audzēs $N_m^1$                                | elitārās audzēs $N_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 10                            | 2500  | 1790  | 250   | 179                        | -71  |
| 18  | 50                            | 1350  | 1140  | 675   | 570                        | -105   |
| 23  | 70                            | 650   | 920   | 455   | 644                        | 189  |
| 28  | 90                            | 350   | 740   | 315   | 666                        | 351  |
| 33  | 95                            | 320   | 660   | 304   | 627                        | 323  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 5                             | 2500  | 1790  | 125   | 90                         | -35  |
| 18  | 30                            | 1350  | 1140  | 405   | 342                        | -60  |
| 23  | 45                            | 650   | 920   | 292   | 414                        | 122  |
| 28  | 70                            | 350   | 740   | 245   | 518                        | 273  |
| 33  | 80                            | 320   | 660   | 256   | 528                        | 272  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | 2500  | 1790  | -   | -                          | -  |
| 18  | 20                            | 1350  | 1140  | 270   | 228                        | -42  |
| 23  | 30                            | 650   | 920   | 195   | 276                        | 81   |
| 28  | 55                            | 350   | 740   | 192   | 407                        | 215  |
| 33  | 65                            | 320   | 660   | 208   | 429                        | 221  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | 2500  | 1790  | -   | -                          | -  |
| 18  | 10                            | 1350  | 1140  | 135   | 114                        | -21  |
| 23  | 20                            | 650   | 920   | 130   | 184                        | 54   |
| 28  | 40                            | 350   | 740   | 140   | 296                        | 156  |
| 33  | 50                            | 320   | 660   | 160   | 330                        | 170  |



27. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa stumbra caurmēra intervāliem Austrumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa bērzu audzēs

| Audzis vidējais augstums $H, m$           | Krājas apjoms mērķa audzēs $V_m, m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m, gab. ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums mērķa audzēs $V_m^1, m^3$ | Krājas apjoms elitārās audzēs $V_{el}, m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, gab. ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs $V_{el}^1, m^3$ |
|---|---|---|--|---|---|--|
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | 44  | 250   | 0,180  | 35  | 179   | 0,196  |
| 18  | 158   | 675   | 0,230  | 164   | 570   | 0,288  |
| 23  | 223   | 455   | 0,490  | 266   | 644   | 0,413  |
| 28  | 295   | 315   | 0,936  | 419   | 666   | 0,629  |
| 33  | 355   | 304   | 1,168  | 560   | 627   | 0,893  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | 12  | 125   | 0,096  | 10  | 90  | 0,111  |
| 18  | 131   | 405   | 0,323  | 136   | 342   | 0,398  |
| 23  | 200   | 292   | 0,685  | 238   | 414   | 0,575  |
| 28  | 280   | 245   | 1,143  | 398   | 518   | 0,768  |
| 33  | 355   | 256   | 1,199  | 560   | 528   | 1,061  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | -   | -   | -  | -   | -   | -  |
| 18  | 105   | 270   | 0,389  | 109   | 228   | 0,478  |
| 23  | 164   | 195   | 0,841  | 196   | 276   | 0,710  |
| 28  | 266   | 192   | 1,385  | 377   | 407   | 0,926  |
| 33  | 320   | 208   | 1,538  | 504   | 429   | 1,175  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28 cm</math></i> |   |   |  |   |   |  |
| 14  | -   | -   | -  | -   | -   | -  |
| 18  | 70  | 135   | 0,518  | 73  | 114   | 0,640  |
| 23  | 129   | 130   | 0,992  | 154   | 184   | 0,837  |
| 28  | 221   | 140   | 1,578  | 314   | 296   | 1,061  |
| 33  | 302   | 160   | 1,888  | 476   | 330   | 1,442  |

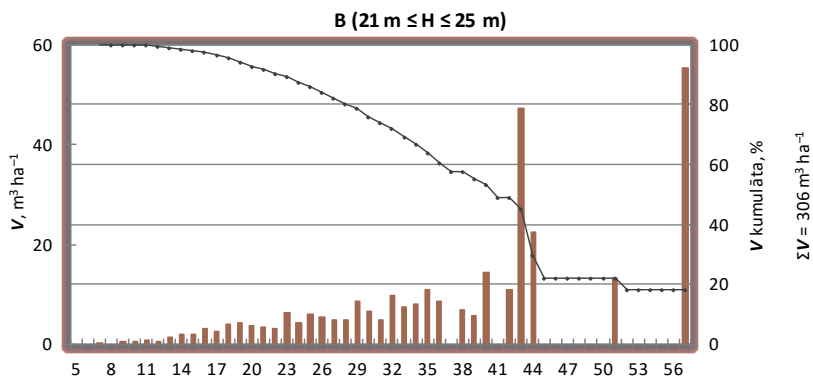
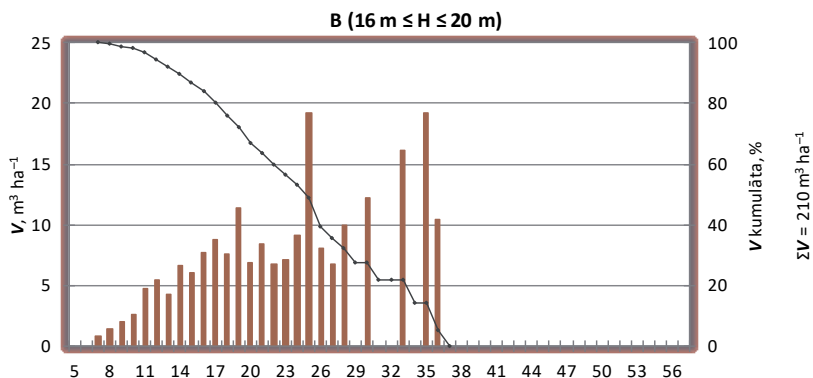
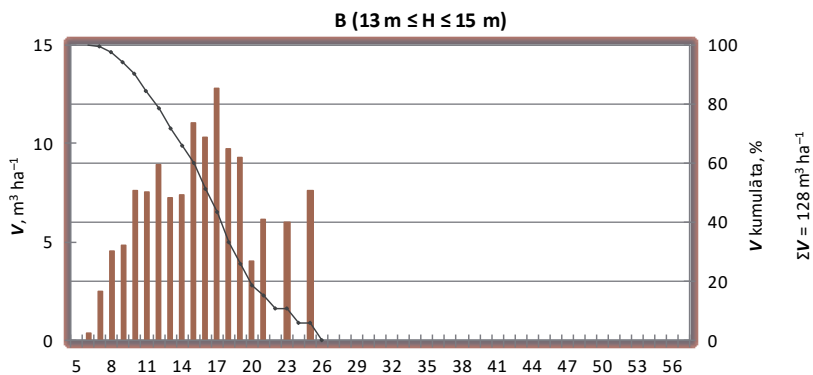
28. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa vidējo augstumu grupām Austrumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa **bērzu** audzēs

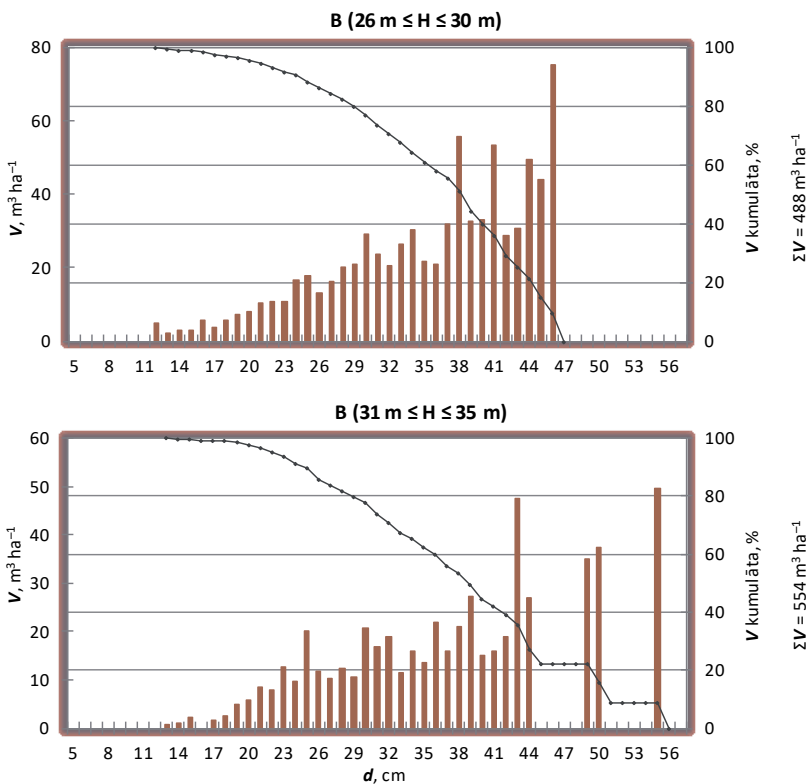
| Stumbra<br>caur-<br>mērs pa<br>intervāla<br>grupām<br>$d, \text{ cm}$ | Krājas<br>apjoms<br>mērķa au-<br>dzēs $V_m,$<br>$\text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ | Stumbru<br>skaits<br>mērķa au-<br>dzēs $N_m,$<br>$\text{ gab. ha}^{-1}$ | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>mērķa<br>audzēs<br>$V^1_m, \text{ m}^3$ | Krājas<br>apjoms<br>elitārās<br>audzēs<br>$V_{el},$<br>$\text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ | Stumbru<br>skaits eli-<br>tārās au-<br>dzēs $N_{el},$<br>$\text{ gab. ha}^{-1}$ | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>elitārās<br>audzēs<br>$V^1_{el}, \text{ m}^3$ |
|---|---|---|---|--|---|---|
| $\bar{H} = 14 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 44  | 250   | 0,180   | 35   | 179   | 0,196   |
| >20   | 12  | 125   | 0,096   | 10   | 90  | 0,111   |
| >24   | -   | -   | -   | -  | -   | -   |
| >28   | -   | -   | -   | -  | -   | -   |
| $\bar{H} = 18 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 158   | 675   | 0,230   | 164  | 570   | 0,288   |
| >20   | 131   | 405   | 0,323   | 136  | 342   | 0,398   |
| >24   | 105   | 270   | 0,389   | 109  | 228   | 0,478   |
| >28   | 70  | 135   | 0,518   | 73   | 114   | 0,640   |
| $\bar{H} = 23 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 223   | 455   | 0,490   | 266  | 644   | 0,413   |
| >20   | 200   | 292   | 0,685   | 238  | 414   | 0,575   |
| >24   | 164   | 195   | 0,841   | 196  | 276   | 0,710   |
| >28   | 129   | 130   | 0,992   | 154  | 184   | 0,837   |
| $\bar{H} = 28 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 295   | 315   | 0,936   | 419  | 666   | 0,629   |
| >20   | 280   | 245   | 1,143   | 398  | 518   | 0,768   |
| >24   | 266   | 192   | 1,385   | 377  | 407   | 0,926   |
| >28   | 221   | 140   | 1,578   | 314  | 296   | 1,061   |
| $\bar{H} = 33 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 355   | 304   | 1,168   | 560  | 627   | 0,893   |
| >20   | 355   | 256   | 1,199   | 560  | 528   | 1,061   |
| >24   | 320   | 208   | 1,538   | 504  | 429   | 1,175   |
| >28   | 302   | 160   | 1,888   | 476  | 330   | 1,442   |

**Rietumlatvijas mežsaimniecībās** ierīkoti 58 parauglaukumi, kuros dastoti 5280 valdaudzes koku stumbri. Parauglaukumos audzes vidējie caurmēri svārstās robežās no 8,7 līdz 32,9 cm (8. tabula), bet stumbru caurmēra amplitūda pa 1 cm caurmēra pakāpēm sasniedz 6...57 cm robežas (14., 15. attēls).

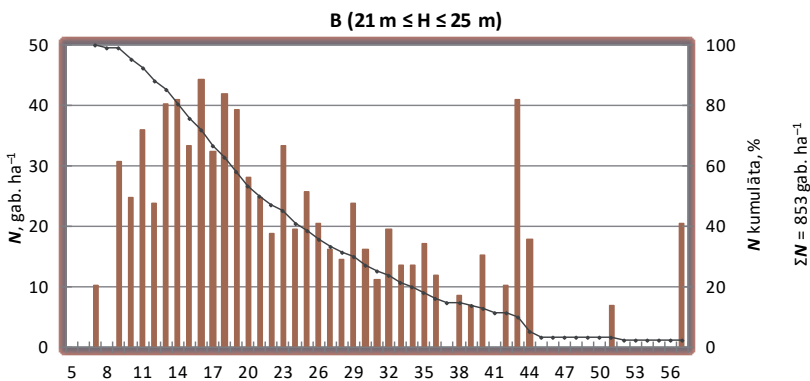
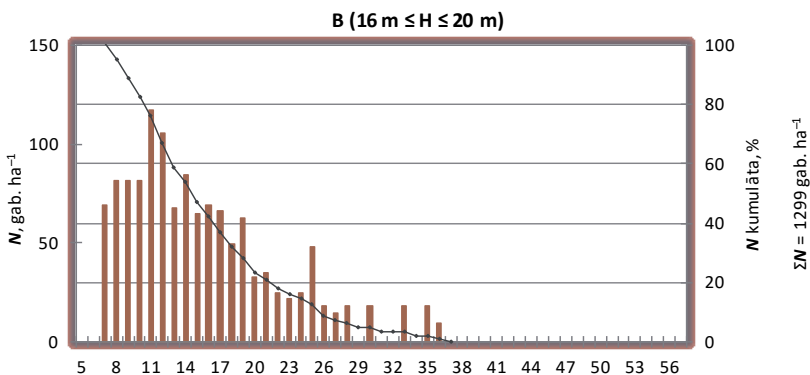
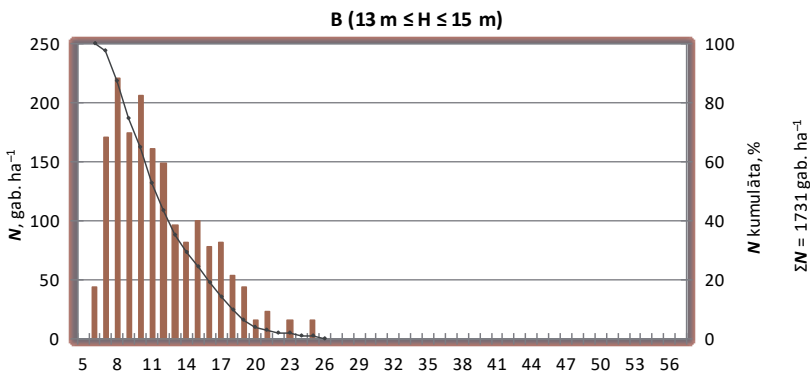
Augstumu grupā  $\bar{H} = 14$  m visos caurmēra intervālos kokaudzes tilpumi neatšķiras elitārās un mērķa audzēs; starpība nepārsniedz  $2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (29. tabula). Pie šāda augstuma par 16 cm tievākie stumbri veido 50 % no kokaudzes krājas, kas savukārt attiecas uz 80 % no kopējā stumbru skaita (30. tabula). Audžu paraugkopā ar vidējiem augstumiem  $\bar{H} = 18...33$  m visos četros caurmēra intervālos  $d > 16$  cm... $d > 28$  cm elitārās audzes krāja pārsniedz mērķa audzes krāju attiecīgi par šādiem lielumiem:  $122 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ,  $118 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ,  $107 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ,  $95 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Šie rādītāji pielīdzināmi krājas lielumiem Austrumlatvijas MS ar  $\bar{H} \geq 23$  m vidējo augstumu grupā. Elitārās audzēs Rietumlatvijas MS krāja pie  $\bar{H} = 18$  m pa visām caurmēra intervālu grupām ir par  $20 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  lielāka nekā mērķa audzes krāja (29. tabula).

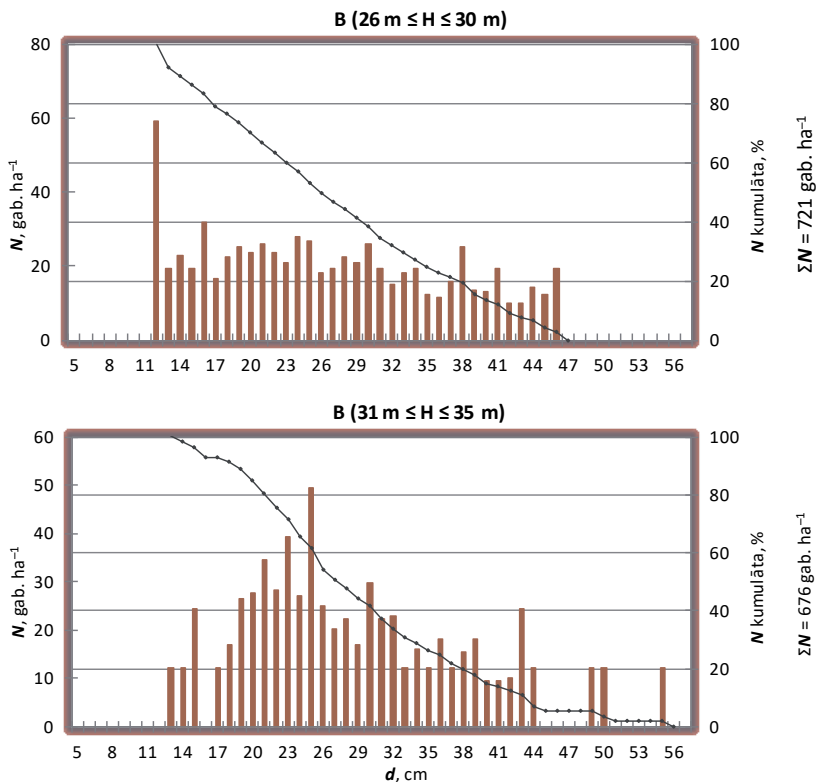
Koku stumbri ar caurmēru  $d > 16$  cm audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 14$  m ir divkārt lielākā skaitā Rietumlatvijas MS elitārajās audzēs salīdzinājumā ar Austrumlatvijas MS:  $N = 346$  gab.  $\text{ha}^{-1}$  un  $N = 179$  gab.  $\text{ha}^{-1}$ . Audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 18$  m tikai 5 % no stumbru skaita pārstāv resnos stumbrus ar caurmēru  $d > 28$  cm. Šādu stumbru skaits Rietumlatvijas MS ir divkārt mazāks nekā Austrumlatvijas MS – attiecīgi 5 % un 10 % (elitārās audzēs resno stumbru skaits Rietumlatvijas MS ir 65 gab.  $\text{ha}^{-1}$  un Austrumlatvijas MS – 114 gab.  $\text{ha}^{-1}$ ) (30. tabula).





14. attēls. *Stumbra tilpuma  $V$  sadalījums bērzu parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Rietumlatvijas mežsaimniecībās (ZK, DL, Z).*





15. attēls. Koku skaita  $N$  sadalījums **bērzu** parauglaukumos pa caurmēra pakāpēm piecās  $\bar{H}$  augstuma grupās Rietumlatvijas mežsaimniecībās (ZK, DL, Z).

29. tabula. Krājas tilpuma salīdzinājums elitārās **bērzu** audzēs Rietumlatvijas mežsaimniecībās ar mērķa audžu datiem

| Audzes vidējais augstums $\bar{H}$ , m    | Audzes krājas $V\%$ kumulāta | Audzes mērķa audzēs $V_m$ , $m^3 ha^{-1}$ | Audzes krāja elitārās audzēs $V_{el}$ , $m^3 ha^{-1}$ | Kumulātai atbilstošs krājas apjoms, $m^3 ha^{-1}$ |                            | Krājas starpība $V_{el}^1 - V_m^1$ , $m^3 ha^{-1}$ |
|---|------------------------------|---|---|---|----------------------------|--|
|   |                              |   |   | mērķa audzēs $V_m^1$                              | elitārās audzēs $V_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16</math> cm</i> |                              |   |   |   |                            |  |
| 14  | 50                           | 125                                       | 128   | 62  | 64                         | 2  |
| 18  | 85                           | 175                                       | 210   | 149   | 178                        | 29   |
| 23  | 95                           | 235                                       | 306   | 223   | 291                        | 68   |
| 28  | 100                          | 295                                       | 488   | 295   | 488                        | 193  |
| 33  | 100                          | 355                                       | 554   | 355   | 554                        | 199  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20</math> cm</i> |                              |   |   |   |                            |  |
| 14  | 20                           | 125                                       | 128   | 25  | 26                         | 1  |
| 18  | 70                           | 175                                       | 210   | 122   | 147                        | 25   |
| 23  | 90                           | 235                                       | 306   | 211   | 275                        | 64   |
| 28  | 95                           | 295                                       | 488   | 280   | 464                        | 184  |
| 33  | 100                          | 355                                       | 554   | 355   | 554                        | 199  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24</math> cm</i> |                              |   |   |   |                            |  |
| 14  | 5                            | 125                                       | 128   | 6   | 6                          | 0  |
| 18  | 50                           | 175                                       | 210   | 88  | 105                        | 17   |
| 23  | 85                           | 235                                       | 306   | 200   | 260                        | 60   |
| 28  | 90                           | 295                                       | 488   | 266   | 439                        | 173  |
| 33  | 90                           | 355                                       | 554   | 320   | 499                        | 179  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28</math> cm</i> |                              |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                            | 125                                       | 128   | -   | -                          | -  |
| 18  | 30                           | 175                                       | 210   | 52  | 63                         | 11   |
| 23  | 80                           | 235                                       | 306   | 188   | 245                        | 57   |
| 28  | 80                           | 295                                       | 488   | 236   | 390                        | 154  |
| 33  | 80                           | 355                                       | 554   | 284   | 443                        | 159  |



30. tabula. Stumbru skaita salīdzinājums elitārās **bērzu** audzēs Rietumlatvijas mežsaimniecībās ar stumbru skaitu mērķa audzēs

| Audzes vidējais augstums $H, m$           | Stumbru skaita $N\%$ kumulāta | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m, gab. ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}, gab. ha^{-1}$ | Kumulātai atbilstošs stumbru skaits, $gab. ha^{-1}$ |                            | Stumbru skaita starpība $N_{el}^1 - N_m^1, gab. ha^{-1}$ |
|---|-------------------------------|---|---|---|----------------------------|--|
|   |                               |   |   | mērķa audzēs $N_m^1$                                | elitārās audzēs $N_{el}^1$ |  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 16 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 20                            | 2500  | 1730  | 500   | 346                        | -154   |
| 18  | 40                            | 1350  | 1300  | 540   | 520                        | -20  |
| 23  | 70                            | 650   | 850   | 455   | 595                        | 140  |
| 28  | 80                            | 350   | 720   | 280   | 576                        | 296  |
| 33  | 95                            | 320   | 680   | 304   | 646                        | 342  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 20 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | 5                             | 2500  | 1730  | 125   | 72                         | -53  |
| 18  | 20                            | 1350  | 1300  | 270   | 260                        | -10  |
| 23  | 50                            | 650   | 850   | 325   | 425                        | 100  |
| 28  | 70                            | 350   | 720   | 245   | 504                        | 259  |
| 33  | 85                            | 320   | 680   | 272   | 578                        | 306  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 24 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | 2500  | 1730  | -   | -                          | -  |
| 18  | 15                            | 1350  | 1300  | 202   | 195                        | -7   |
| 23  | 40                            | 650   | 850   | 260   | 340                        | 80   |
| 28  | 55                            | 350   | 720   | 192   | 396                        | 204  |
| 33  | 65                            | 320   | 680   | 208   | 442                        | 234  |
| <i>Caurmērs <math>d &gt; 28 cm</math></i> |                               |   |   |   |                            |  |
| 14  | -                             | 2500  | 1730  | -   | -                          | -  |
| 18  | 5                             | 1350  | 1300  | 68  | 65                         | -3   |
| 23  | 30                            | 650   | 850   | 195   | 255                        | 60   |
| 28  | 45                            | 350   | 720   | 158   | 324                        | 166  |
| 33  | 50                            | 320   | 680   | 160   | 340                        | 180  |

31. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa stumbra caurmēra intervāliem Rietumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa **bērzu** audzēs

| Audzis vidējais augstums $\bar{H}$ , m | Krājas apjoms mērķa audzēs $V_m$ , $m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits mērķa audzēs $N_m$ , gab. $ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums mērķa audzēs $V_m^1$ , $m^3$ | Krājas apjoms elitārās audzēs $V_{el}$ , $m^3 ha^{-1}$ | Stumbru skaits elitārās audzēs $N_{el}$ , gab. $ha^{-1}$ | Stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs $V_{el}^1$ , $m^3$ |
|--|--|--|---|--|--|---|
| <i>Caurmērs d &gt; 16 cm</i>           |  |  |   |  |  |   |
| 14                                     | 62   | 500  | 0,124   | 64   | 346  | 0,185   |
| 18                                     | 149  | 540  | 0,276   | 178  | 520  | 0,342   |
| 23                                     | 223  | 455  | 0,490   | 291  | 595  | 0,489   |
| 28                                     | 295  | 280  | 1,054   | 488  | 576  | 0,847   |
| 33                                     | 355  | 304  | 1,168   | 554  | 646  | 0,858   |
| <i>Caurmērs d &gt; 20 cm</i>           |  |  |   |  |  |   |
| 14                                     | 25   | 125  | 0,200   | 26   | 72   | 0,361   |
| 18                                     | 122  | 270  | 0,452   | 147  | 260  | 0,565   |
| 23                                     | 211  | 325  | 0,649   | 275  | 425  | 0,647   |
| 28                                     | 280  | 245  | 1,143   | 464  | 504  | 0,921   |
| 33                                     | 355  | 272  | 1,305   | 554  | 578  | 0,958   |
| <i>Caurmērs d &gt; 24 cm</i>           |  |  |   |  |  |   |
| 14                                     | 6  | -  | -   | 6  | -  | -   |
| 18                                     | 88   | 202  | 0,436   | 105  | 195  | 0,538   |
| 23                                     | 200  | 260  | 0,769   | 260  | 340  | 0,765   |
| 28                                     | 266  | 192  | 1,385   | 439  | 396  | 1,109   |
| 33                                     | 320  | 208  | 1,538   | 499  | 442  | 1,129   |
| <i>Caurmērs d &gt; 28 cm</i>           |  |  |   |  |  |   |
| 14                                     | -  | -  | -   | -  | -  | -   |
| 18                                     | 52   | 68   | 0,765   | 63   | 65   | 0,969   |
| 23                                     | 188  | 195  | 0,346   | 245  | 255  | 0,961   |
| 28                                     | 236  | 158  | 1,494   | 390  | 324  | 1,204   |
| 33                                     | 284  | 160  | 1,775   | 443  | 340  | 1,303   |

32. tabula. Kokaudžu parametru svārstības pa vidējo augstumu grupām Rietumlatvijas mežsaimniecībās elitārās un mērķa bērzu audzēs

| Stumbra<br>caur-<br>mērs pa<br>intervāla<br>grupām<br>$d, \text{ cm}$ | Krājas<br>apjoms<br>mērķa au-<br>dzēs $V_m,$<br>$\text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ | Stumbra<br>skaits<br>mērķa au-<br>dzēs $N_m,$<br>$\text{ gab. ha}^{-1}$ | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>mērķa<br>audzēs<br>$V_m^1, \text{ m}^3$ | Krājas<br>apjoms<br>elitārās<br>audzēs<br>$V_{el},$<br>$\text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ | Stumbra<br>skaits eli-<br>tārās au-<br>dzēs $N_{el},$<br>$\text{ gab. ha}^{-1}$ | Stumbra<br>vidējais<br>tilpums<br>elitārās<br>audzēs<br>$V_{el}^1, \text{ m}^3$ |
|---|---|---|---|--|---|---|
| $\bar{H} = 14 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 62  | 500   | 0,124   | 64   | 346   | 0,185   |
| >20   | 25  | 125   | 0,200   | 26   | 72  | 0,361   |
| >24   | -   | -   | -   | -  | -   | -   |
| >28   | -   | -   | -   | -  | -   | -   |
| $\bar{H} = 18 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 149   | 540   | 0,276   | 178  | 520   | 0,342   |
| >20   | 122   | 270   | 0,452   | 147  | 260   | 0,565   |
| >24   | 88  | 202   | 0,436   | 105  | 195   | 0,538   |
| >28   | 52  | 68  | 0,765   | 63   | 65  | 0,969   |
| $\bar{H} = 23 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 223   | 455   | 0,490   | 291  | 595   | 0,489   |
| >20   | 211   | 325   | 0,649   | 275  | 425   | 0,647   |
| >24   | 200   | 260   | 0,769   | 260  | 340   | 0,765   |
| >28   | 188   | 195   | 0,346   | 245  | 255   | 0,961   |
| $\bar{H} = 28 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 295   | 280   | 1,054   | 488  | 576   | 0,847   |
| >20   | 280   | 245   | 1,143   | 464  | 504   | 0,921   |
| >24   | 266   | 192   | 1,385   | 439  | 396   | 1,109   |
| >28   | 236   | 158   | 1,494   | 390  | 324   | 1,204   |
| $\bar{H} = 33 \text{ m}$  |   |   |   |  |   |   |
| >16   | 355   | 304   | 1,168   | 554  | 646   | 0,858   |
| >20   | 355   | 272   | 1,305   | 554  | 578   | 0,958   |
| >24   | 320   | 208   | 1,538   | 499  | 442   | 1,129   |
| >28   | 284   | 160   | 1,775   | 443  | 340   | 1,303   |

Salīdzinot parauglaukumu vidējos rādītājus (8. tabula) par stumbru skaitu un audzes krāju ar vidējo augstumu virs 23 m, iegūstam trīs rādītājus:  $V = 431 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ,  $N = 763 \text{ gab. ha}^{-1}$  un viena stumbra vidējais tilpums ir  $0,565 \text{ m}^3$ ; mērķa audzēs tilpums –  $1,154 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,589 \text{ m}^3$  par labu mērķa audzēm. Aprēķinot viena stumbra vidējo tilpumu pa caurmēra pakāpēm nosacīti pieaugušās audzēs ar vidējo augstumu virs 23 m, iegūtais tilpums elitārās audzēs ir  $1,000 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs  $1,230 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,230 \text{ m}^3$  par labu mērķa audzēm (31. tabula). Salīdzinājums – viena stumbra tilpuma starpība Austrumlatvijas MS ir  $0,622 \text{ m}^3$  arī par labu mērķa audzēm.

Jaunaudžu kategorijā ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 14 \text{ m}$  caurmēra intervālā  $d > 16 \text{ cm}$  elitārās audzēs stumbru skaits ir par trešdaļu (69 %) mazāks nekā mērķa audzēs; kokaudzes krāja savukārt elitārās audzēs ir aptuveni vienāda – 103 % no mērķa audžu krājas (32. tabula). Viena stumbra tilpums elitārās audzēs ir  $0,276 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs  $0,162 \text{ m}^3$ .

Audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 18 \text{ m}$  visos caurmēra intervālos stumbru skaits un krājas apjoms ir aptuveni līdzīgi elitārās un mērķa audzēs: stumbru skaits mērķa audzēs  $N = 270 \text{ gab. ha}^{-1}$ , elitārās audzēs  $N = 260 \text{ gab. ha}^{-1}$ ; krāja mērķa audzēs ir  $103 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , elitārās audzēs –  $123 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs joprojām ir lielāks ( $0,603 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) par tilpumu mērķa audzēs ( $0,482 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ).

Kokaudzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 23 \text{ m}$  krāja elitārās audzēs vidēji ir  $268 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  un mērķa audzēs  $206 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ; viena stumbra vidējie tilpumi sakrīt: elitārās audzēs  $0,716 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs  $0,718 \text{ m}^3$ .

Nosacīti pieaugušās audzēs ar augstumu  $\bar{H} = 28...33 \text{ m}$  vidējais stumbru skaits elitārās audzēs pa caurmēra četriem intervāliem  $N = 490 \text{ gab. ha}^{-1}$ , mērķa audzēs  $N = 227 \text{ gab. ha}^{-1}$ ; audzes krāja elitārās audzēs ir  $471 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  un mērķa audzēs –  $299 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Audzēs ar šādu vidējo augstumu pa caurmēra intervāliem aprēķinātais viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir  $1,042 \text{ m}^3$  un mērķa audzēs  $1,339 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,297 \text{ m}^3$  par labu mērķa audzēm. Analogā augstumu grupā Austrumlatvijas MS viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir  $1,106 \text{ m}^3$ , mērķa audzēs  $1,354 \text{ m}^3$ ; starpība  $0,248 \text{ m}^3$  par labu mērķa audzēm.

Lietderīgi atcerēties, ka kokaudžu vidējā krāja nosacīti pieaugušās audzēs ar augstumu  $\bar{H} > 28$  m Rietumlatvijas MS elitārās audzēs ir  $508 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , mērķa audzēs –  $325 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ; starpība  $183 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  par labu elitārām audzēm. Austrumlatvijas MS starpība arī par labu elitārām audzēm ir  $154 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Bērza audžu elitārām un mērķa audzēm raksturīgas šādas likumsakarības:

- intensīvi izretinātās jaunaudzēs līdz 5 m augstumam jaunaudžu kategorijā līdz  $\bar{H} = 14$  m stumbru skaits elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs; audžu krāja ir aptuveni vienāda, un viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs;
- audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 18$  m stumbru skaits un audzes krāja ir aptuveni vienādi elitārās un mērķa audzēs, bet elitārās audzēs viena stumbra vidējais tilpums joprojām ir lielāks nekā vidējais tilpums mērķa audzēs;
- audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 23$  m viena stumbra tilpums ir vienāds elitārās un mērķa audzēs, kaut elitārās audzēs krāja un stumbru skaits ir lielāks nekā mērķa audzēs;
- audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 28...33$  m viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs, kaut audzes krāja un stumbru skaits elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs.

# KOPSAVILKUMS

---

Mežkopības svarīgākie mērķi ir divi: kokaudzes krāja galvenās cirtes brīdī un stumbru kvalitāte. Mežā kā pašregulējošā sistēmā šie mērķi nav ieprogrammēti. Kokaudzes krāja un kokmateriālu sortimenti ir jāveido meža zinātniekiem un mežkopjiem.

Augstvērtīgu audžu izveidošanai galvenās cirtes brīdī veiksmīgi pielieto retu jaunaudžu veidošanu, intensīvi tās izretinot, ja jaunaudzes ir sabiezinātas. Koku skaits 2...5 m augstās jaunaudzēs nedrīkst pārsniegt 1500...2000 gab. ha<sup>-1</sup>. Retās audzēs kokaudze diferencējas, bet līdz 20 m augstumam starpaudze vēl neveidojas.

Mūsu pētījumā augšanas gaitas rādītāji sākotnēji retās jaunaudzēs analizēti 415 parauglaukumos, un iegūtie dati salīdzināti ar Kaspara Buša vadībā (1985. gads) izstrādātajiem t.s. mērķa audžu parametriem. Kokaudžu dati augstumu intervālā no 13 līdz 35 m šajā pētījumā sargrupēti pa akciju sabiedrības *Latvijas valsts meži* mežsaimniecībām divās grupās – Austrumlatvija un Rietumlatvija. Par robežu izmantota nosacīta līnija Rīga–Bauska. Austrumlatvijā iekļautas piecas mežsaimniecības – Rietumvidzemes, Austrumvidzemes, Vidusdaugavas, Ziemeļlatgales un Dienvidlatgales; Rietumlatvijā ietilpst trīs mežsaimniecības – Ziemeļkurzemes, Dienvidkurzemes un Zemgales.

Priežu tīraudzēs Austrumlatvijā ierīkoti 98 parauglaukumi, Rietumlatvijā – 54; egļu tīraudzēs Austrumlatvijā – 84 parauglaukumi, Rietumlatvijā – 49; bērzu tīraudzēs Austrumlatvijā – 87 parauglaukumi, Rietumlatvijā – 43.

Paraugkopās, kas veidotas no elitārām (sākotnēji retām) jaunaudzēm līdz 15 m augstumam, krāja ir mazāka nekā mērķa audzēs. Neatkarīgi no atrašanās vietas Austrumlatvijā vai Rietumlatvijā kokaudzēs galvenās cirtes brīdī 26...35 m augstumā mērķa audžu krāja priežu audzēs ir 50 %; egļu tīraudzēs – 62 % un bērzu tīraudžu krāja ir 59 % no elitāro audžu krājas.

Kokaudzes parametru izkliede pa parauglaukumiem ir ievērojama – ikviens parauglaukums kaut ko parāda, bet mežkopības lietderību pierāda tikai prāvs izpētīto parauglaukumu skaits. Bija periods, kad Latvijā dominēja uzskats – skuju koku jaunaudzēs nekad nevar uzskatīt par pārāk biežām. Tomēr ilggadīgos parauglaukumos atklājas objektīvas meža audzēšanas likumsakarības. Atziņas uzskatāmi ilustrē dati, kas iegūti, salīdzinot augšanas gaitu 5 m un 10 m augstās egļu tīraudzēs, kuras 1982. gadā izretinātas līdz 2000 gab. ha<sup>-1</sup>. Kokaudzes vidējā krāja 25 gadu laikā 5 m augstā paraugkopā palielinājusies desmitkārtīgi; 10 m augstā paraugkopā – tikai divkārtīgi.

Mūsu dati atkārtoti pārlicina par to, cik lietderīgi pavisam agri novērst koku savstarpējo konkurenci. Tas jāveic, pirms kokaudzes vidējais augstums nav pārsniedzis 5 m. Tādu audžu retināšana, kur vidējais augstums sasniedz vai pārsniedz 10 m, saistāma tikai ar ekonomiskiem apsvērumiem – cik rentabla ir tievo koku izciršana. Tievāko koku izciršana šādā augstumā vairs būtiski neietekmēs atstātās valdaudzes koku tālāko augšanu.

Tirgus likumi nosaka, ka par kvalitatīvu uzskatāma tāda koksne, par kuru pircējs maksā vairāk. Par kokaudžu raksturīgāko mērvienību mēs izmantojam augstākā labuma sortimentu īpatsvaru, izteiktu procentos no kokaudzes kopkrājas. Mūsu uzdevums šajā pētījumā bija novērtēt kokaudzes kvalitātes sakarības ar mežsaimnieciskiem pasākumiem, kuru starpā dominē jaunaudžu intensīva izretināšana, veidojot elitāras kokaudzes.

Priežu mežos par kvalitātes mērvienību procentos pieņemts tādu zāgbaļķu īpatsvars, kuru caurmērs bez mizas tievgalī ir ne mazāks par 26 cm un kas nav īsāki par 3,0 m.

Egļu tīraudžu galvenās cirtes parametrus sasniegušās audzēs kvalitāti raksturo pirmās šķiras zāgbaļķu procents attiecībā pret egļu kopējo krāju.

Par bērza audžu kvalitātes indikatoru pieņemta augstvērtīgo finierkluču tilpuma attiecība pret bērzu kopējo krāju.

Kvalitātes rādītāji nekorelē ne ar audzes biežību, ne ar bonitāti, ne ar sugu piemistrojumu, ne ar audzes kopkrāju. Audzes kvalitātes rādītāji visciešāk korelē ar audzes vidējo augstumu un vidējo caurmēru. Aproximējot mērījumu datus, regresijas analizē katrai sugai izstrādāts vienādojums, lai aprēķinātu audzes kvalitātes rādītājus Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecību parauglaukumos, kā arī tos salīdzinātu ar mērķa audžu kvalitāti.

Svarīgākais secinājums, kas raksturo elitārās audzes ar vidējo augstumu virs 20 m, – kvalitātes procentuālie rādītāji ir līdzīgi Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecībās. Taču vērtīgāko sortimentu apjoms priežu, egļu un bērzu elitāros mežos ir ievērojami lielāks, nekā tas ir mērķa audzēs.

Pieaugušās un cirtmeta vecumu sasniegušās elitārās kokaudzēs krāja un stumbru skaits ir vidēji lielāki par mērķa audžu datiem. Uzskatām par nepietiekamu lietot viena vidējā stumbra tilpuma rādītāju, ko iegūst, audzes krāju izdalot ar stumbru skaitu uz 1 ha. Jebkurā audzē stumbru caurmērs svārstās plašās robežās. Šajā pētījumā mūsu mērķis ir atrast likumsakarības par stumbra caurmēra variēšanu gan elitārās audzēs, gan mērķa audzēs.

Mūsu parauglaukumos izmērīti dati par 26 239 koku stumbriem valdaudzēs, to sadalījums pa caurmēriem 1 cm intervālā un ikvienā caurmēra pakāpē kamerāli aprēķināts stumbru tilpums.

Elitārās audzes un mērķa audzes stumbri sagrupēti piecās augstuma grupās ar vidējiem augstumiem  $\bar{H}$  = 14 m, 18 m, 23 m, 28 m un 33 m. Caurmēru ietekme analizēta četros caurmēra intervālos:  $d > 16$  cm,  $d > 20$  cm,  $d > 24$  cm un  $d > 28$  cm. Ikvienas grupas ietvaros salīdzināti elitārās audzes koku skaits un audzes krāja ar mērķa audzes rādītājiem. Stumbru skaita un stumbra tilpuma sadalījums pa augstuma grupām un caurmēra intervāliem attēlots grafiskajos attēlos ar kumulatīviem rādītājiem.



Priežu mežos iezīmējas dažas atšķirības starp elitārām un mērķa audzēm Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecībās:

- jaunaudžu kategorijā līdz  $\bar{H} = 18$  m augstumam elitārās audzēs stumbru skaits ir mazāks nekā tas ir mērķa audzēs, bet viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks nekā tas ir mērķa audzēs;
- augstumu grupā  $\bar{H} = 23$  m Austrumlatvijas MS elitārās audzēs viena stumbra tilpums visos caurmēra intervālos ir mazāks nekā mērķa audzēs. Rietumlatvijas MS elitārās audzēs viena stumbra tilpums pārsniedz mērķa audžu stumbra tilpumu;
- augstumu grupā  $\bar{H} = 28...33$  m visos caurmēra intervālos viena stumbra tilpums valdaudzēs abās mežsaimniecību paraugkopās elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs. Lietderīgi atcerēties, ka elitārās kokaudzes krāja valdaudzēs ir divkārt lielāka nekā mērķa kokaudzes:  $775 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  un  $375 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Galvenie secinājumi par valdaudzes stumbru sortimentāciju egļu elitārās audzēs Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecībās:

- jaunaudžu kategorijā līdz  $\bar{H} = 18$  m stumbru skaits elitārās audzēs un mērķa audzēs ir vienāds. Viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs;
- augstuma grupā  $\bar{H} = 23$  m viena stumbra tilpums elitārās audzēs visos caurmēra intervālos ir vienāds stumbra tilpumam mērķa audzēs;
- augstuma grupā  $\bar{H} \geq 28$  m visos caurmēra intervālos viena stumbra tilpums elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs: Austrumlatvijas MS tilpums elitārās audzēs ir  $1,316 \text{ m}^3$ , mērķa audzēs  $1,824 \text{ m}^3$ ; Rietumlatvijas MS attiecīgi  $1,132 \text{ m}^3$  un  $1,595 \text{ m}^3$ . Šajā augstuma grupā audzes krāja elitārās audzēs Austrumlatvijas MS ir  $754 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , Rietumlatvijas MS –  $625 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , bet mērķa audzēs –  $413 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Bērzu audžu elitārām un mērķa audzēm raksturīgas likumsakarības:

- sākotnēji retās jaunaudzēs jaunaudžu kategorijā līdz  $\bar{H} = 14$  m stumbru skaits elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs; audžu krāja ir aptuveni vienāda, un viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs;
- audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 23$  m viena stumbra tilpums ir vienāds elitārās un mērķa audzēs, kaut elitārās audzēs krāja un stumbru skaits ir lielāks nekā mērķa audzēs;
- audzēs ar vidējo augstumu  $\bar{H} = 28...33$  m valdaudzēs viena stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs, kaut audzes krāja un stumbru skaits elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs. Šajā augstuma grupā elitārās audzēs krāja ir  $505 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , bet mērķa audzēs –  $325 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Iegūtie rezultāti apstiprina likumsakarību, ka jaunaudžu intensīva izretināšana samazina stumbru diferencēšanos valdaudzē un starpaudzē. Tā rezultātā pieaugušās elitārās audzēs tievāko koku sastopamība valdaudzē ir lielāka nekā tā ir neizretināto jaunaudžu mērķa audzēs.

## SVARĪGĀKĀS ATZIŅAS

1. Mūsdienīgi veidotās mežaudzēs jaunaudžu intensīva izretināšana līdz 2000 gab. ha<sup>-1</sup> jāveic, pirms to vidējais augstums nav pārsniedzis 5 m, tādējādi novēršot koku savstarpējo konkurenci un radikāli palielinot valdaudzēs koksnes krāju pieaugušās audzēs. Kokaudzēs galvenās cirtes brīdī 26...35 m augstumā mērķa audžu krāja (1985. gads) priēžu audzēs ir 50 %, egļu tīraudzēs – 62 % un bērzu tīraudzēs ir 59 % no elitāro (laicīgi izretināto) audžu krājas. Audžu retināšana, kuru vidējais augstums sasniedz vai pārsniedz 10 m, saistāma tikai ar ekonomisko situāciju – cik rentabla ir tievo koku izciršana.
2. Par kokaudžu kvalitātes mērvienību izmantojām augstākā labuma sortimentu īpatsvaru, izteiktu procentos no kokaudzes kopkrājas. Kvalitātes rādītāji nekorelē ne ar audzes biežību ( $r = -0,06$ ), ne ar bonitāti ( $r = 0,01$ ), ne ar sugu piemistrojumu ( $r = 0,00$ ), ne ar audzes kopkrāju ( $r = 0,04$ ). Audzes kvalitātes rādītāji visciešāk korelē ar audzes vidējo augstumu ( $r = 0,24$ ) un vidējo caurmēru ( $r = 0,75$ ). Aproximējot mērījumu datus, katrai sugai izstrādāts regresijas

vienādojums 415 parauglaukumos. Elitārās audzēs ar vidējo augstumu virs 20 m kvalitātes rādītāji ir vienādi Austrumlatvijas un Rietumlatvijas mežsaimniecībās. Vērtīgāko sortimentu apjoms priežu, egļu un bērzu elitāros mežos ir ievērojami lielāks nekā mērķa audzēs.

3. Mūsu parauglaukumos iegūti dati par 26 239 koku stumbriem valdaudzēs. Stumbri sagrupēti piecās augstuma grupās un četros caurmēra intervālos. Ikvienas grupas ietvaros audzes koku skaits, audzes krāja un viena vidējā stumbra tilpums elitārās audzēs salīdzināti ar mērķa audzēm. Jaunaudžu kategorijā līdz  $\bar{H} = 18$  m elitārās audzēs stumbru skaits ir mazāks nekā tas ir mērķa audzēs, bet stumbra vidējais tilpums elitārās audzēs ir lielāks nekā mērķa audzēs. Augstuma grupā  $\bar{H} = 28...33$  m viena stumbra vidējais tilpums elitārās valdaudzēs ir mazāks nekā mērķa audzēs.
4. Retu jaunaudžu veidošana un pārbiezinātu jaunaudžu intensīva izretināšana līdz 5 m augstumam samazina stumbru diferencēšanos valdaudzē un starpaudzē. Tā rezultātā tievāko koku sastopamība valdaudzē pieaugušās elitārās audzēs ir lielāka nekā neizretināto jaunaudžu mērķa audzēs.

# SUMMARY

---

Reaching maximal standing volume at the end of the rotation age and ensuring good stem quality are two important goals of the forest management. Forest itself, as a self-regulating system, does not provide for the implementation of these goals; this is the task of forest scientists and forest managers.

To ensure high quality of stands at the felling age, intense thinning of young stands is used with good results. When the number of trees in 2...5 m high stands is reduced to 1500...2000 stems ha<sup>-1</sup>, the growth of remaining trees is enhanced and no formation of suppressed crop is observed until the mean stand height reaches 20 m.

In our study, stand growth in intensely thinned stands (415 sample plots) was analyzed; and obtained results were compared with parameters for the so called "target stands", developed by Kaspars Bušs in 1985. Stand data (mean height range from 13 m to 35 m) in this report were divided into two regional groups – Eastern Latvia and Western Latvia. Rietumvidzeme, Austrumvidzeme, Vidusdaugava, Ziemeļlatgale and Dienvidlatgale planning regions of JSC *Latvian State Forests* were included into Eastern Latvia but Ziemeļkurzeme, Dienvidkurzeme and Zemgale planning regions – into Western Latvia.

There were 98 sample plots of Scots pine stands, 84 sample plots of Norway spruce stands and 87 sample plots in birch stands in Eastern Latvia; 54 sample plots of Scots pine stands, 49 sample plots of Norway spruce stands and 43 sample plots in birch stands in Western Latvia.

In the thinned stands with up to 15 m mean height the standing volume was lower than in the "target stands". But for 26...35 m high mature pine stands the standing volume of "target stands" was only 50 % of the standing volume in the intensely thinned stands, irrespective of the location. Standing volume of the intensely thinned spruce and birch stands was also higher than that of the "target stands", by 62 % and 59 %, respectively.

Variance of the stand parameters among the analysed stands was considerable, confirming the fact that only data from a large number of sample plots can be used to justify or reject the efficiency of silvicultural measures. Historically there was a period when it was considered that young conifer stands cannot be too dense. However, the development of forest stands is most obvious in long-term research objects. Data obtained in the stands thinned to 2000 trees ha<sup>-1</sup> in 1982 at the mean height of 5 m and 10 m demonstrated tenfold increase of the standing volume if the mean stand height at the moment of thinning was 5 m. In the second group where thinning was carried out at the mean height of 10 m the standing volume had only doubled.

These data repeatedly show the importance of preventing the competition among the trees as soon as possible. This should be done before the stand has exceeded 5 m height. Thinning of stands where the mean height has already reached or exceeded 10 m should be carried out only in case it is profitable, as there will be no pronounced positive impact on the further development of the remaining stand.

One indicator of the timber quality is the price customers are ready to pay for it. We used the proportion of high quality timber assortments (in % from the total volume) as stand quality measure. We evaluated the stand quality in connection with silvicultural measures, in this case – intense thinning of young stands.

In pine stands stand quality was expressed with the percentage of sawlogs at least 3.0 m long and with minimal diameter (without bark) of 26 cm.

In mature spruce stands stand quality was characterized with percentage of grade I sawlogs from the total stand volume.

In birch stands the percentage of high quality veneer logs (from total stand volume) was used to characterize the stand quality.

There was no correlation between stand quality parameters and stand density, site index, admixture or total stand volume. The strongest correlation was found between stand quality indices and stand mean height and diameter. We developed equations to calculate stand quality parameters for Eastern and Western Latvia and to compare those parameters with quality of the "target stands".

For intensely thinned stands with mean height above 20 m, quality parameters in Eastern and Western Latvia were similar. But the percentage of high quality assortments in intensely thinned pine, spruce and birch stands was considerably higher than in the "target stands" with the same characteristics.

Standing volume and number of trees in mature intensely thinned stands were generally higher than in the "target stands". As tree diameters varied considerably within each stand, we did not calculate one single "mean tree volume" for each stand, instead we focused on exploring and describing the diameter variation both in the intensely thinned stands and in the "target stands".

Data about 26 239 tree stems of the dominant stand were available from our sample plots – diameter distribution in 1 cm diameter classes, and calculated stem volume for each diameter class.

Intensely thinned stands and "target stands" were grouped into five height groups according to the mean height:  $\bar{H}$  = 14 m, 18 m, 23 m, 28 m and 33 m. The impact of diameter was analysed in four diameter intervals:  $d > 16$  cm,  $d > 20$  cm,  $d > 24$  cm and  $d > 28$  cm. Within each group, the number of trees (per ha) and standing volume of intensely thinned stands were compared with respective parameters of the "target stands". Distribution of stem number and stem volume into height groups and diameter intervals is shown in graphs with cumulative indices.

In Scots pine stands following differences between intensely thinned stands and "target stands" were detected:

- In the intensely thinned young stands below mean height  $\bar{H} = 18$  m stem number was lower but the mean volume of single stem was greater than in the "target stands" of the same height group;
- In the height group of  $\bar{H} = 23$  m in the Eastern Latvia the mean volume of a single stem in the intensely thinned stands was smaller than in the "target stands" of all diameter classes. The opposite was true for Western Latvia;
- In all diameter intervals of the height group of  $\bar{H} = 28...33$  m the mean volume of a single stem in the intensely thinned stands was smaller than in the "target stands", both in Eastern and Western Latvia. At the same time the standing volume of the intensely thinned stands was twice as large as that of the "target stands",  $775 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  and  $375 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , respectively.

The main conclusions concerning the Norway spruce stands are following:

- In the height group below mean height  $\bar{H} = 18$  m the stem number in young intensely thinned stands and "target stands" was equal. The mean volume of a single stem was greater in the intensely thinned stands;
- In the height group  $\bar{H} = 23$  m the mean volume of a single stem was greater in the intensely thinned stands than in the "target stands";
- In the height group  $\bar{H} \geq 28$  m in all diameter intervals the mean volume of a single stem in the intensely thinned stands was lower than in the "target stands": in the Eastern Latvia the single stem volume in the intensely thinned stands was equal to  $1,316 \text{ m}^3$ , but in the "target stands" –  $1,824 \text{ m}^3$ ; the respective values for Western Latvia were  $1,132 \text{ m}^3$  and  $1,595 \text{ m}^3$ . In the intensely thinned stands the standing volume was equal to  $754 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  in Eastern Latvia and  $625 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  in Western Latvia, but in the "target stands" –  $413 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ .

Characteristics of intensely thinned and "target" birch stands:

- In the intensely thinned young stands below mean height  $\bar{H} = 14$  m the number of stems in the intensely thinned stands was lower than in the "target stands"; standing volume in both groups was similar and the mean volume of a single stem was greater in the intensely thinned stands;
- In the height group  $\bar{H} = 23$  m the volume of a single stem was equal in both analysed groups but the standing volume and stem number was greater in the intensely thinned stands;
- In a height group of  $\bar{H} = 28...33$  m the volume of a single stem in the intensely thinned stands was lower than in the "target" stands, although the opposite was true for the standing volume and number of trees. In this height group the standing volume of intensely thinned and "target" stands were  $505 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  and  $325 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ , respectively.

The results confirm that intense thinning of young stands has prevented the formation of the suppressed crop. In result, the occurrence of trees with smaller diameters in the dominant stand was more frequent than in the unthinned "target stands".

## CONCLUSIONS

1. Intense thinning of young stands to  $2000 \text{ stems ha}^{-1}$  should be carried out before the stand has reached the mean height of 5 m, thus decreasing mutual competition among the trees and increasing the standing volume at the end of the rotation age. In mature stands with the mean height of 26...35 m the standing volume of the "target" pine stands was 50 % of the standing volume of intensely thinned pine stands. Respective percentage for spruce and birch "target" stands was 62 % and 59 %. Thinning of stands where the mean height has reached or exceeded 10 m should be carried out only if profitable.
2. Percentage of highest quality timber assortments (from the total standing volume) was used to describe stand quality. No correlation was found between stand quality and stand density ( $r = -0,06$ ), stand quality and site index ( $r = 0,01$ ), stand quality and admixture of other



species ( $r = 0,00$ ) or stand quality and total stand volume ( $r = 0,04$ ). The closest correlation was found between stand quality and mean stand height ( $r = 0,24$ ) and between stand quality and mean stand diameter ( $r = 0,75$ ). Based on the measured data in 415 sample plots, we developed regression equations to predict the outcome of high quality assortments for each species. In the intensely thinned stands with mean height above 20 m the stand quality parameters in Eastern and Western Latvia did not differ. The percentage of high quality timber assortments in the intensely thinned pine, spruce and birch stands was considerably higher than in the "target stands" of the respective species.

3. In our sample plots, 26 239 tree stems of the dominant stand were measured. The measured trees were divided into five height groups and four diameter intervals. Within each group, we compared the number of trees, the standing volume, and the mean volume of a single stem between intensely thinned and "target" stands. In the height group with mean height up to  $\bar{H} = 18$  m the stem number in the intensely thinned stands was lower than in the "target stands", but the opposite was true for the mean volume of a single stem. In the height group with mean height  $\bar{H} = 28...33$  m the mean volume of a single stem in the intensely thinned stands was lower than in the "target stands".
4. Intense thinning of the young stands before the mean height of 5 m is reached reduced the differentiation of stems in the dominant stand and suppressed stand. As a result, the occurrence of trees with smaller diameters in mature intensely thinned stands was more frequent than in the unthinned "target stands".

# IZMANTOTĀ LITERATŪRA

---

1. Abetz, P. (Ed.), 1981. *Der europäische Stammzahlversuch in Fichte*. IUFRO, Freiburg, S. 307.
2. Brockley, R.P., 2005. Effects of post-thinning density and repeated fertilization on the growth and development of young lodgepole pine. *Canadian Journal of Forest Research* 35(8): 1952–1964.
3. Ferguson, D.E., Byrne, J.C., Wykoff, W.R., Kummet, B., and Hensold, T., 2011. Response of ponderosa pine stands to pre commercial thinning on Nez Perce and Spokane tribal forests in the Inland Northwest, USA. *Res. Pap. RMRS-RP-88 of U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins, CO.*, p. 33.
4. Brünig, E.F., and Heuvelop, J. 1976. Zum Thema: Umweltgerechter Waldbau. *Allg. Forstzeitschrift* 23: 475–479.
5. Chase, C.W., Kimsey, M.J., Shaw, T.M., and Coleman, M.D., 2016. The response of light, water, and nutrient availability to pre-commercial thinning in dry inland Douglas-fir forests. *Forest Ecology and Management* 363: 98–109.
6. D’Amato, A.W., Bradford, J.B., Fraver, S., and Palik, B.J., 2013. Effects of thinning on drought vulnerability and climate response in north temperate forest ecosystems. *Ecological Applications* 23(8): 1735–1742.

7. Dobbertin, M., 2005. Tree growth as indicator of tree vitality and of tree reaction to environmental stress: a review. *European Journal of Forest Research* 124(4): 319–333.
8. Elkin, C., Giuggiola, A., Rigling, A., and Bugmann, H., 2015. Short- and long-term efficacy of forest thinning to mitigate drought impacts in mountain forests in the European Alps. *Ecological Applications* 25(4): 1083–1098.
9. Kalchreuter, H., 1977. *Die Sache mit der Jagd: pro und kontra*. München, Bern, Wien: BLW Verlagsgesellschaft, 255 S.
10. *Kopšanas ciršu rokasgrāmata*, 2008. Rīga: AS Latvijas valsts meži, 108 lpp.
11. Lizinievcz, M., 2014. *Influence of spacing and thinning on wood properties in conifer plantations*. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, 62 p.
12. Mangalis, I., 1989. *Meža kultūras*. Rīga: 348 lpp.
13. McClain, K.M., Morris, D.M., Hills, S.C., and Buse, L.J., 1994. The effects of initial spacing on growth and crown development for planted northern conifers: 37-year results. *The Forestry Chronicle* 70(2): 174–182.
14. *Mežsaimniecības tabulas*, 1964. Rīga: 208 lpp.
15. Panayotov, M., Kulakowski, D., Tsvetanov, N., Krumm, F., Barbeito, I., and Bebi, P., 2016. Climate extremes during high competition contribute to mortality in unmanaged self-thinning Norway spruce stands in Bulgaria. *Forest Ecology and Management* 369: 74–88.
16. *Papildinātie norādījumi par krājas kopšanas cirtēm Latvijas PSR mežos*, 1985. Rīga: 45 lpp.
17. Powers, R.F., 1990. Nitrogen mineralization along an altitudinal gradient: interactions of soil temperature, moisture and substrate quality. *Forest Ecology and Management* 30: 19–29.
18. Sarma, P., 1944. *Pētījumi par egļu audžu struktūru eglājā*. Disertācija mežzinātņu doktora grāda iegūšanai. Jelgava: 200 lpp.
19. Rais, A., Van de Kuilen, J.-W.G., and Pretzsch, H., 2014. Growth reaction patterns of tree height, diameter, and volume of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) under acute drought stress in Southern Germany. *European Journal of Forest Research* 133: 1043. doi:10.1007/s10342-014-0821-7.

20. Smethurst, P.J., and Nambiar, E.K.S., 1990. Effects of slash and litter management on fluxes of nitrogen and tree growth in a young *Pinus radiata* plantation. *Canadian Journal of Forest Research* 20: 1498–1507.
21. Stogsdill, W.R., Wittwer, R.F., Hennessey, T.C., and Dougherty, P.M., 1992. Water use in loblolly pine plantations. *Forest Ecology and Management* 50: 233–245.
22. Sohn, J.A., Gebhardt, T., Ammer, C., Bauhus, J., Häberle, K.H., Matyssek, R., and Grams, T.E., 2013. Mitigation of drought by thinning: short-term and long-term effects on growth and physiological performance of Norway spruce (*Picea abies*). *Forest Ecology and Management* 308: 188–197.
23. Sullivan, T.P., and Sullivan, D.S., 2016. Acceleration of old-growth structural attributes in lodgepole pine forest: Tree growth and stand structure 25 years after thinning. *Forest Ecology and Management* 365: 96–106.
24. Sullivan, T.P., Sullivan, D.S., Lindgren, P.M.F., and Ransome, D.B., 2010. Long-term responses of mammalian herbivores to stand thinning and fertilization in young lodgepole pine (*Pinus contorta* var. *latifolia*) forest. *Canadian Journal of Forest Research* 40(12): 2302–2312.
25. Thibodeau, L., Raymond, P., Camiré, C., and Munson, A.D., 2000. Impact of precommercial thinning in balsam fir stands on soil nitrogen dynamics, microbial biomass, decomposition, and foliar nutrition. *Canadian Journal of Forest Research* 30(2): 229–238.
26. Vyskot, M., 1978. International research of the density of spruce populations. *Acta univ. Agr.* 1–4: 47–72.
27. Zālītis, P., un Jansons, J., 2009. *Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu struktūra*. Salaspils: LVMI *Silava*, 80 lpp.
28. Zālītis, P., un Lībiete, Z., 2008. Kopšanas ciršu režīms egļu jaunaudzēs. *LLU Raksti* 20: 38–45.
29. Zālītis, P., un Špalte, E., 2001. Egļu jaunaudžu augšanas gaita. *Mežzinātne* 11: 3–12.
30. Zālītis, P., 2006. *Mežkopības priekšnosacījumi*. Rīga: *et cetera*, 219 lpp.
31. Zālītis, P., and Zālītis, T., 2007. Growth of young stands of Silver birch (*Betula pendula* Roth.) depending on pre-commercial thinning intenseness. *Baltic Forestry* 13(1): 61–67.
32. Zeide, B., 2004. Optimal stand density: a solution. *Canadian Journal of Forest Research* 34(4): 846–854.

33. Zviedris, A., Sacenieks, R., un Matuzānis, J., 1961. *Kopšanas cirtes Latvijas PSR mežos*. Rīga: 155 lpp.
34. Богачев, А.В., 1985. Обоснование эталонов полноты еловых, сосновых и лиственных насаждений. *Лесное х-во* 4: 47–50.
35. Кайрюкшис, Л., и Юодвалькис, А., 1976. *Оптимальный способ выращивания еловых молодняков*. Вильнюс: 12 с.
36. Карев, Г.П., и Скоморовский, Ю.И., 1998. Модель роста однородных древостоев. *Лесоведение* 6: 71–79.
37. Рябоконе, А.П., 1991. Тридцатилетний опыт выращивания культур сосны с различными схемами размещения. *Лесоведение* 5: 3–13.
38. Юодвалькис, А., и Озолинчюс, Р., 1987. Лесоводственно-биологические аспекты оптимизации первоначальной густоты сосновых насаждений. *Лесное х-во* 9: 20–22.

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts «Silava»

Rīgas iela 111, Salaspils

Tālr.: 67942555

E-pasts: [inst@silava.lv](mailto:inst@silava.lv)

[www.silava.lv](http://www.silava.lv)

Vāka makets: SIA «Latgales druka»

Iespiests: SIA «Latgales druka»

Baznīcas iela 28, Rēzekne

Tālr.: 64625938