

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

Pēteris Zālītis
Jurģis Jansons

Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu struktūra



Pēteris Zālītis

Jurģis Jansons

**Mērķtiecīgi izveidoto
kokaudžu struktūra**

Salaspils 2009



Izdevums sagatavots ar Zemkopības ministrijas
Meža attīstības fonda finansiālu atbalstu

© LVMI "Silava, 2009

© Pēteris Zālītis, Jurgis Jansons
"Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu struktūra",
Salaspils, 2009

Recenzents: mežzinātņu doktors Imants Baumanis

Saturs

Anotācija	3
Ievads	4
Darba metodika un objektu izvēle	9
Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu krāja un vidējais caurmērs	15
Kokaudžu augstums un vecums	34
Koku skaits valdaudzē	49
Starpaudze un krājas kopšanas cirtes	65
Meža augšanas potenciāla izpēte	73
Svarīgākās atziņas	77
Literatūra	79

Anotācija

Mērķa audžu parametri un krājas kopšanas ciršu normatīvi, kas mežkopības praksē ieviesti pirms 20 gadiem, izstrādāti uz plaša empīriskā materiāla bāzes un raksturo no pārbiezinātām jaunaudzēm izveidotās kokaudzes. Patlaban mūsu mežos krasi pieaug tādu audžu īpatsvars, kas veidojušās no retām jaunaudzēm, kurās koku skaits nepārsniedz 2000 gab. ha⁻¹. Šādu audžu augšanas gaita ir visai savdabīga, un to neraksturo neviens pašreiz pieejamais augšanas gaitas modelis, lai objektīvi izvērtētu jaunaudžu izretināšanas mežsaimniecisko efektu.

Augšanas gaitas izpēte mērķtiecīgi izveidotās jaunaudzēs veikta 4 gadu laikā ar Meža attīstības fonda finansiālu atbalstu. Parauglaukumi ierīkoti priežu, egļu un bērzu tīraudzēs akciju sabiedrības „Latvijas valsts meži” valdījumā esošajos mežos astoņās pietiekoši lielās plānošanas vienībās – mežsaimniecībās (turpmāk tekstā – mežsaimniecībās), pavisam 421 audzē; aptuveni pa 140 nogabaliem priežu, egļu un bērzu tīraudzēs. Objektu izvēle, parauglaukumu mērīšana un datu apstrāde visās mežsaimniecībās izpildīta pēc vienādas metodikas. Neskatoties uz to, izvēlēto audžu parametri, kas aprēķināti, lai raksturotu mērķtiecīgi izveidotas audzes, ir savdabīgi – audžu krājas veido ļoti izkliedētu paraugkopu, kas būtiski atšķiras gan no fona rādītājiem meža inventarizācijas datu bāzē kopumā, gan populārajām augšanas gaitas tabulām. Iegūtie rezultāti ik gadu publiski izvērtēti mežzinātnes speciālistu apspriedēs.

Lai objektīvāk varētu prognozēt pēdējā laikā izretināto jaunaudžu augšanas gaitu un to krāju briestaudžu vecumā, mežsaimniecības sagrupētas trīs grupās. Mērķtiecīgi izveidoto kokaudžu parametri raksturoti pa mežsaimniecību grupām un koku sugām pie valdaudzes augstuma 5-30 m. Atšķirības starp mežsaimniecību grupām audžu krājas aspektā nenosaka ne meža augšanas apstākļu, ne meža tipu atšķirības. Uzsākta audžu ģenētisko savdabību izpēte.

Ievads

Kokaudzes diferenciacija, tās strukturēšanās valdaudzē un starpaudzē ir nenovēršams process, kas raksturo koku savstarpējo konkurenci. Audzē līdz ciršanas vecumam saglabājas, kā arī jaunas ģenerācijas veidošanās, t.i., meža dabiskā atjaunošanās piedalās tikai neliela daļa no pašreizējās valdaudzes kokiem. Valdaudzes koku skaita izmaiņas un tuvākajos gados krājas kopšanas cirtēs izcērtamās starpaudzes parametri joprojām tiek prognozēti saistībā ar audzes vidējo augstumu – valdaudzes koku skaits neapstridami tiek uzskatīts kā audzes augstuma funkcija. Visās apgrozībā esošajās augšanas gaitas tabulās (1924. gada Pagaidu, Tjurina, Vargasa de Bedemāra), kas pagaidām ir vienīgais audzes parametru prognozes instruments, iestrādāta audzes koku skaita visintensīvākā samazināšanās tieši jaunaudzēs līdz valdaudzes vidējais augstums sasniedz 10-15 metrus. Atbilstoši tam tiek plānotas arī kopšanas cirtes, paredzot izvākt visu pašreizējo starpaudzī un arī daļu no valdaudzes tievākajiem kokiem.

Krājas kopšanas cirtes intensitāti reglamentē atstājamās valdaudzes stumbru šķērslaukums, kura skaitliskās vērtības fiksētas 1985. gadā apstiprinātajos Papildinātos norādījumos par kopšanas cirtēm. Norādījumos iekļautie atstājamās un tātad arī izcērtamās kokaudzes daļas parametri aprēķināti, izmērot tolaik dominējošās audzes, kas veidojušās no pārbiezinātām (vismaz 10000 kociņi uz 1 ha) jaunaudzēm. Pirmā un visintensīvākā krājas kopšanas cirte tika plānota 30-40 gadus vecās audzēs, kurās valdaudzes augstums ir aptuveni 15 m, izcērtot 50-70 m³ sīkkoksnes no hektāra, ar atkārtojumu pēc 20 gadiem un iecerēto audzes krāju cērtamā vecumā aptuveni 300 m³ ha⁻¹.

Veidojot pārbiezinātas jaunaudzes, mežsaimniecība sevi "apzog" vismaz četras reizes vienas cirtes aprites laikā:

- sastādot pārāk daudz selekcionēto koku;
- neveicot nemaz vai arī veicot nokavētas sastāva kopšanas cirtes;
- samazinot koksnes krāju cērtamā vecuma audzēs;
- neizmantojot iespēju nodrošināt krājas uzkrāšanos uz iespējami resnākiem (dārgākiem) kokiem.

Pēdējos gados, labāk izprotot kokaudzes veidošanās likumsakarības un mežos krasi samazinoties pārbiezināto jaunaudžu īpatsvaram, izvirzās nepieciešamība būtiski koriģēt Papildinātajos norādījumos fiksētos atstājamās un līdz ar to arī izcērtamās audzes daļas parametrus. Mūsu

rīcībā esošo parauglaukumu atkārtotās pārmērīšanas dati liecina, ka, agrīnajās sastāva kopšanas cirtēs atstājot 1500-2000 kokus uz vienu hektāru, valdaudzes koku skaits audzē nemainās līdz 18-20 m augstumam, un visi atstātie koki intensīvi ražo. Šādās audzēs valdaudzes faktiskais šķērslaukums krietni pārsniedz 1985. gada Norādījumos fiksētos atstājamās daļas lielumus, un šo lielumu ievērošana, plānojot krājas kopšanas cirtes, sākotnēji retās (izretinātās) jaunaudzēs, vērtējama kā mežsaimnieciska kļūda.

Tomēr arī mērķtiecīgi apsaimniekotās audzēs veidojas starpaudze, kuras izvākšanas lietderība apsverama galvenokārt ekonomiskā aspektā. Pagaidām mežsaimnieku rīcībā ir visai maz datu, kas nepieciešami, lai prognozētu: kad šādās audzēs veidojas starpaudze; kādi ir starpaudzes koku parametri; kāds ir lietderīgākais krājas kopšanas ciršu režīms mūsdienīgi veidotos mežos?

Kokaudzes parametru novērtēšanai, audžu savstarpējai salīdzināšanai, kā arī veikto mežsaimniecisko pasākumu lietderības skaidrošanai par etalonu joprojām tiek lietotas 1924. gadā samontētās Augšanas gaitas tabulas. Tās vairāk vai mazāk veiksmīgi izmantojamas kokaudžu pašreizējo parametru statistisko rādītāju aprēķiniem, kā arī iegūto datu biometriskai analīzei. Īpaši uzsverams vārds "pašreizējo", jo minētās tabulas nav izmantojamas kokaudžu gaitas prognozēšanai, sevišķi jaunaudzju etapā, t.i. skuju koku audzēs līdz 40 gadu vecumam. Izmantojot Augšanas gaitas tabulas kā kokaudzes mērķa parametru etalonu, iegūstam absurdas atziņas gan par jaunaudzju kvalitāti, gan par veikto mežsaimniecisko pasākumu lietderību. Piemēram, tabulās norādīts, ka 20 gadus vecā normālas biežības 1. bonitātes egļu audzē jābūt 11708 eglēm uz 1 ha; 30 gadus vecā – 5771 gab. ha⁻¹, 40 gadus vecā audzē – 2944 gab. ha⁻¹ utt. Pieļaujot, ka no iestādītajām eglēm izeaugs 80%, kā arī to, ka visas izeaugušās egles sasniegs 20 gadu vecumu, lai atbilstoši tabulām izveidotu normāla biežuma egļu jaunaudzi, jāiestāda vismaz 14640 egles. Visi līdzšinējie jaunaudzju augšanas gaitas pētījumi, kas balstīti uz jaunaudzes parametru atkārtotu pārmērīšanu ilgākā laika periodā, liecina, ka tāda biežuma jaunaudzju 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; Капев, 1998; Zeide, 2004; Zālītis, 2006). Lietderīgi atzīmēt, ka vairumā gadījumu autori par retiem uzskata stādījumus ar koku sākotnējo skaitu 5000 gab.ha⁻¹; par bieziem – 20000 gab. ha⁻¹. Koku skaita samazināšana

līdz 5000 gab. ha⁻¹ neiezīmē būtisku briestaudzes krājas pieaugumu, un nevaram apgalvot, ka šāds stādījumu biežums būtu zemākā praksē pieļaujamā robeža.

2) Koku skaits kā audzes augstuma funkcija realizējas vienīgi pārbiezinātās audzēs, kur norisinās asa konkurence starp atsevišķiem kokiem (Кайрюкштитс, Юодвалькис, 1976; Abetz, 1981; Рябокoнь, 1991; Zālītis, Lībiete, 2008). Ja sākotnējais koku skaits nepārsniedz 3000 gab. ha⁻¹, 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 20000 gab. ha⁻¹, pēc 30 gadiem valdaudzē ieskaitāms tikai 31% no dzīvajiem kokiem.

3) Retākās jaunaudzēs koki ir augstāki, resnāki un ar labāk izveidotu vainagu, mazāk cieš no sakņu trapes; apakšējo zaru atmīšana un nolūšana retās jaunaudzēs notiek biežām jaunaudzēm līdzīgā režīmā (Brūnig, Heuveldop, 1976; Vyskot, 1978; Рябокoнь, 1991; Neimisto, 1996; Zālītis T., Zālītis P., 2007). Retākās egļu 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).

Mērķtiecīgi veiktu sastāva kopšanas ciršu rezultātā izveidojušās jaunaudzes meža inventarizācijā tiek novērtētas gandrīz vai kā retaines 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 75515 ha; to aritmētiskā vidējā krāja ir 66,4 m³ ha⁻¹; standartnovirze 9,3 m³ ha⁻¹. Trešās vecumklases egļu audzes kopā aizņem 45296 ha ar vidējo krāju 218,8 m³ ha⁻¹; standartnovirze 14,6 m³ ha⁻¹. 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 m³ ha⁻¹; standartnovirze – 40,2 m³ ha⁻¹. 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 m³ ha⁻¹. Veikto mērījumu rezultāti tāpat liecina, ka jau 15-20 gadus vecās pirmās vecumklases jaunaudzēs ar 1800-2500 eglēm uz 1 ha ir uzkrājušies 72 m³ ha⁻¹.

Iegūtie dati liek apšaubīt oficiālajā datu krātuvē par koksnes krāju otrās vecumklases egļu jaunaudzēs ievietotās informācijas ticamību, kā arī

norāda, ka joprojām nav izstrādāti tādi modeļi, kas būtu piemēroti intensīvi koptu jaunaudžu parametru novērtēšanai un prognozēšanai. Pieļaujot, ka otrās vecumklases egļu jaunaudžu vidējā krāja nav $66 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet, piemēram, $265 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, veicot izskaitļošanu, konstatējām, ka egļu jaunaudžu koksnes krāja valsts mežos kopā ir nevis 4,98 milj. m^3 , bet gan 20,01 milj. m^3 . Jājautā, cik liela tad īsti ir mūsu egļu jaunaudžu koksnes krāja? Meža resursu monitoringā iegūtie pašreizējie rezultāti pārlicinoši apstiprina mūsu parauglaukumu datus par vairākkārt lielākām koksnes krājām egļu tīraudzēs.

Meža darbinieki tikai pamazām pieņem atziņu, ka sastāva kopšanas ciršu intensitāti 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 egļu 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.

Inventarizējot mežu, par jaunaudzēm dēvē egļu audzes līdz 40 gadu vecumam. Mežkopiskā aspektā šāds iedalījums vērtējams kā visai pavisš. 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 jaunaudzes 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. Mūsu darbā (Zālītis, Libiete, 2008) pastiprināta uzmanība pievērsta augšanas gaitas savdabībām, kas parādās saistībā ar to, kāds bijis jaunaudzes 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 egļu audzēs, kas 1982. gadā izretinātas līdz 1800 gab. ha^{-1} aptuveni 5 m un 10 m augstās tīraudzēs.

Piecu metru paraugkopā 25 gadu laikā valdaudzes koku skaits samazinājies par 300 gab. ha^{-1} , desmit metru paraugkopā – par 900 gab. ha^{-1} . 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 $10 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ mazāks, taču beigās par $7 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ lielāks nekā

desmit metru paraugkopā. Koksnes vidējā krāja piecu metru paraugkopā palielinājusies desmitkārt; desmit metru paraugkopā – tikai divkārt.

Stumbru koksnes krāja piecu metru paraugkopā 25 gadus pēc sastāva kopšanas cirtes svārstās pa 15 parauglaukumiem robežās no $203 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ līdz $460 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; desmit metru paraugkopā – no $154 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ līdz $303 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Turklāt desmit metru paraugkopā krājas diference kļuvusi negatīva, un pēdējo 7 gadu laikā tā vidēji sarukusi par $18 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Abu paraugkopu vidējo aritmētisko ($307 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ un $253 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) salīdzināšana liecina par to signifikanto atšķirību augstā ticamības līmenī:

$$t_{\text{fakt}} = 2,86 > t_{0,05;28} = 2,05.$$

Uzskatām, ka šie dati atkārtoti pārliecina par to, cik lietderīgi pavisam agri novērst koku savstarpējo konkurenci. Tas jāveic pirms audzes vidējais augstums nav pārsniedzis 5 m. Tādu audžu retināšana, kurās vidējais augstums sasniedz vai pārsniedz 10 m, saistāma tikai ar pašreizējo ekonomisko situāciju – cik rentabla ir tievo koku izciršana. Tievāko starpaudzes koku izciršana šādā augstumā vairs pozitīvi neietekmēs atstātās valdaudzdes koku tālāko augšanu. Gluži otrādi – starpaudzes mašinizēta izciršana var mehāniski traumēt valdaudzi, pastiprināt tās inficēšanos ar piepi caur izcirstās starpaudzes celmiem un aprautām saknēm.

Pētījumu rezultātā izstrādāti uzbūves modeļi mērķtiecīgi izveidotām priežu, egļu un bērzu audzēm. Modeļa galvenā lietošanas vērtība saistās ar tā noderīgumu koksnes resursu – galvenās izmantošanas vecumā un krājas kopšanas ciršu režīmā iegūstamās krājas, tās parametru – prognozēšanai. Uzskatām, ka augstāzīgu audžu identificēšana, to daudzuma un lokalizācijas apzināšana nav veicama, izmantojot parastos taksācijas rādītājus un to apkopojumu oficiālajās nogabalu inventarizācijas datu bāzēs. Nepieciešama papildus informācija un tās korekta analīze ikvienā Latvijas reģionā. Iegūtās atziņas ir pamats meža apsaimniekošanai, t.sk. ciršanu reglamentējošu normatīvu koriģēšanai. Līdz ar to tiks nodrošināta lielāka apjoma vērtīgāko kokmateriālu ieguve ar mazākiem izdevumiem.

DARBA METODIKA UN OBJEKTU IZVĒLE

Kokaudžu struktūra mežsaimniecībā analizēta audzēs, kas vai nu mērķtiecīgi izveidotas agrīnajās (pie 3-5 metri vidējā augstuma) sastāva kopšanas cirtēs, vai arī tās atbildušas mūsdienu izpratnei par vēlamu koku skaitu jaunaudzēs, tās īpaši neizretinot. Analizējamo audžu pašreizējais vecums lielāks par 30 gadiem. Audzes vecums tomēr ir tikai papildus rādītājs, kura noteikšanai izmantota mums pieejamā Meža valsts reģistra (turpmāk – datu bāze) informācija. Šis rādītājs lietots kā viens no ierobežojumiem objektu izvēlei, lai analizējamo nogabalu paraugkopā neiekļautos cirtmeta vecumu pārsniegušas audzes, kas bieži saglabājušas īpaši aizsargājamus (liegumi, rezervāti u.c.) mežos.

Mērķtiecīgi veidoto vai dabiski radušos reto jaunaudzju augšanas gaitas apzināšanai ilgākā laikā (līdz cirtmeta vecumam) nepieciešamo nogabalu paraugkopa izveidota, pamatojoties uz datu krātuvē uzkrāto informāciju. Nogabalu izvēles loģiskie pamatojumi:

- jaunībā izretinātās audzēs veidojas resnāki koku stumbri nekā sākotnēji pārbiezinātās audzēs, ko apstiprina pastāvīgos parauglaukumos iegūtie dati (1. tt.);
- mežkopības pamatmērķis ir maksimāla krāja uz iespējami resnākiem kokiem galvenās cirtes brīdī;
- audžu paraugkopas veidojamas no nejaušās izvēles ceļā atrastiem daudziem nogabaliem, kuros pārskatāmā pagātnē nav veiktas krājas kopšanas cirtes, audzes nav bojātas vējgāzēs, meža ugunsgrēkos vai citādi.

Šie principi realizējās nogabalu izvēles etapā. Uzskatot par ģenerālkopu visas priežu, egļu un bērzu tīraudzes (sastāva koeficients 8-10), kas nav sasniegušas galvenās cirtes vecumu, meža nogabali izvēlēti, ikvienas sugas tīraudzes grupējot pa vidējiem augstumiem, sākot ar datu bāzē fiksēto 10 m augstumu. Tīraudžu grupēšanai pa vidējiem augstumiem nevis pa vecumiem ir vairākas priekšrocības:

- ievērojami tiek samazināta meža tipa (bonitātes) ietekme uz līdzīga vecuma audžu parametriem;
- pašreizējie krājas kopšanas ciršu normatīvi un rekomendācijas ir orientēti pēc audžu vidējā augstuma, kas ļauj salīdzināt mūsu mērījumos iegūtos datus ar tajos norādītajiem;
- vidējo augstumu audzē var izmērīt daudz precīzāk nekā vecumu.

Ikvienā konkrēta augstuma kokaudžu grupā nogabalu skaits ir vairāki simti vai pat vairāk par tūkstoti. No šiem nogabaliem, atbilstoši iepriekšminētajiem loģiskiem apsvērumiem, tiek izvēlēti pieci nogabali ar visresnākiem kokiem; no šiem pieciem nogabaliem izpētei paliek viens ar vislielāko koksnes krāju. Tādējādi iespējami labāk tiek nodrošināts nejaušības princips un iegūto secinājumu ticamība, pieļaujot mūsu atziņas ekstrapolēt arī uz citām, nepētītām audzēm.

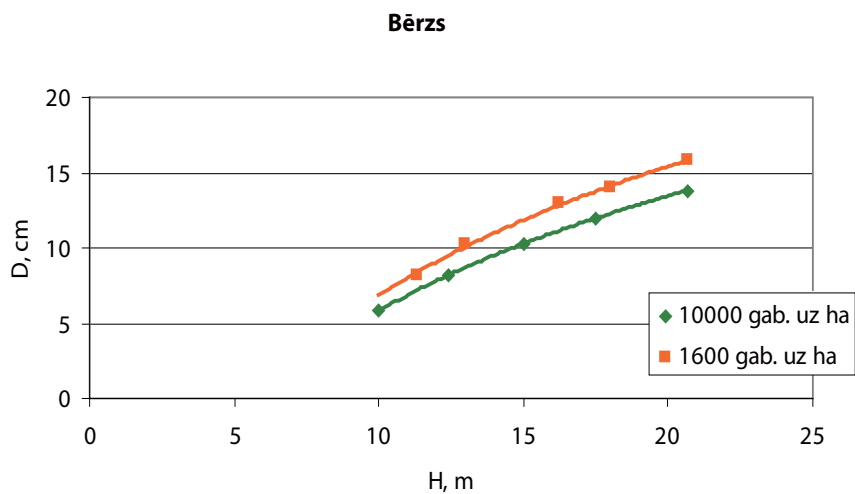
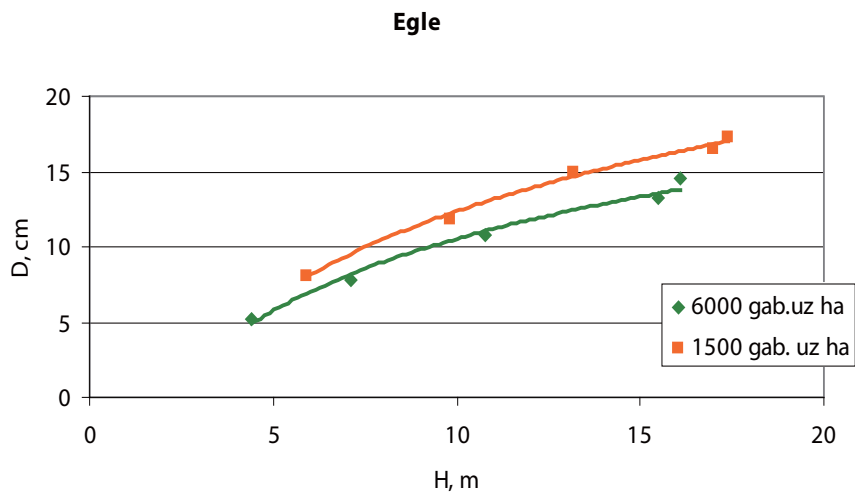
Priekšnosacījumiem atbilstošo nogabalu lokalizācija mežsaimniecības ietvaros ir plaša, un tie visai bieži atrodas grūti pieejamās vietās. Veicot ārdarbus mežā, sastapāmie ar „Latvijas valsts meži” darbinieku lielu ieinteresētību un atsaucību, palīdzot izvēlēties ērtāko ceļu, lai nokļūtu līdz vajadzīgajam nogabalam. Bez šāda meža darbinieku atbalsta mūsu izvēlētais mērķis – izmērīt iespējami vairāk kokaudžu – būtu grūti realizējams. Darba grupas nokļūšana līdz paredzētajam nogabalam bieži vien aizņēma pusi dienas. Grūtā pieejamība nenoliedzami ietekmē ražīgu kokaudžu saglabāšanos līdz mūsdienām iespējami neskartā veidā – tās nav lieki izretinātas krājas kopšanas cirtēs un palīdz nodrošināt pētījuma mērķi.

Analizētās audzes aptver visu Latvijas teritoriju, un 2. attēlā parādīts to izvietojums pa astoņu mežsaimniecību iecirkņiem. Iecirkņu izvietojums atspoguļo 2004. gada situāciju, kad tika uzsākti sistemātiski pētījumi.

Ziemeļkurzemes MS analizētie parauglaukumu dati par 43 audzēm, kas pārstāv sausieņu, āreņu un kūdreņu augšanas apstākļu tipus, kā arī visu meža tipu auglības spektru – sākot no sila līdz gāršai un no mētru kūdreņa līdz platlapju ārenim. Nogabali teritoriāli izvietojas galvenokārt mežsaimniecības vidusdaļā, iztrūkstot ziemeļu mežiem gar Rīgas jūras līci un mežsaimniecības dienviddaļā.

Dienvidkurzemes MS visvairāk vēlamu nogabalu atbilstoši datu bāzes rādītājiem sastopami Apriķu, Akmensraga un Krīvukalna iecirkņos, nedaudz mazāk to ir Raņķu, Dūrupes un Pampāļu iecirkņos, taču Grobiņas un Nīcas iecirkņos vēlamie nogabali datu bāzē nav sastopami. Patlaban arī tajos iecirkņos, kuros vēlamu nogabalu ir visvairāk, ļoti daudzas kokaudzes stipri cietušas vējgāzēs, kas atspoguļojas arī datu bāzes informācijā.

Būtiski ierobežojumi analizējamo nogabalu izvēlē **Zemgales MS** saistās ar 2005. gada 8. janvāra vējgāzēm. Orientējoši dati liecina, ka mežsaimniecības rietumdaļas iecirkņos bojājumu apjomi pārsniedz 100000 m³ (Engures, Tukuma iecirkņi), un tie, saprotams, nav fiksēti datu bāzē. Tāpēc, izmantojot datu bāzi, analizējamie nogabali izvēlēti



1. attēls.

Egļu un bērzu audžu vidējie caurmēri (D , cm) pie vienāda augstuma (H , m) intensīvi izretinātās un neretinātās audzēs.

tikai relatīvi mazāk traumētos mežos Klīves, Līvberzes, Garozas, Misas un Svirlaukas iecirkņos.

Vidusdaugavas MS mērķtiecīgi izveidotās audzes sadalās puslīdz vienmērīgi pa visiem iecirkņiem. Datu bāzē visvairāk vēlamo nogabalu – 9 uzrādīti abos Daugavas krastos blakus esošos Kokneses un Seces iecirkņos.

Rietumvidzemes MS analizēta 51 audze, no kurām Grīvas iecirknī ietilpst 13 un tam blakus esošajā Ropažu iecirknī 8 audzes. Pārējās mērķtiecīgi veidotās un analizētās audzes izvietojas pa visiem iecirkņiem, izņemot Mazsalacas iecirkni.

Krasākas atšķirības vēlamo nogabalu izvietojumā vērojamas **Austrumvidzemes MS**: īpaši izdalās Pededzes iecirknis (13 nogabali) ar auglīgām mežā augsnēm un augstvērtīgām koku populācijām; tam seko Silvas (11), Ezeru (11), Sikšņu (9) un Strenču (8) iecirkņi.

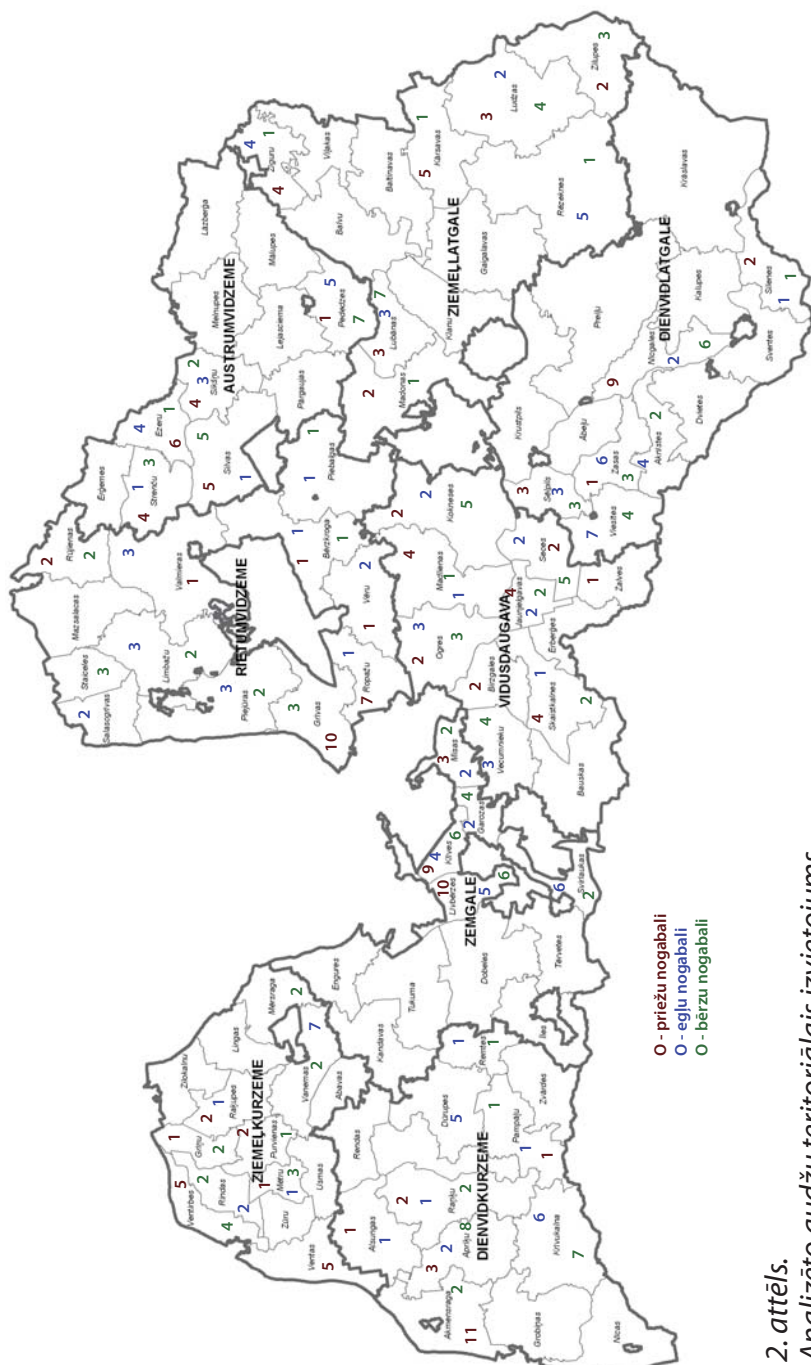
Ziemeļlatgales MS visvairāk vēlamo nogabalu sastopami Lubānas iecirknī (13) un iecirkņos gar mežsaimniecības austrumu robežu – Žīguru, Kārsavas un Ludzas iecirkņos.

Piecos iecirkņos – Balvu, Baltinavas, Gaigalavas, Klānu un Viļakas – mums vēlamie nogabali neizdalās.

Dienvidlatgales MS, kaut arī šie meži no vējgāzes būtiski nav cietuši, analizējamie nogabali izvietojas galvenokārt Daugavas kreisajā krastā un Nīcgales iecirknī (17). Šāds izvietojums atkārtoti apliecina reģionālo savdabību lomu, papildus tam, kas jau iezīmējās iepriekšējos pētījumos par meža augšanas gaitu samērā vienādos augšanas apstākļos Ziemeļkurzemes un Rietumvidzemes MS.

Ikvienā izvēlētajā nogabalā tiek ierīkots īslaicīgs precīzi izmērītas platības parauglaukums, kurā izdastoti visi koki, tos sargrupējot visupirms valdaudzē un starpaudzē. Tāpat tiek izmērīti valdaudzes un starpaudzes aptuveni vidējam caurmēram atbilstošo 5-6 koku augstumi, lai varētu aprēķināt valdaudzes un starpaudzes parametrus – koku krāju un sortimentu struktūru. Subjektīvās ietekmes samazināšanai, kas var izpausties, ierīkojot apļveida vai kvadrātveida parauglaukumus pārāk biežās, kā arī pārāk retās audzes biogrupās, mūsu ierīkotie parauglaukumi ir tikai 5 m plati, bet to garums sasniedz 200-250 m; parasti ar taisnās līnijas lauzumiem ik pēc 50 m. Tā rezultātā mūsu parauglaukumi šķērso daudzas vienā audzē sastopamas biogrupas, un iegūtie rezultāti iespējami tuvu raksturo audzi kopumā.

Valdaudzi un starpaudzi raksturojošie parametri kamerāli tiek izskaitļoti



0 - priestu nogabali
 0 - egļu nogabali
 0 - bērzu nogabali

2. attēls.
 Analizēto audžu teritoriālais izvietojums.

no mežā ievāktajiem datiem: audzes vidējais caurmērs D , cm – kā aritmētiskais vidējais no visiem parauglaukumā izdastotiem kokiem; vidējais augstums H , m – kā aritmētiskais vidējais augstums no izmērīto vidējā caurmēra koku augstumiem; stumbru šķērslaukums G , $m^2 ha^{-1}$ – kā parauglaukumā izdastoto stumbru šķērslaukumu summa, pārrēķinot to uz vienu hektāru; koksnes krāja V , $m^3 ha^{-1}$ – lietojot formulu $V=G \cdot HF$, kur audzes šķērslaukums G dabā izmērīts, dastojot visus kokus, HF – izmantojot tabulētos rādītājus, kā funkcija no vidējā augstuma H .

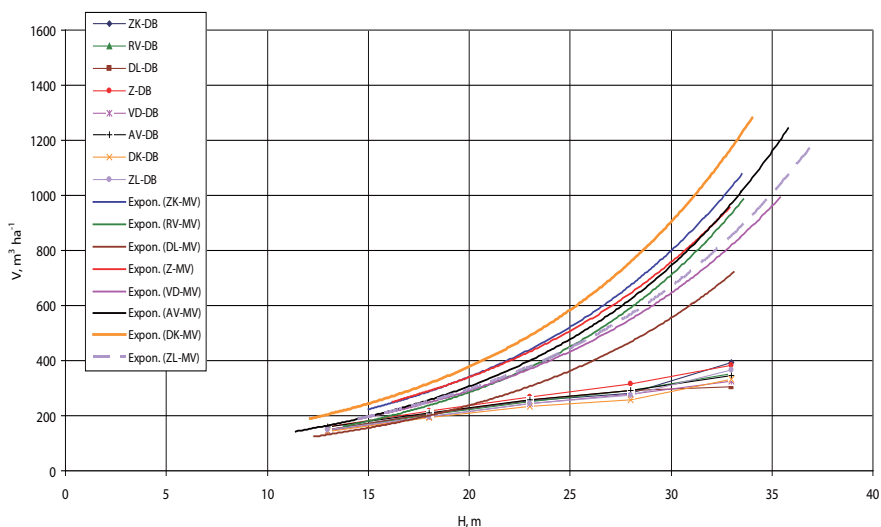
Uzskatām, ka pilnīgi nejaušā objektu izvēle loģiski pamatoto ierobežojumu ietvaros, kā arī pietiekoši precīzā kokaudžu mērīšana nejauši izvēlētajos nogabalos ir objektīvs priekšnoteikums samērā liela skaita kokaudžu izpētei. Iegūtie rezultāti un to analīze apliecina, ka izstrādātā metodika atzīstama par veiksmīgu.

MĒRĶTIECĪGI IZVEIDOTO KOKAUDŽU KRĀJA UN VIDĒJAIS CAURMĒRS

Pētījumu laikā ierīkoti un izmērīti parauglaukumi 421 audzē astoņās mežsaimniecībās. Objektu izvēle, parauglaukumu mērīšana un datu apstrāde visās mežsaimniecībās veikta pēc vienādas metodikas. Neskatoties uz to, izvēlēto kokaudžu parametri, kas aprēķināti, lai raksturotu mērķtiecīgi izveidotās audzes, ir savdabīgi.

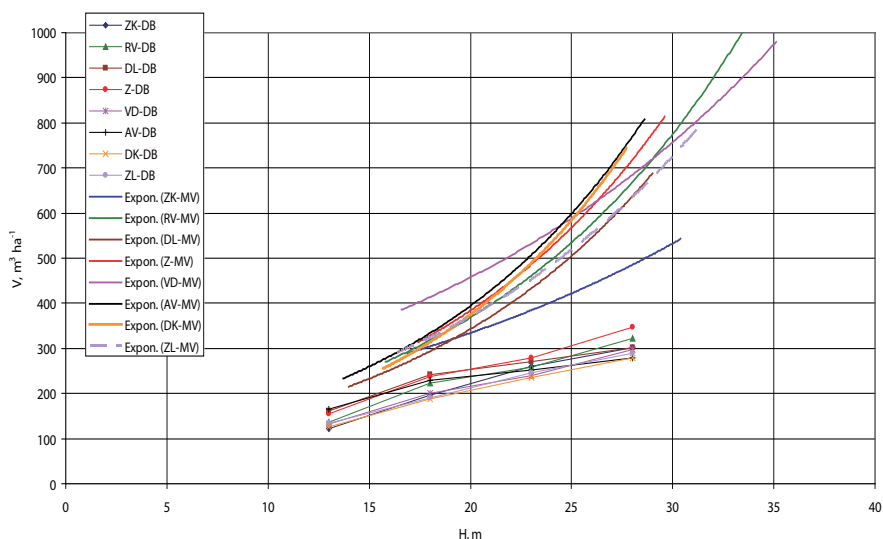
Darbu uzsākot, bija iecerēts jaunaudžu izretināšanas saimniecisko efektu novērtēt ikvienā mežsaimniecībā, salīdzinot izvēlēto audžu krāju ar datu bāzē fiksēto audžu vidējo krāju pie ikviena vidējā augstuma. Pārsteidzoši ir tas, ka datu bāzes krājas vidējās vērtības, kas iegūtas meža oficiālās inventarizācijas rezultātā, praktiski sakrīt visās astoņās analizētajās mežsaimniecībās – starpība nepārsniedz $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (3., 4., 5. att.). Tātad formālais fons saimnieciskās darbības seku novērtēšanai ir vienāds visās mežsaimniecībās. Pēc vienādas metodikas izdastoto audžu krāja turpreti veido ļoti izkliedētu paraugkopu, kas būtiski atšķiras no fona rādītājiem datu bāzē kopumā.

KOKAUDŽU KRĀJA.
VIDĒJAIS CAURMĒRS



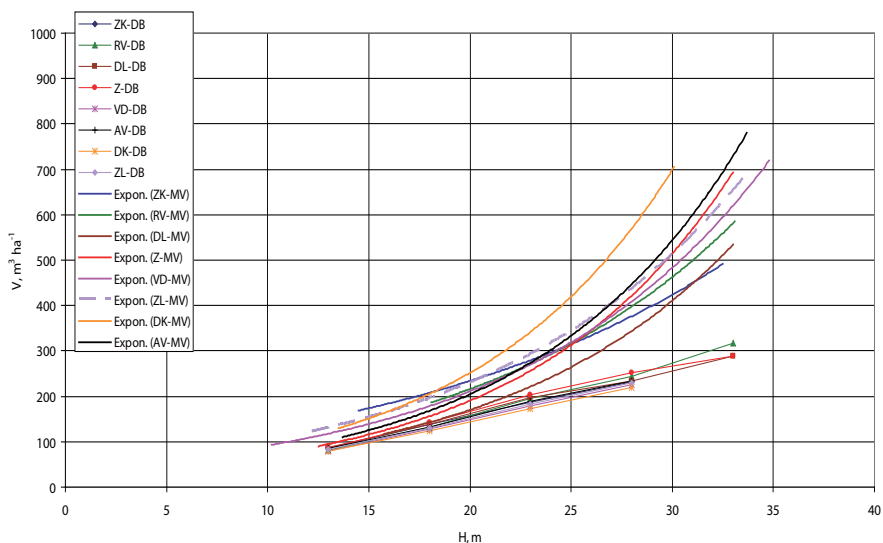
3. attēls.

Priežu valdaudzes vidējā izlīdzinātā krāja mērķtiecīgi veidotās (MV) jaunaudzēs salīdzinājumā ar datu bāzē (DB) iekļautiem vidējiem rādītājiem.



4. attēls.

Ēgļu valdaudzes vidējā izlīdzinātā krāja mērķtiecīgi veidotās (MV) jaunaudzēs salīdzinājumā ar datu bāzē (DB) iekļautiem vidējiem rādītājiem.



5. attēls.

Bērzu valdaudzes vidējā izlīdzinātā krāja mērķtiecīgi veidotās (MV) jaunaudzēs salīdzinājumā ar datu bāzē (DB) iekļautiem vidējiem rādītājiem.

Izretinātajās vai dabiski retajās jaunaudzēs līdz 15 m augstumam kokaudzes krāja ir mazāka nekā tā ir fona audzēs. Augstumā no 15 m līdz 20 m retajās audzēs krāja ir nedaudz lielāka, taču krājas rādītāju izkliede liedz atšķirības no fona audzēm vērtēt kā statistiski signifikantas. Taču audzēs, kas augstākas par 20 m, izretināto audžu paraugkopā krāja signifikanti atšķiras no fona audžu krājas vidējiem rādītājiem un, savukārt, izretināto audžu paraugkopas ietvaros iezīmējas nenoliedzamas atšķirības starp mežsaimniecībām.

Reāli dabā, piemēram, 25 m augstās priežu audzēs pie modālās fona krājas $260 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ Ziemeļkurzemes MS grafiski izlīdzinātās audzes krājas rādītājs ir $500 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet Dienvidlatgales MS – $360 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Krāja pārējās mežsaimniecībās atrodas vidū starp šiem rādītājiem (1. tabula).

Egļu mežos 25 m augstās kokaudzēs datu bāzes vidējais rādītājs ir $280 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; Austrumvidzemes MS izretināto jaunaudžu mežos tas sasniedz $600 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet Ziemeļkurzemes MS – $420 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (1. tabula).

1. tabula.

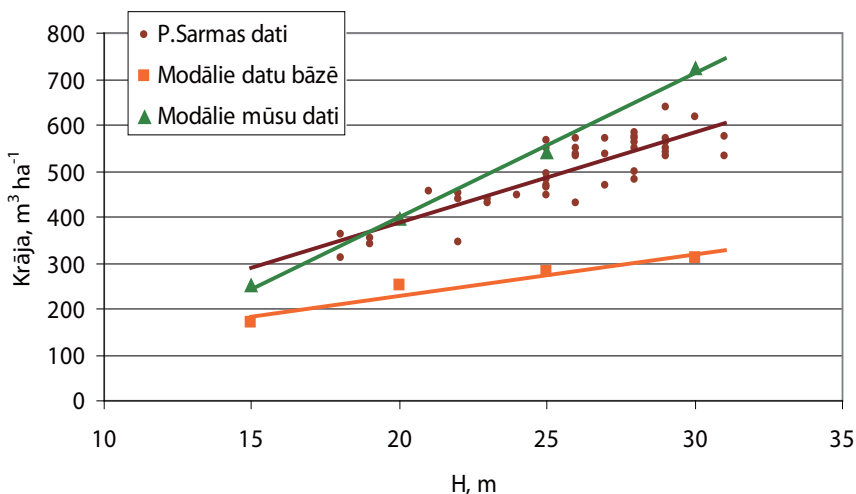
Koksnes vidējā izlīdzinātā krāja ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$) mērķtiecīgi izveidotās audzēs A/S LVM mežsaimniecībās salīdzinājumā ar datu bāzē ievietotajiem vidējiem rādītājiem

H, m	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL	Datu bāzē
<i>Priede</i>									
15	220	230	230	180	200	200	190	170	180
20	340	410	340	280	300	300	270	230	220
25	500	640	490	440	460	460	490	360	260
30	780	850	750	700	630	730	660	530	300
<i>Egļe</i>									
15	270	210	260	260	300	260	210	240	170
20	340	390	480	370	450	400	380	350	250
25	420	580	570	540	590	600	540	500	280
30	540	760	780	770	750		710	700	310
<i>Bērzs</i>									
15	170	150	110	150	140	130	140	100	100
20	240	310	200	220	210	200	240	170	160
25	320	460	320	320	320	340	370	270	210
30	430	620	520	460	490	550	500	410	270

Atšķirības ir pārsteidzoši lielas starp mūsu izmēritajām un datu bāzē fiksētajām audžu krājām. Atšķirību ticamības novērtēšanai mēs izmantojām Paula Sarmas mežzinātnes doktora disertācijā „Pētījumi par egļu audžu struktūru eglājā (Jelgava, 1944) ievietotos, precīzi izmērīto audžu parametrus (6. att.).

Līdz 20 m augstās egļu audzēs izlidzinātie krājas rādītāji P. Sarmas pētījumos neatšķiras no mūsu mērījumu rezultātiem. Audzēs, kas augstākas par 25 m mūsu izmēritajos parauglaukumos egļu krāja ir signifikanti lielāka par audžu krāju P. Sarmas pētītajos objektos. Tas atkārtoti apstiprina, ka briestaudžu un pieaugušo audžu produktivitāte ir lielāka audzēs, kas cēlušās no samērā retām jaunaudzēm. P. Sarmas pētījumos šādu audžu nebija, tomēr arī tajās, piemēram, 30 m augstās audzēs stumbru krāja vismaz par $250 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ pārsniedz pašreizējā datu bāzē ievietotos krājas vidējos rādītājus.

Bērzu mežos 25 m augstās kokaudzēs datu bāzes vidējais rādītājs ir $210 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; Dienvidkurzemes MS izretināto jaunaudžu nogabalos tas sasniedz $340 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet Dienvidlatgales MS – $270 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (1. tabula). Lietderīgi atzīmēt, ka 3.-5. attēlos uzzīmētās izlidzinātās liknes raksturo pašreizējo koksnes krāju priežu, egļu un bērzu audzēs, un liknes neatspoguļo izretināto jaunaudžu augšanas gaitu saistībā ar audzes vecumu. Liknes augšgalu neapšaubāmi veido krājas rādītājs auglīgajos meža tipos – damaksnī, vērī, gāršā, platlapju āreņos. Kokaudzes vidējais



6. attēls.

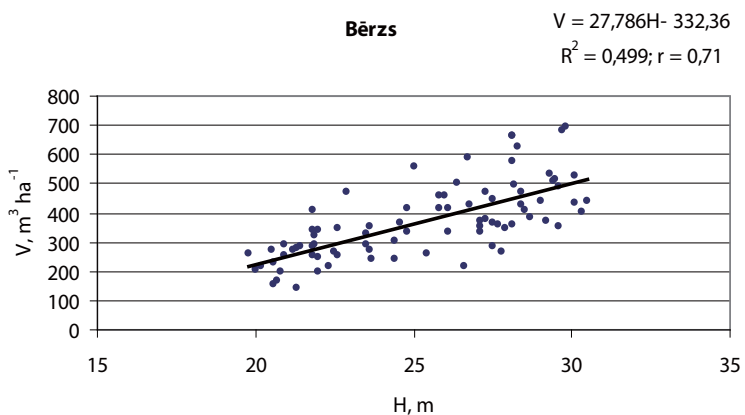
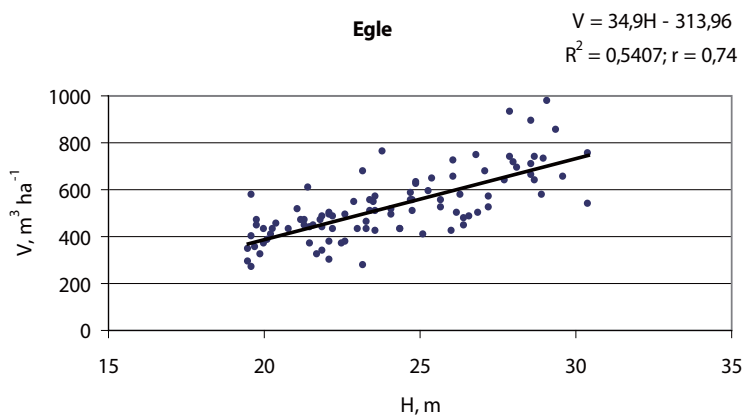
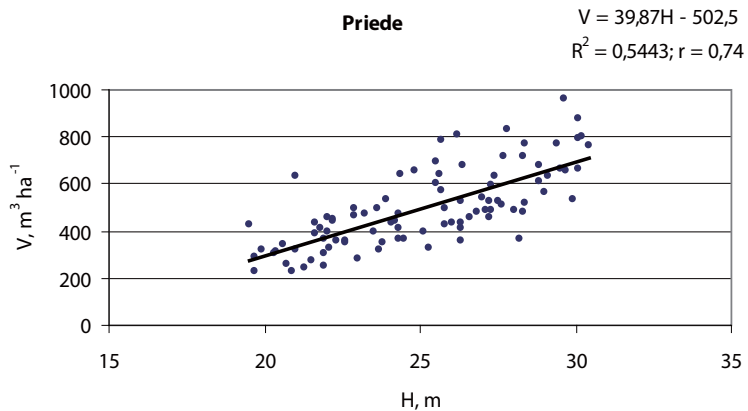
Krājas kā audzes vidējā augstuma funkcijas salīdzinājums.

augstums nabadzīgākajos meža tipos nekad nenasniegs 25-30 m robežu. Visas kokaudzes vieno tas, ka tās cēlušās no retām jaunaudzēm, un to pašreizējam vecumam nav izšķiroša nozīme.

Jaunaudžu izretināšanas mežsaimnieciskais efekts reāli parādās briestaudžu vecuma un vecākās audzēs. Pieaugušās un pāraugušās audzes (cirtmeta vecumu sasniegušās audzes) neiekļaujas mūsu paraugkopas izveidē. Briestaudzes vecums priežu audzēs (81 gads) iezīmējas vidēji 25 m augstās kokaudzēs; tāds pat augstums vidēji ir arī egļu audzēs (61 gada vecumā) un bērzu audzēs (61 gada vecumā). Kādreiz izretināto kokaudžu atšķirību novērtēšanai starp mežsaimniecībām mēs izvēlējamies audzes augstumā no 21 m līdz 30 m. Kā svarīgākais indikators ir kokaudžu krāja šajā augstuma intervālā, ko papildina informācija par stumbra vidējo caurmēru. Šie rādītāji raksturo pieaugušās (pagaidām briestaudžu) audzes kvantitatīvo vērtību, un viņu atšķirības ļauj sagrupēt mežsaimniecības ar jaunaudžu izretināšanas līdzīgu mežsaimniecisko efektu. Mērījumu grupēšanai izmantotas biometrijas klasiskās metodes, salīdzinot paraugkopu vidējos aritmētiskos un atsevišķu audžu krājas izkliedes rādītājus.

Briestaudžu krājas paraugkopa nenoliedzami ir asimetriska – 21 metru augstās kokaudzēs koksnes krāja nereti ir pat trīs reizes mazāka nekā 30 m augstās kokaudzēs, mērījumu skaits parasti nepārsniedz 10, un mērījumus izlīdzinošā līnija nav lineāra. Arī briestaudžu vecumā saglabājas samērā cieša korelācija starp kokaudzes vidējo augstumu un krāju: priežu mežos $r = 0,74$, egļu mežos $r = 0,74$, bērzu mežos $r = 0,71$. Tāpēc briestaudžu krājas rādītāju biometriskās atšķirības starp mežsaimniecībām, kas spilgti parādās kā izlīdzinātās līknes 11-33 m augstumu intervālā, ir samērā zemā, bet tomēr pieļaujamā ticamības līmenī. Mežsaimniecību grupējums pēc izretināto audžu ražības rādītājiem nenoliedzami precīzē izretināšanas prognozējamo efektu.

Priežu mežos uzdotajā augstuma intervālā koksnes krājas vidējie rādītāji svārstās robežās no $371 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Dienvidlatgales MS) līdz $593 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Zemgales MS), atšķirībai sasniedzot $222 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (2. tabula). Krājas svārstības ir salīdzinoši lielas arī ikvienas mežsaimniecības ietvaros, un tās raksturo variācijas koeficients (standartnovirzes attiecība pret aritmētisko vidējo) robežās no 0,24 (Dienvidkurzemes MS) līdz 0,35 (Vidusdaugavas un Zemgales MS). Novērtējot visu astoņu mežsaimniecību krājas statistiskos rādītājus (izmantojot t kritēriju), tie sagrupējas trīs daļās: Ziemeļkurzemes (ZK) + Dienvidkurzemes (DK) + Zemgales (Z) MS – grupa **P1** ar krājas vidējo apjomu $574 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; Austrumvidzemes (AV) +



7. attēls.

Kokaudzes krājas un vidējā augstuma sakarības briestaudzēs.

2. tabula.

Valdaudzes krājas mērījumi priežu briestaudzēs, $m^3 ha^{-1}$
 $21 m \leq H \leq 30 m$

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	546	577	593	455	439	536	466	371
Vid. aritm. standartklūda	53	47	55	32	41	45	46	35
Mediāna	468	636	551	479	407	490	454	360
Standartnovirze	166	141	206	111	155	157	159	111
Ekscess	-1,67	-1,06	-0,95	-0,22	0,53	-0,68	-1,43	-0,66
Asimetrija	0,46	0,12	0,43	-0,77	1,08	0,59	0,19	0,59
Minimums	348	386	313	248	231	331	252	230
Maksimums	787	809	965	613	769	800	716	564
Skaitis	10	9	14	12	14	12	12	10

Ziemeļlatgales (ZL) – grupa **P2** ar krāju $501 m^3 ha^{-1}$ un Rietumvidzemes (RV) + Vidusdaugavas (VD) + Dienvidlagales (DL) grupa **P3** ar vidējo krāju $426 m^3 ha^{-1}$ (3. tabula). Biometriskās atšķirības starp visām grupām novērtētas kā signifikantas 90% ticamības līmenī. Viskrasāk atšķiras krājas vidējie rādītāji grupā P1 (Kurzeme un Zemgale) no rādītājiem grupā P3 (RV+VD+DL), kuru starpība vienādā audžu augstuma intervālā sasniedz $148 m^3 ha^{-1}$. Līdzīgi vidējo rādītāju atšķirībām savā starpā atšķiras arī paraugkopu krājas minimālās un maksimālās vērtības.

Atšķirības cēloņu izpēte sāka ar meža tipu struktūras apzināšanu atšķirīgās mežsaimniecību grupās.

Izvēlētās un analizētās audzes sastaptas 16 meža tipos. Trijos meža tipos – damaksnī, šaurlapju kūdrēnī un šaurlapju ārenī, kas aizņem apmēram

3. tabula.

Sagrupēto priežu valdaudžu krāja, $m^3 ha^{-1}$
 $21 m \leq H \leq 30 m$

Statistiskie rādītāji	P1	P2	P3	Statistiskie rādītāji	P1	P2	P3
Vidējais aritmētiskais	574	501	426	Asimetrija	0,44	0,33	0,63
Vid. aritm. standartklūda	30	32	22	Minimums	313	256	230
Mediāna	526	481	415	Maksimums	965	800	769
Standartnovirze	175	159	131	Skaitis	33	24	36
Ekscess	-0,82	-0,80	0,18				

trešo daļu (31%) no Latvijas mežu kopplatības, jaunaudžu izretināšana dod prāvu ražības uzlabojumu neatkarīgi no kokaudzes sastāva.

Mūsu izvēlētajiem mērķtiecīgi izveidoto audžu indikatoriem atbilstošas audzes nav sastaptas slapjainu mežos (Gs, Mrs, Dms, Vrs, Grs), kā arī lieknā un viršu ārenī.

Analizētas audžu krājas sakarības ar vidējo augstumu atsevišķi sausieņu, āreņu un kūdreņu mežos visā augstumu intervālā virs 11 m (8. att.). Grafisko attēlu vizuālā forma pārliciecināši norāda, ka augšanas apstākļu ietekme nav signifikanta.

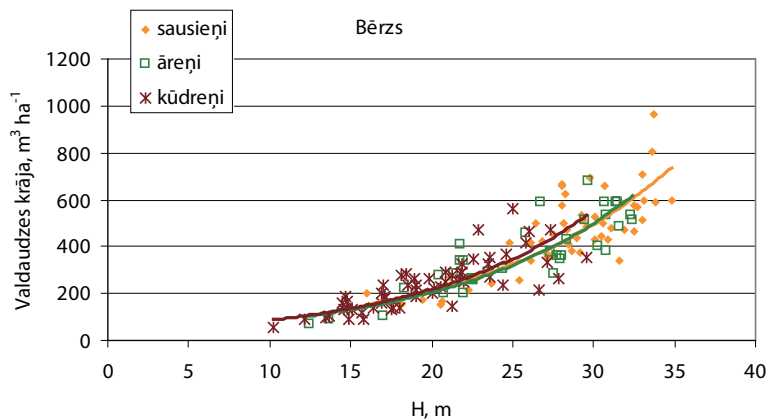
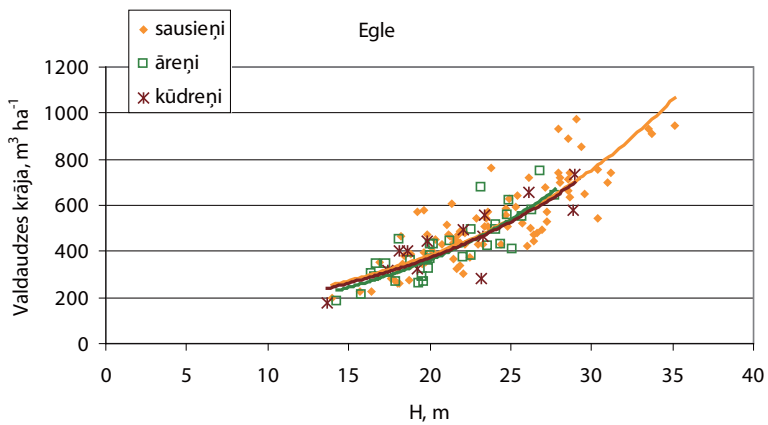
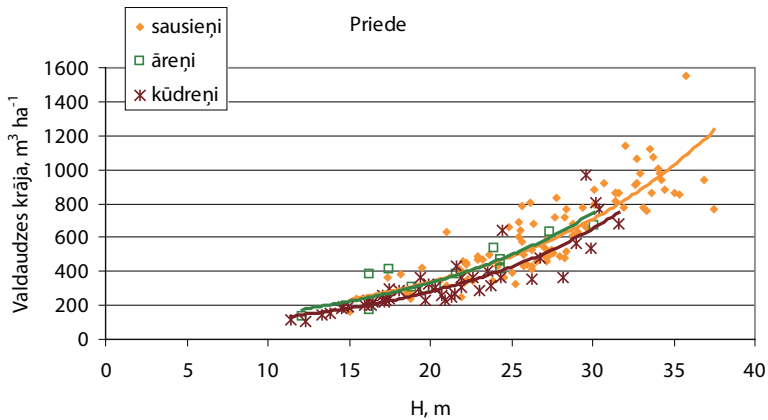
Līdzīgus rezultātus iegūstam, salīdzinot audžu bonitātes pa mežsaimniecībām kā meža auglības rādītājus. Piemēram, izmantojot datu bāzē ievietotos audžu parametrus, Dienvidkurzemes MS izvēlētajās priežu audzēs vidējā bonitāte ir 3,01, un audžu krāja briestaudzēs $577 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; turpretī Ziemeļlatgales MS izvēlētajās audzēs vidējā bonitāte ir 2,43, bet audžu krāja $466 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ – tātad auglīgākajos priežu mežos krāja ir mazāka. Vēl nedaudz krasāka atšķirība iezīmējas, bonitāšu aprēķinos izmantojot mūsu augstuma mērījumus: Dienvidkurzemes MS vidējā bonitāte ir 2,31 un Ziemeļlatgales MS – 1,26.

Tādējādi jāatzīst, ka reģionālās atšķirības priežu mežos starp mežsaimniecībām nerodina ne augšanas apstākļi, ne meža tipoloģiskā struktūra. Tiek veikti priekšdarbi, lai analizētu ģenētiski iedibinātās atšķirības.

Egļu mežos uzdotajā augstuma intervālā (21-30 m) krājas vidējie rādītāji svārstās robežās no $398 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Ziemeļkurzemes MS) līdz $622 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Austrumvidzemes MS). starpībai sasniedzot $224 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (4. tabula).

4. tabula.
Valdaudzes krāja egļu briestaudzēs, $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$
 $21 \text{ m} \leq H \leq 30 \text{ m}$

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	398	509	552	599	591	622	491	499
Vid. aritm. standartklūda	31	25	42	51	47	50	43	26
Mediāna	428	502	492	629	605	585	457	484
Standartnovirze	101	85	164	170	141	143	150	109
Ekscess	-1,57	-0,63	2,05	-1,37	-1,06	0,82	7,62	-0,29
Asimetrija	0,01	0,28	1,22	-0,16	-0,47	0,88	2,50	0,49
Minimums	266	370	322	342	367	433	325	337
Maksimums	542	643	977	851	764	891	929	732
Skaitis	11	12	15	11	9	8	12	18



8. attēls.

Priežu, egļu un bērzu valdaudžu krājas un vidējā augstuma sakarības sausieņu mežos, āreņos un kūdreņos.

Šī starpība ir līdzīga starpībai starp priežu audžu vidējo krāju divās visatšķirīgākajās mežsaimniecībās, kas, saprotams, egļu mežos ir citāds nekā priežu mežos.

Sagrupējot egļu audzes trīs grupās pēc to krājas vidējiem rādītājiem un to izkliedes amplitūdas ikvienas mežsaimniecības ietvaros, īpaši izdalās Ziemeļkurzemes MS egļu meži (**E1**) ar vidējo krāju $398 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, kas statistiski neieklājas nevienā citā grupā. Otrajā grupā (**E2**) apvienojas Latgales mežsaimniecības (ZL+DL) ar vidējo krāju $496 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet trešo grupu (**E3**) veido piecas pārējās mežsaimniecības (VD+Z+AV+DK+RV) ar vidējo krāju $569 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (5. tabula). Atšķirības egļu mežos starp mežsaimniecību grupām ir statistiski signifikantas ļoti augstā (99%) ticamības līmenī.

Bērzu mežos briestaudžu augstuma intervālā krājas vidējie rādītāji pa mežsaimniecībām svārstās robežās no $312 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Ziemeļkurzemes MS) līdz $531 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Dienvidkurzemes MS) (6. tabula). Attiecībā uz bērzu audzēm Dienvidkurzemes MS nepieciešama īpaša piebilde. Pēdējo gadu laikā daudzas apsekotās audzes teritorijas rietumdaļā ir cietušas no vējgāzēm. Parauglukumus varēja ierīkot tikai nogabalā stāvošo koku biogrupās, kuras lietderīgi novākt, izstrādājot jau zemē gulošos bērzus. Nenoliedzami, ka bērzu audzes ir ražīgas, tomēr jāpieļauj, ka mūsu ievāktie dati veido nobīdītu izlasi, jo analizētās biogrupas saglabājušās galvenokārt reljefa vai noturīgu blakusaudžu pievējā. Izvērtējot ievākto datu izkliedi, secinām, ka abās Kurzemes mežsaimniecībās ievāktie dati par bērzu audzēm apvienojami vienā paraugkopā.

Tādējādi pirmajā grupā **B1**, kas aptver ZK un DK mežsaimniecību bērzu mežus, audzes vidējā krāja briestaudžu vecumā nedaudz nosacīti ir $431 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; otrajā grupā **B2** (VD+Z+AV+ZL) vidējā krāja ir $366 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet trešajā grupā **B3** (RV+DL) krāja ir $313 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (7. tabula). Atšķirība bērzu mežos starp mežsaimniecību grupām ir signifikanta 98% ticamības līmenī.

5. tabula.

Sagrupēto egļu valdaudžu krāja, $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$
 $21 \text{ m} \leq H \leq 30 \text{ m}$

Statistiskie rādītāji	E1	E2	E3	Statistiskie rādītāji	E1	E2	E3
Vidējais aritmētiskais	398	496	569	Asimetrija	0,01	1,63	0,58
Vid. aritm. standartklūda	31	23	19	Minimums	266	325	322
Mediāna	428	470	555	Maksimums	542	929	977
Standartnovirze	101	125	145	Skaitis	11	30	55
Ekscess	-1,57	4,03	0,03				

Pa mežsaimniecību grupām apvienoto briestaudžu krājas parametri labi iekļaujas izlīdzinātajās liknēs ikvienas grupas ietvaros arī tad, ja audzes vidējie augstumi ir mazāki par 21 m vai arī tie pārsniedz 30 m. Aproximējot mērījumu rezultātus ar pakāpes regresijas vienādojumiem (9., 10., 11. att.), ieguvām augstas ticamības vienādojumus ($R^2 > 0,8$) ikvienas mežsaimniecību grupas ietvaros. Vienīgais izņēmums ir egļu audzes Ziemeļkurzemes MS, kuru ražība ir samērā maza, bet liela ir krājas rādītāju izkliede starp analizētajiem nogabaliem.

Līdztekus ražībai mežsaimnieciskā efekta prognozēšanai otrs nozīmīgākais rādītājs briestaudzēs ir stumbra caurmērs, kas raksturo kādreiz izretinātās audzes.

Audzēs, kas veidojušās no izretinātām vai sākotnēji retām jaunaudzēm, koki ir resnāki nekā no biežām jaunaudzēm veidojušās tāda pat vidējā

6. tabula.

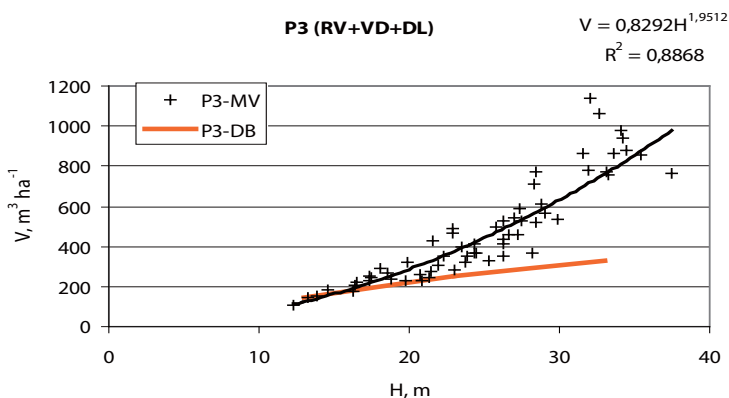
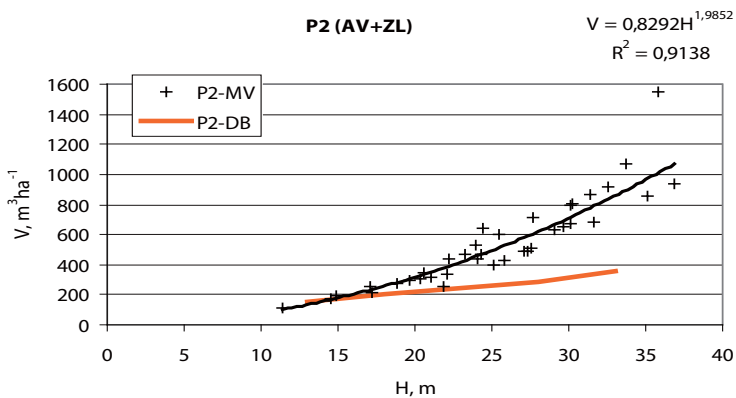
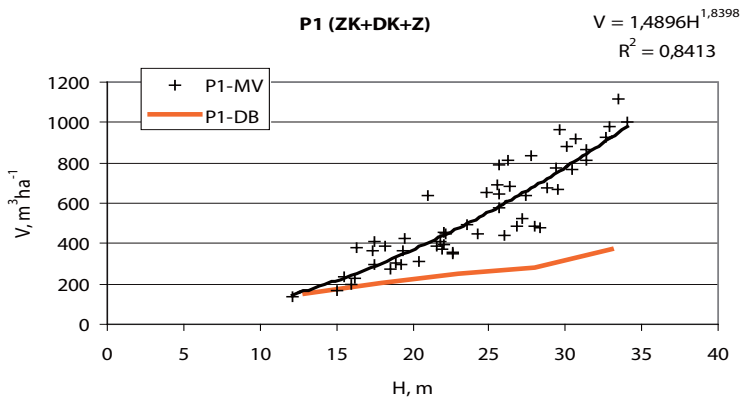
Valdaudzes krāja bērzu briestaudzēs, $m^3 ha^{-1}$
 $21 m \leq H \leq 30 m$

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	312	531	337	312	417	405	344	314
Vid. aritm. standartklūda	26	30	37	32	36	58	27	29
Mediāna	283	525	320	292	396	346	326	358
Standartnovirze	86	107	128	112	101	129	88	96
Ekscess	-1,14	-0,72	4,68	-1,29	-0,37	-1,75	-0,26	-1,17
Asimetrija	0,48	0,00	1,78	0,24	0,46	0,52	0,91	-0,44
Minimums	201	340	169	152	276	265	239	143
Maksimums	443	694	680	489	587	577	510	431
Skaitis	11	13	12	12	8	5	11	11

7. tabula.

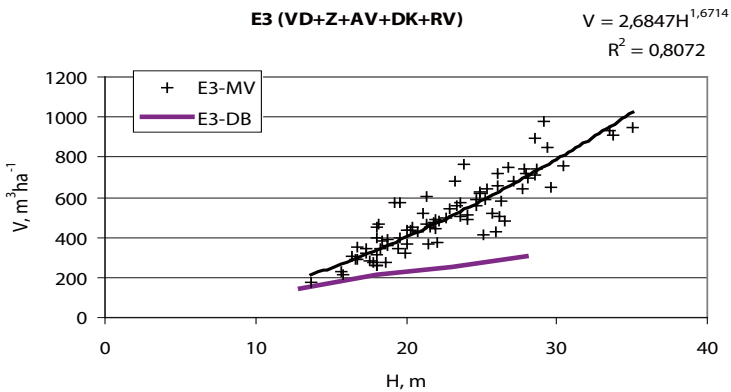
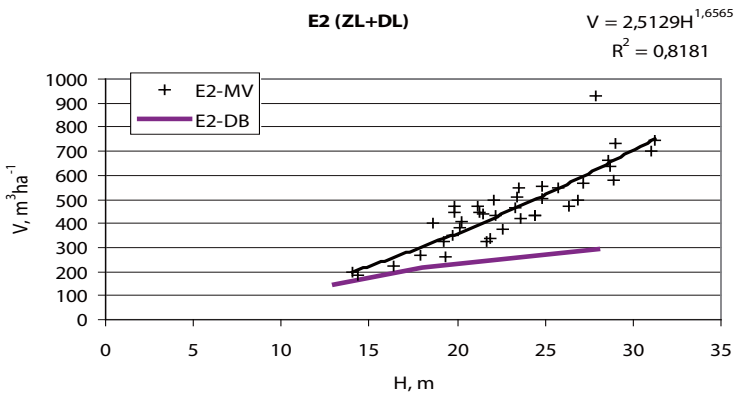
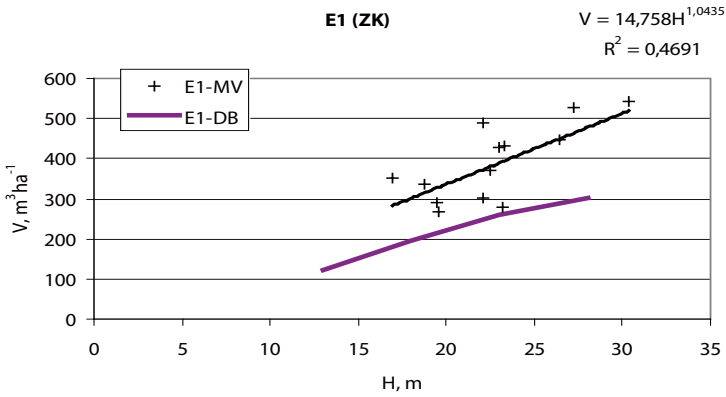
Sagrūpēto bērzu valdaudžu krāja, $m^3 ha^{-1}$
 $21 m \leq H \leq 30 m$

Statistiskie rādītāji	B1	B2	B3	Statistiskie rādītāji	B1	B2	B3
Vidējais aritmētiskais	431	366	313	Asimetrija	0,18	0,92	-0,01
Vid. aritm. standartklūda	30	19	21	Minimums	201	169	143
Mediāna	441	348	294	Maksimums	694	680	489
Standartnovirze	147	112	102	Skaitis	24	36	23
Ekscess	-0,93	0,66	-1,22				



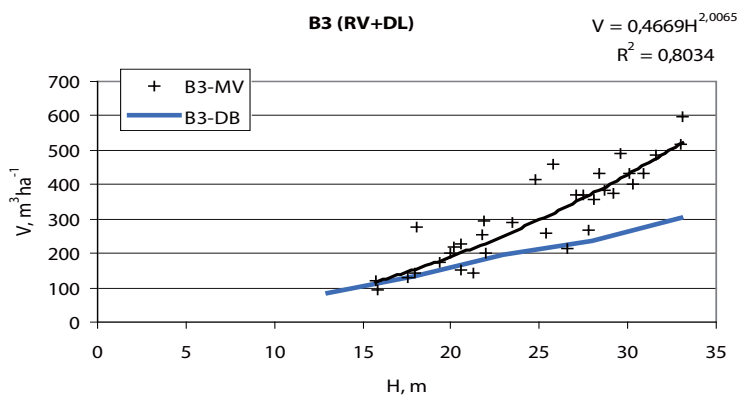
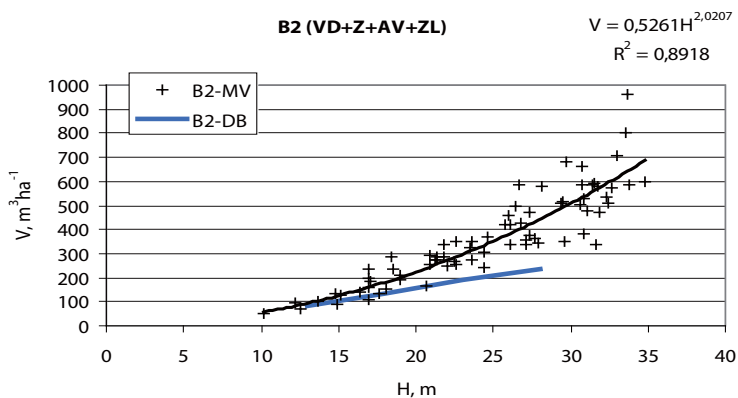
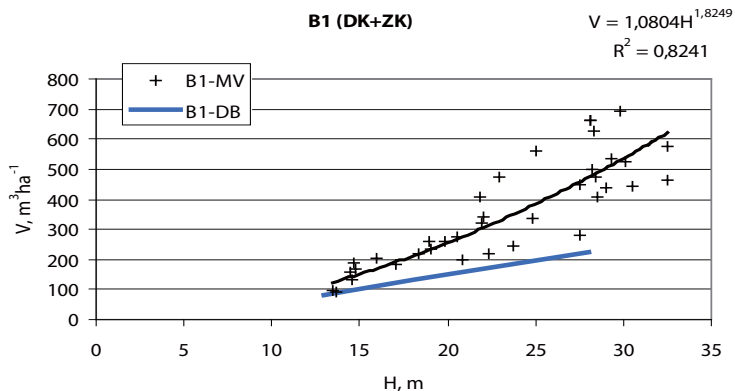
9. attēls.

Valdauzdes krāja pa mežsaimniecību grupām kā vidējā augstuma funkcija priežu mežos mērķtiecīgi veidotās kokaudzēs (MV) un datu bāzē (DB).



10. attēls.

Valdaudzes krāja pa mežsaimniecību grupām kā vidējā augstuma funkcija egļu mežos mērķtiecīgi veidotās kokaudžēs (MV) un datu bāzē (DB).



11. attēls.

Valdauzdes krāja pa mežsaimniecību grupām kā vidējā augstuma funkcija bērzu mežos mērķtiecīgi veidotās kokaudzēs (MV) un datu bāzē (DB).

augstuma audzēs. Šī atziņa bija pamatā, datu bāzē izvēloties pētījuma audzes. Taču, izmērot izvēlēto audžu parametrus dabā, vajadzēja atzīt, ka audžu faktiskais augstums ļoti bieži bija lielāks nekā datu bāzē uzrādītais. Līdz ar to izvīzījās jautājums – vai tiešām izvēlētajā audzē koku vidējais caurmērs ir lielāks nekā datu bāzē fiksētais vidējais caurmērs līdzīga augstuma audzēs.

Uz šo jautājumu nav iespējama tieša atbilde, jo analizējamās audzes kamerāli izvēlētas, savstarpēji salīdzinot datus, kas inventarizācijas laikā iegūti pirms vairākiem gadiem. Laikā pēc inventarizācijas izmainījies gan audžu vidējais caurmērs, gan augstums, pie kam augstuma izmaiņas izpaužas krasāk. Tādējādi parauglaukumu ierīkošanas laikā mums nav pieejama precīza informācija par citu, t.s. fona audžu parametriem. Audžu vidējo caurmēru salīdzināšanai ierīkotajos parauglaukumos ar citu audžu vidējiem caurmēriem mēs izmantojam matemātiskas sakarības.

Sakarība starp datu bāzē iekļautajiem vidējā caurmēra un augstuma rādītājiem audzēs ar vidējo augstumu lielāku par 10 m ir lineāra ļoti augstā ticamības līmenī ($r \approx +0,99$). Izmērītajās audzēs analogā augstuma intervālā šī sakarība ir vājāka ($r \approx +0,60$), taču nenoliedzami, ka arī tā aproksimējama kā lineāra. Sakarību linearitāte un vienāda augstumu intervāls (visās audzēs, augstākās par 10 m) paver iespējas izmantot salīdzinājumam koku caurmēru vidējos aritmētiskos rādītājus datu bāzē un izmērītajos parauglaukumos. Pieņemot, ka datu bāzes un izmērītajās audzēs saglabājas vienāds lineārās regresijas koeficients (šī hipotēze paliek nenoraidīta 95% ticamības līmenī), izmērīto caurmēru vidējie rādītāji par dažiem centimetriem pārsniedz datu bāzes vidējos caurmērus. To uzskatāmi pauž 2007. gadā izmērīto audžu caurmērs Dienvidkurzemes un Ziemeļlatgales MS (8. tabula), tādējādi ilustrējot ticamību, ka izmērītās jaunaudzēs pieskaitāmas audzēm, kas cēlušās no retām jaunaudzēm.

8. tabula.

Vidējie caurmēri (cm) mērītajās audzēs

Mežsaimniecība		Vidējais caurmērs, cm		
		priedei	eglei	bērzam
Dienvidkurzemes	Datu bāzē	24,8	21,0	18,5
	Izmēritie	26,4	21,2	21,5
Ziemeļlatgales	Datu bāzē	20,8	19,5	18,3
	Izmēritie	21,2	20,4	25,8

Priežu briestaudzēs visresnākie stumbri konstatēti Ziemeļkurzemes MS (35,2 cm), kam seko Dienvidkurzemes MS un izlasi noslēdz Ziemeļlatgales MS ar 25,0 cm resnām priedēm (9. tabula). P1 grupā (ZK+DK+Z), kurā ir vislielākā krāja, arī stumbru vidējais caurmērs ir vislielākais – 31,1 cm (10. tabula). P2 grupas mežsaimniecībās (AV+ZL) savukārt vidējais caurmērs ir vismazākais (25,5 cm), kaut gan šajā paraugkopā krāja nav vismazākā. Caurmēra svārstības ikvienas grupas ietvaros ir samērā nelielas (standartklūda nepārsniedz 1,0 cm), tāpēc statistiskās atšķirības starp grupu vidējiem rādītājiem ir signifikantas ar ļoti augstu (99%) ticamību.

9. tabula.

Valdaudzes koku vidējais caurmērs (cm) priežu briestaudzēs

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	35,2	29,9	29,0	29,3	26,6	25,9	25,0	26,1
Vid. aritm. standartklūda	1,5	1,9	1,6	1,1	0,9	1,2	1,4	1,8
Mediāna	37,0	30,3	28,9	30,5	26,8	25,2	23,1	24,5
Standartnovirze	4,7	5,7	5,9	4,0	3,3	4,3	4,8	5,7
Ekscess	-0,79	-1,66	-0,13	-1,71	-1,49	-0,77	-1,41	-1,01
Asimetrija	-0,78	0,12	0,55	-0,20	-0,19	0,56	0,47	0,32
Minimums	26,6	23	20,4	23,4	21,4	20,5	19,3	18
Maksimums	39,9	37,6	39,8	34,5	31	33,3	32,8	35,4
Skaitis	10	9	14	12	14	12	12	10

10. tabula.

Sagrupēto valdaudžu vidējo caurmēru statistika priežu briestaudzēs

Statistiskie rādītāji	P1 (ZK+DK+Z)	P2 (AV+ZL)	P3 (RV+VD+DL)
Vidējais aritmētiskais	31,1	25,5	27,3
Vid. aritm. standartklūda	1,0	0,9	0,7
Mediāna	29,5	24,7	26,8
Standartnovirze	6,0	4,5	4,4
Ekscess	-1,20	-1,14	-0,85
Asimetrija	0,00	0,43	-0,04
Minimums	20,4	19,3	18
Maksimums	39,9	33,3	35,4
Skaitis	33	24	36

Egļu briestaudzēs visresnākie stumbri (26,1 cm) izmērīti Rietumvidzemes MS, kam seko Ziemeļkurzemes MS (24,4 cm), un izlasi noslēdz Ziemeļlatgales MS ar 20,5 cm resniem stumbriem (11. tabula).

Mežsaimniecību grupās, kas izveidotas, salīdzinot briestaudžu krājas rādītājus saistībā ar vidējo caurmēru, egļu audzēs parādās situācija, atšķirīga no priežu audzēm: visresnākie stumbri ir Ziemeļkurzemes MS (E1), kurā aprēķinātas salīdzinoši vismazākās stumbru krājas. Neraugoties uz egļu prāvo resnumu, caurmēru izkliede Ziemeļkurzemes MS paraugkopas ietvaros ir vislielākā un svārstās robežās no 17,7 cm līdz 42,8 cm ar variācijas koeficientu 0,29. Tādēļ briestaudžu paraugkopas E1 vidējie caurmēri signifikanti neatšķiras no abām pārējām paraugkopām. Paraugkopas E2 un E3, kurās vidējie caurmēri ir samērā līdzīgi (21,9 cm un 23,6 cm), tomēr statistiski atšķiras 95% ticamības līmenī (12. tabula).

Bērzu briestaudzēs visresnākie stumbri aprēķināti Dienvidkurzemes MS (26,2 cm), kam tūliņ seko stumbri (Ziemeļkurzemes MS (23,2 cm), tādējādi papildus pamatojot šo abu paraugkopu apvienošanu uz audzes krājas rādītāju pamata (13. tabula). Relatīvi vistievākie bērzi konstatēti Ziemeļlatgales MS (20,5 cm).

Saistībā ar līdzīgu audžu produktivitāti izveidotajās grupās B1 paraugkopas (Kurzeme) bērzu vidējie caurmēri signifikanti atšķiras no abām pārējām paraugkopām 96% ticamības līmenī, taču paraugkopu B2 un B3 savstarpējās atšķirības nav signifikantas (14. tabula).

Uzskatām, ka mūsu veikto aprēķinu rezultāti raksturo dažu mežsaimniecību apvienošanas lietderību pēc briestaudžu produktivitātes līdzīgās grupās, kuru ietvaros veicama izretināto jaunaudžu struktūras analīze un ražības prognozēšana.

11. tabula.
Valdaudzes koku vidējais caurmērs (cm) egļu briestaudzēs

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	24,4	22,6	23,4	26,1	23,8	21,9	20,5	22,8
Vid. aritm. standartklūda	2,1	0,8	0,9	1,5	1,2	1,3	0,8	1,0
Mediāna	23,1	23,1	22,3	26,8	23,2	22,4	19,3	22,1
Standartnovirze	7,1	2,8	3,3	4,9	3,7	3,8	2,8	4,1
Ekscess	4,32	-1,06	-1,06	0,01	0,19	-0,23	-0,82	0,00
Asimetrija	1,88	-0,34	0,23	-0,38	0,27	-0,74	0,68	0,85
Minimums	17,7	17,7	18,8	16,9	17,9	15,1	17,1	16,8
Maksimums	42,8	26,5	29,3	34,1	30	26,1	25,9	31,2
Skaitis	11	12	15	11	9	8	12	18

12. tabula.
Sagrupēto valdaudžu vidējo caurmēru statistika egļu briestaudzēs

Statistiskie rādītāji	E1 (ZK)	E2 (ZL+DL)	E3 (VD+Z+AV+DK+RV)
Vidējais aritmētiskais	24,4	21,9	23,6
Vid. aritm. standartklūda	2,1	0,7	0,5
Mediāna	23,1	21,5	24,1
Standartnovirze	7,1	3,8	3,8
Ekscess	4,32	0,54	0,00
Asimetrija	1,88	0,99	0,22
Minimums	17,7	16,8	15,1
Maksimums	42,8	31,2	34,1
Skaitis	11	30	55

13. tabula.
Valdaudzes koku vidējais caurmērs (cm) bērzu briestaudzēs

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	23,2	26,2	21,2	21,7	22,1	21,0	20,5	22,0
Vid. aritm. standartklūda	1,7	1,2	1,3	1,5	0,9	1,8	0,8	1,0
Mediāna	24,9	26,1	20,9	21,3	21,9	21,8	20,9	22,7
Standartnovirze	5,7	4,3	4,6	5,2	2,6	3,9	2,7	3,5
Ekscess	-1,69	-1,46	-1,20	2,11	-1,14	3,38	-1,75	0,15
Asimetrija	0,02	0,14	0,13	1,07	0,13	-1,76	-0,17	-0,07
Minimums	15,6	20,1	14,6	15	18,5	14,3	16,7	16
Maksimums	31,2	32,9	28,8	34,1	26	24,2	23,5	28,4
Skaitis	11	13	12	12	8	5	11	11

14. tabula.
Sagrupēto valdaudžu vidējo caurmēru statistika bērzu briestaudzēs

Statistiskie rādītāji	B1 (ZK+DK)	B2 (VD+Z+AV+ZL)	B3 (RV+DL)
Vidējais aritmētiskais	24,8	21,2	21,9
Vid. aritm. standartklūda	1,0	0,6	0,9
Mediāna	25,2	21,4	22,2
Standartnovirze	5,1	3,5	4,3
Ekscess	-1,08	-0,50	1,66
Asimetrija	-0,19	-0,11	0,76
Minimums	15,6	14,3	15
Maksimums	32,9	28,8	34,1
Skaitis	24	36	23

KOKAUDŽU AUGSTUMS UN VECUMS

Kokaudžu pētniekiem saglabājas ilūzija, ka, izmērot dažāda vecuma audžu parametrus, mēs spējam prognozēt ikvienas atsevišķas audzes augšanas gaitu nākotnē. Kļūdainis ir pieņēmums, ka, piemēram, pašreiz 40 gadus vecās priežu tīraudzes parametri pēc 40 gadiem būs vienādi ar pašreizējās 80 gadus vecās priežu tīraudzes parametriem. Pašreizējā 80 gadus vecā tīraudze veidojusies gan pārciešot vējgāzes, gan atziņu, ka skuju koku jaunaudzis nekad nevar būt pārbiezināts, gan saimniecisko ievirzi par otro kubikmetru no kopšanas cirtēm utt. Arī divu kokaudžu ar patlaban vienādu augstumu, šķērslaukumu un krāju tālāka attīstība var būt visai atšķirīga, jo atšķirīga ir bijusi to iepriekšējā augšanas gaita. Arī atkārtotus augšanas gaitas mērījumus pastāvīgajos parauglaukumos ir riskanti ekstrapolēt uz citām audzēm, jo īpaši, ja parauglaukuma dati ievākti atšķirīgos, nereti attālos reģionos. Šādas, faktiski abstraktās augšanas gaitas tabulas (Vargasa de Bedemāra pirms 150 gadiem izveidotās, nedaudz jaunākās Tjurina, Davidova, Matveja-Motina, Šustova u.c.), ir publicētas gan atsevišķās monogrāfijās, gan grāmatās kopā ar citām mežu aprakstošām tabulām. Augšanas gaita tabulās strukturēta pa bonitātēm (dažreiz arī papildus pa novadiem), t.i. audzes vecuma un vidējā augstuma attiecībām. Ja audzes vidējo augstumu diezgan precīzi var izmērīt īsā laikā, tad vecuma novērtēšana bieži vien ir apgrūtināša un neprecīza.

Ja zināms, kurā gadā stādījums ierīkots, tā fizisko vecumu varam viegli aprēķināt. Taču dabiskās izcelsmes audzēs jāaprēķinās ar dažādiem vecumiem: vispirms – vidējais vecums un valdošais vecums; tālāk – fiziskais vecums, krūšaugstuma vecums un saimnieciskais vecums. Neizpratne par patieso vecumu liek apšaubīt arī audzes bonitātes aprēķinus, izmantojot tiem atbilstošās formulas. Tas ir viens no cēloņiem, kas ļoti apgrūtina augšanas gaitu objektīvi raksturot pa bonitātēm un kokaudzes vecumiem.

Ekoloģiski pamatotāk ir kokaudzes augšanas gaitu saistīt ar meža tipu. Tas paveikts 1985. gadā Kaspara Buša vadībā izstrādātajos „Papildinātie norādījumi par kopšanas cirtēm Latvijas PSR mežos”. Tomēr arī šeit augšanas gaita, vai precīzāk, krājas kopšanas cirtē atstājamās valdaudzes šķērslaukums, saistīta ar audzes vecumu.

Veiksmīgāka ievirze izpaužas a/s “Latvijas Valsts meži” (Kopšanas ciršu

rokasgrāmata, 2008) par kopšanas cirtē saglabājamās valdaudzes šķērslaukumiem un koku skaitu, kas orientēti uz dažām meža tipu grupām un kokaudzes vidējo augstumu, saglabājot audzes vecumu tikai kā ierobežojumu valdaudzes koku izciršanai.

Par meža darbinieku ilūziju ilglaicīgumu liecina tas, ka tabulas, kurās veiksmīgi aprakstītas skaitliskās sakarības starp kokaudzes taksācijas elementiem (augstumu, šķērslaukumu, koku caurmēru, koku skaitu un audzes krāju), joprojām tiek dēvētas par *Augšanas gaitas tabulām*. Praktiskajā mežsaimniecībā, galvenokārt, meža inventarizācijā t.s. Augšanas gaitas tabulu lietderība izpaužas divu rādītāju noteikšanā ikvienā kokaudzē – bonitāte un biežība. Tomēr abi šie rādītāji ir apšaubāmas ticamības, jo tie ir kokaudzes vecuma funkcija. Tas norāda, ka abstraktām augšanas gaitas tabulām, kuras dažkārt mēģina neveiksmīgi izmantot atsevišķu audžu augšanas gaitas prognozēšanai, nav praktiskas nozīmes. Vēl vairāk! Lietošanā esošās augšanas gaitas tabulās, kas strukturētas pa bonitātēm un vecumiem, uzrādīts pilnas biežības audžu šķērslaukums kā maksimāli iespējamais rādītājs. Izmantojot šo tabulu rādītājus un atsakoties no šķērslaukuma reālas mērīšanas, audzes krāja nereti tiek izskaitļota daudz mazāka nekā tā ir faktiski. Mākslīgi ierīkotās un mērķtiecīgi veidotās audzēs šķērslaukums krietni vien pārsniedz tabulās ievietotos pilnas biežības šķērslaukumus.

Augšanas gaitu lietderīgi analizēt saistībā ar konkrētu mežsaimniecisko pasākumu veikšanu, vai kādu citu laikā fiksētu norisi – hidrotehnisko meliorāciju, mēslošanu, kopšanas cirti, kaitēkļu epidēmiju utt. Novērtējot hidrotehniskās meliorācijas ietekmi uz kokaudzes augšanu, par lietderīgāko izrādījās tekošās bonitātes aprēķināšana, pamatojoties uz kokaudzes vidējo augstumu un tekošo augstuma pieaugumu, tātad atsakoties no kokaudzes vecuma. Lai meliorētās mežaudzes varētu mērķtiecīgi iekļaut ciršanas tāmes apjoma izskaitļošanā, tika izmantots atvasināts rādītājs – saimnieciskais vecums, kas parasti bija 50-60 gadu mazāks par audzes aprakstos uzdoto it kā fizisko vecumu.

Ar vecumu saistās arī kokaudžu grupēšana atbilstoši to apsaimniekošanas režīmam: jaunaudzes, vidēja vecuma audzes, briestaudzes, pieaugušas un pāraugušas audzes. Tā ir klasika, un vispārēja pārskata radīšanai par meža struktūru šāds sadalījums ir lietderīgs. Tāpat arī termins „cirtmets”, kā vecumklase, kas sākas ar meža likumdošanā noteikto galvenās izmantošanas vecumu, nodrošina vismaz nosacītu priekšstatu par ciršanas vecumu sasniegušo audžu apjomu. Šajā pētījumā mūsu īslaicīgajos parauglaukumos mēs nemērījām audzes vecumu, bet

izmantojām meža inventarizācijas datu bāzes informāciju.

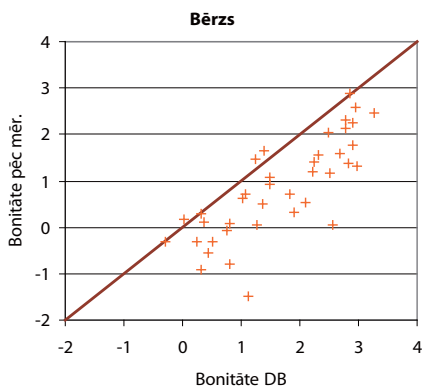
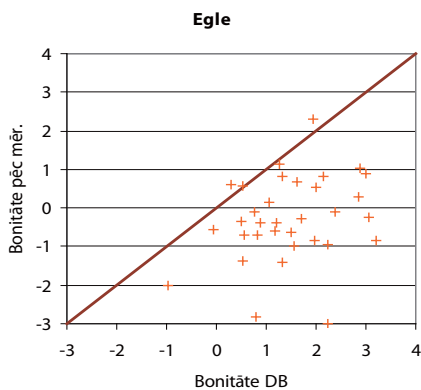
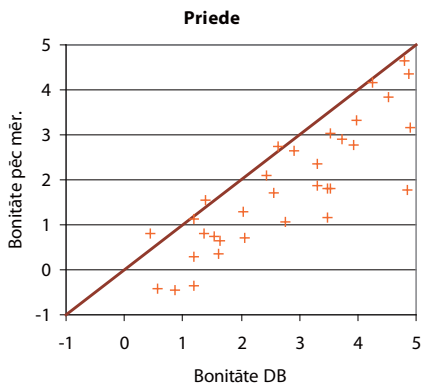
Mūsu mērījumu rezultāti liecina, ka kokaudzes fiziskais vecums ir visai pakārtots rādītājs augšanas gaitas raksturošanai arī tādās audzēs, kas izveidojušās no izretinātām jaunaudzēm: vecuma (datu bāzē uzdotā) un augstuma (kā datu bāzē uzdotā, tā mūsu parauglaukumos uzņēmētā) savstarpējās attiecības, ko raksturo audzes bonitāte, veido ļoti izplūdušus grafiskos attēlus (12. att.). Sevišķi izplūdis šis attēls ir egļu audzēs, kur ikvienas kokaudzes bonitāte, kas aprēķināta pēc uzdotas formulas, atšķiras pat par trim klasēm: II bonitāte pēc datu bāzes rādītājiem, bet I^b bonitāte pēc parauglaukuma datiem. Priežu un bērzu kokaudzēs atšķirības sasniedz divas klases.

Mūsu ilglaicīgajos parauglaukumos kokaudžu vecums ir neliels un audžu vidējais augstums pārāk mazs, lai varētu izsekot audžu augšanas gaitai ilgākā laika posmā un no vērtēt to saistībā ar bonitāti. Daudzos meža tipos, kuru ražība nav izmainījusies mežsaimniecisko pasākumu ietekmē (hidrotehniskās meliorācijas, mēslošanas, krājas kopšanas ciršu vai bebru uzpludinājuma iespaidā), audzes bonitātei būtu jā saglabājas nemainīgai, tādējādi apliecinot augšanas gaitas tabulu lietderību kokaudzes prognožu izstrādāšanai.

Latvijas meža tipoloģijā savulaik samērā veiksmīgi tika sakārtotas attiecības starp meža tipu un bonitāti – viena tipa ietvaros bonitāte svārstās vienas klases ietvaros. Piemēram, priežu silam raksturīga ceturrtā bonitāte, priežu mētrājam – trešā, priežu lānam – otrā un priežu damaksnim – pirmā bonitāte.

Kokaudzes parametru pavisams novērtējums meža inventarizācijas laikā liedz izmantot bonitāti kā vienojošu elementu – viena meža tipa ietvaros bonitāte svārstās vairāku klašu intervālā atkarībā no kokaudzes vidējā augstuma un tādējādi arī no vecuma. Vairumā nogabalu vecākās (augstākās) audzes uzrāda augstāku (labāku) bonitāti nekā jaunākās audzes (13., 14., 15. att.).

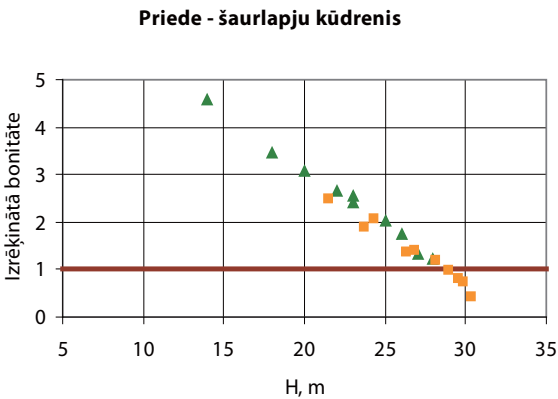
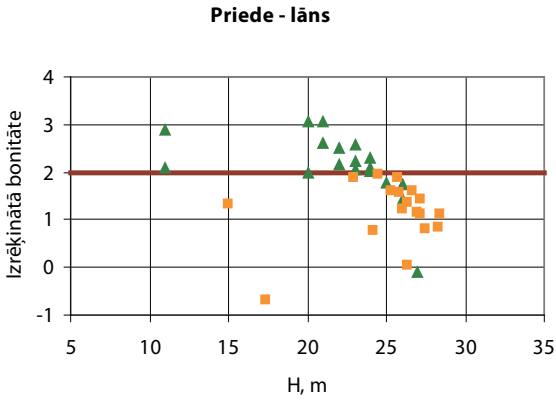
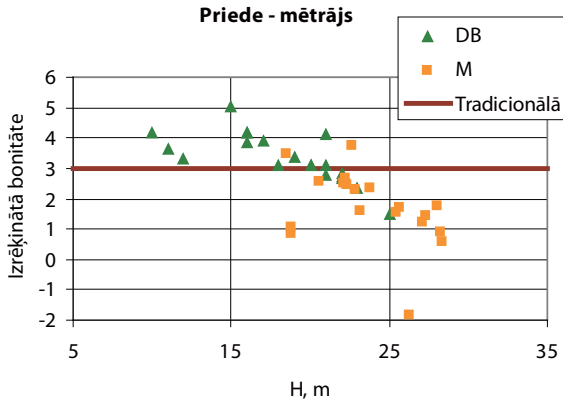
Aprēķinot t.s. Orlova bonitāti pēc pieņemtās formulas audzēm, kas visticamāk cēlušās no retām jaunaudzēm, kurās patreizējais vidējais augstums ir lielāks nekā datu bāzē fiksētais, bonitātes rādītāju izkliede vēl vairāk palielinās – protams, uz auglīgo galu. Pieņemot par bāzi meža tipam raksturīgo bonitāti un patreizējo kokaudzes vidējo augstumu, audzes vecumu vajadzētu palielināt par 30-50 gadiem. Tas ir absurdi, un mūsdiā datu bāzē uzrādītā bonitāte nav izmantojama kokaudzes parametru prognozēšanai nākotnē (16. att.).



-3,0	I ^d bonitāte
-2,0	I ^c bonitāte
-1,0	I ^b bonitāte
0,0	I ^a bonitāte
1,0	I bonitāte
2,0	II bonitāte
3,0	III bonitāte
4,0	IV bonitāte
5,0	V bonitāte

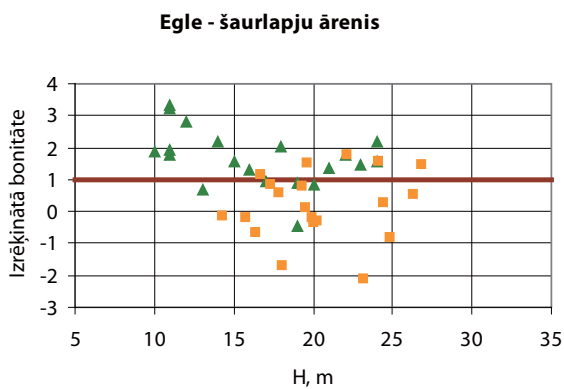
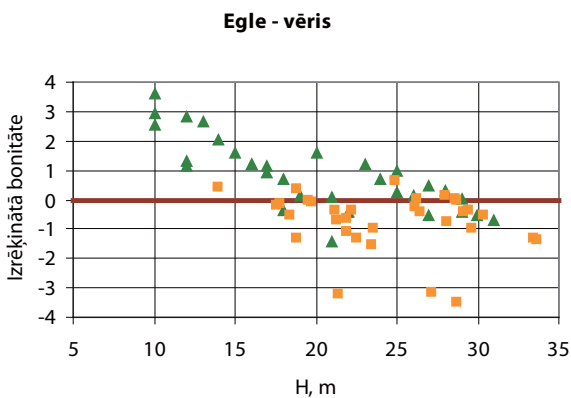
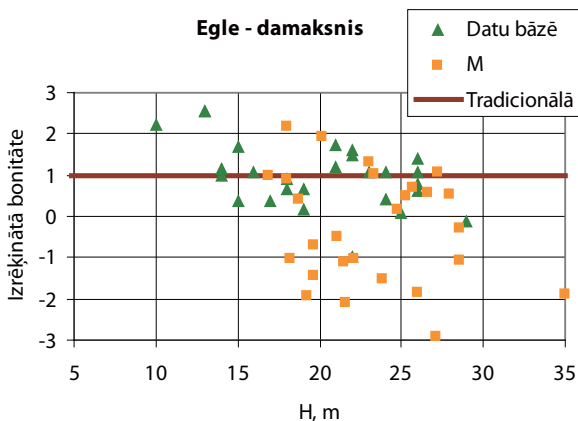
12. attēls.

Audzū bonitātes Dienvidkurzemes un Ziemeļlatgales MS parauglaukumos, kas aprēķinātas pēc datu bāzes (DB) un izmēritajiem rādītājiem.



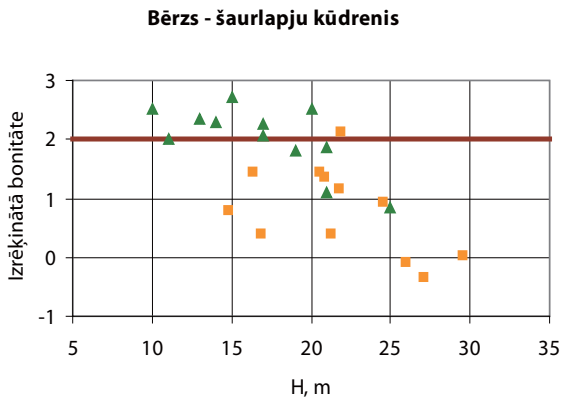
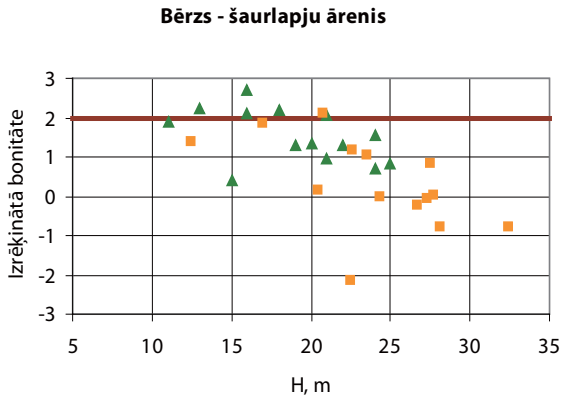
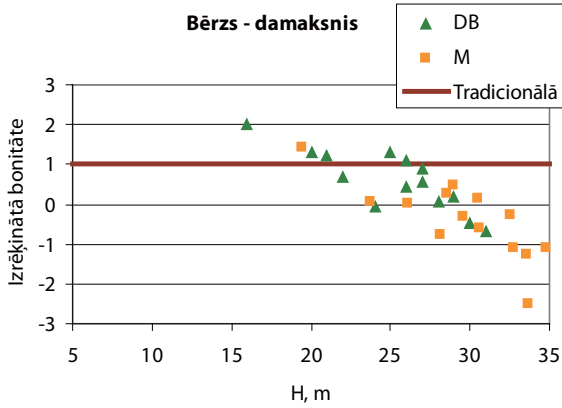
13. attēls.

Bonitāte kā vidējā augstuma funkcija mērķtiecīgi izveidotās priežu audzēs (DB – datu bāze, M – parauglaukumu mērījumi).



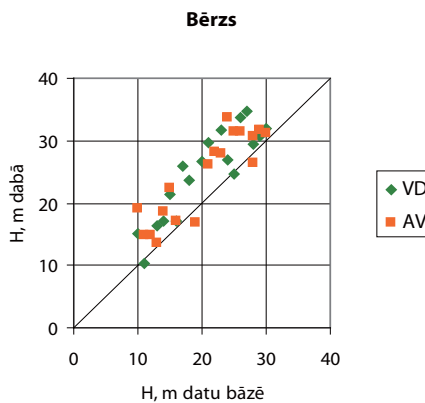
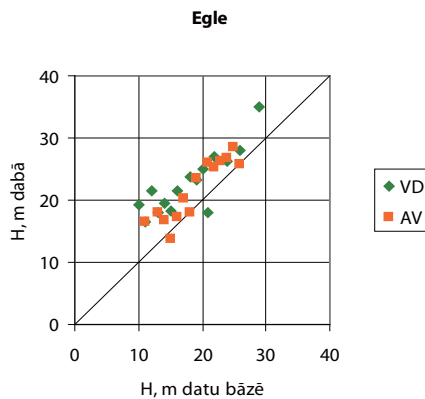
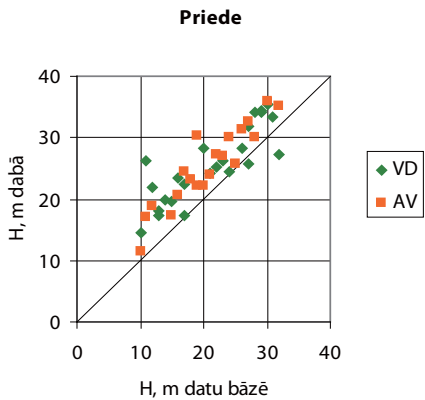
14. attēls.

Bonitāte kā vidējā augstuma funkcija mērķtiecīgi izveidotās egļu audzēs (DB – datu bāze, M – parauglaukumu mērījumi).



15. attēls.

Bonitāte kā vidējā augstuma funkcija mērķtiecīgi izveidotās bērzu audzēs (DB – datu bāze, M – parauglaukumu mērījumi).



16. attēls.

Datu bāzē fiksēto un dabā izmērīto audzes vidējo augstumu salīdzinājums Vidusdaugavas (VD) un Austrumvidzemes (AV) mežsaimniecībās.

Sakarības starp kokaudžu taksācijas elementiem kļūst stabilākas, ja par argumentu izmantojam audzes augstumu. Piemēram, priežu audzēs augstuma intervālā no 5 m līdz 25 m visai plašajā meža tipu intervālā (no sila līdz damaksnim, pieskaitot kūdreņus un āreņus), kurā priede ir mērķa suga, tās taksācijas elementu vidējās vērtības ir ļoti līdzīgas pie vienāda audzes vidējā augstuma (15. tabula). Meža tipa ietekme šeit iezīmējas kā augšanas temps. Piemēram, 20 m augstumu nabadzīgajos meža tipos (Sl, Mr, Am, Km, As, Ks) priežu audzes sasniedz 82 gadu vecumā; P-Ln – 68 gados un P-Dm – 55 gados. Auglīgajos meža tipos, kur mērķa audzes veido egles vai bērzs, koku augšanas temps ir līdzīgs priedes augšanas tempam damaksnī (16. tabula).

15. tabula.

Priedes kokaudžu parametri kā vidējā augstuma funkcija

H, m	Krāja, m ³ ha ⁻¹			G, m ² ha ⁻¹			N, gab. ha ⁻¹			D, cm		
	Sl, Mr, Am, Km, As, Ks	Ln	Dm	Sl, Mr, Am, Km, As, K	Ln	Dm	Sl, Mr, Am, Km, As, Ks	Ln	Dm	Sl, Mr, Am, Km, As, Ks	Ln	Dm
5	25	20	25	8	8	8	3000	2750	2500	7	7	7
10	120	120	115	22	21	20	2100	2100	1800	11	11	12
15	185	185	185	26	26	26	1250	1300	1300	17	16	16
20	245	250	250	26	26	27	550	700	750	24	22	22
25	300	300	305	26	26	27	320	350	400	31	30	27

16. tabula.

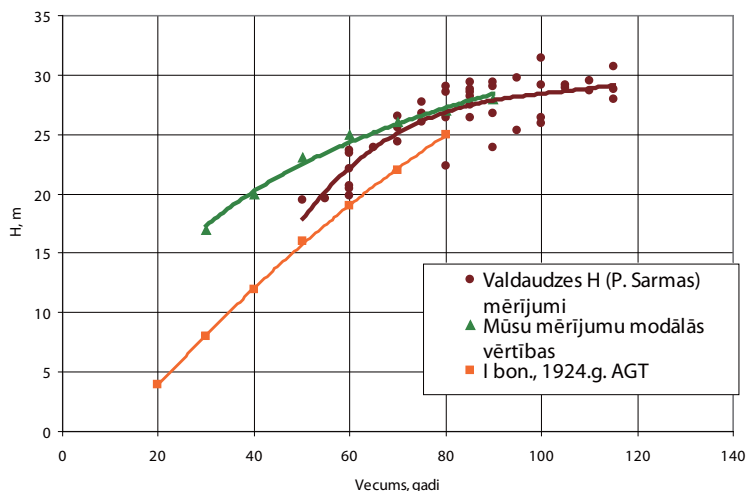
Priedes, egles un bērza kokaudžu augšanas gaita (cik gados tiek sasniegts vienāds augstums)

Meža tips	H, m					
	5	10	15	20	25	30
P – Sl, Mr, Am, Km, As, Ks	21	38	60	82	105	
P – Ln	20	30	45	68	100	
P – Dm	19	28	39	55	82	120
E – visi tipi	18	29	40	54	78	
B – visi tipi	11	22	36	51	68	

Mūsu pieredze, apsvērumi un konkrēto mērījumu rezultāti liecina par to, ka augšanas gaitas aprakstīšanai saistībā ar mežsaimnieciskiem pasākumiem, kā arī audzes ražības salīdzināšanai šo pasākumu ietekmē ar fonu (datu bāzes vidējiem rādītājiem) lietderīgi izmantot audzes vidējo augstumu, vecumam un bonitātei atvēlot papildus informācijas lomu.

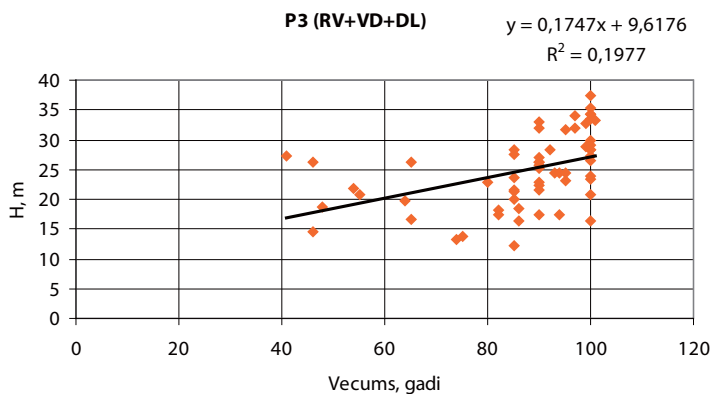
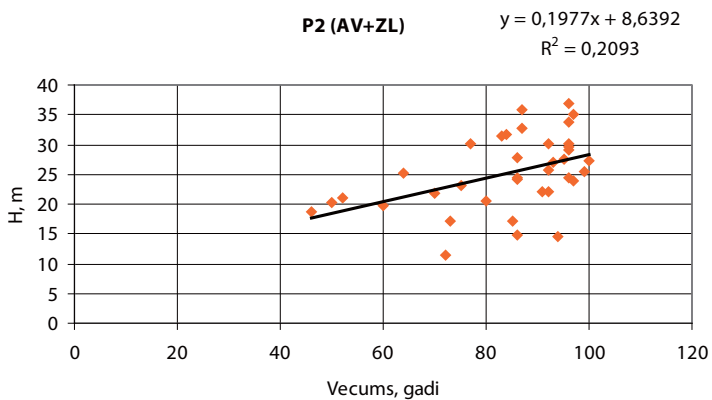
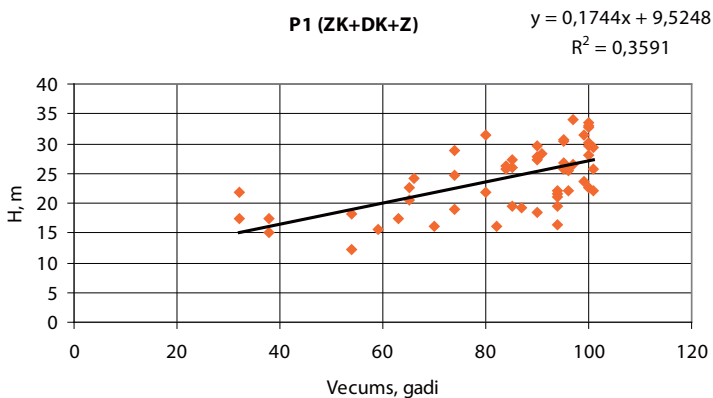
Audzēs vidējā augstuma un vecuma sakarības mūsu objektos mēs salīdzinājām ar P. Sarmas doktora disertācijā ievietotiem augstuma un vecuma rādītājiem, kuros vecums noteikts stumbru analīzes un urbumu rezultātā. P. Sarmas parauglaukumi ierīkoti galvenokārt cērtamā vecuma audzēs; mūsējie – audzēs līdz cērtamam vecumam. Tomēr vienā trešdaļā no P. Sarmas parauglaukumiem audzes ir jaunākas par cirtmetu, un to salīdzinājums ar mūsu audzēm liecina, ka vecumā pēc 70 gadiem abās paraugkopās audžu vidējie augstumi sakrīt. Jaunākās audzēs mūsu vidējie augstumi ir lielāki nekā P. Sarmas izveidotajā paraugkopā. Visticamāk, tas saistās ar to, ka mūsu paraugkopā šinī vecumā iekļaujas egļu veiksmīgi stādījumi, kas P. Sarmas paraugkopā nav pārstāvēti. Gan mūsu, gan P. Sarmas mērījumu rezultāti radikāli atšķiras no Augšanas gaitas tabulās (1924. g.) uzrādītajiem I bonitātes augstumiem (17. att.).

Datu bāzē uzdotā audžu vecuma un mūsu izmēritā augstuma sakarības pa izveidotajām mežsaimniecību grupām ir diezgan līdzīgas, turklāt visur samērā vājas (18., 19., 20. att.). Korelācijas koeficientu r vērtības starp augstumu un vecumu svārstās robežās no 0,44 (P3) līdz 0,77 (E1) un apstiprina aprēķināto regresijas lineāro vienādojumu pazemināto ticamību.



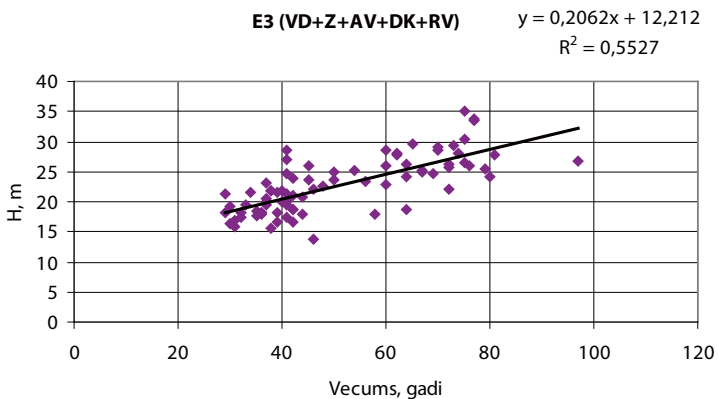
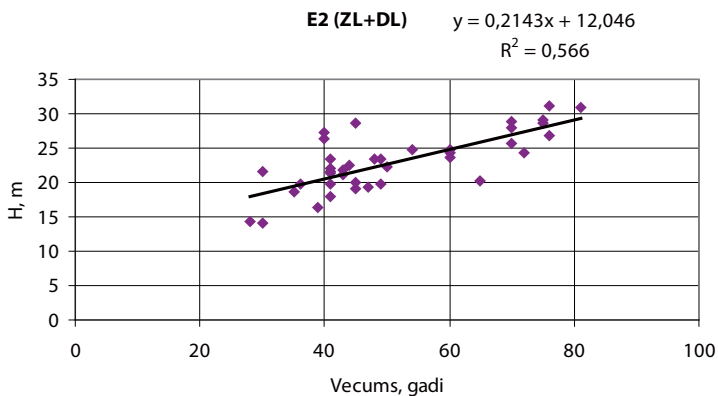
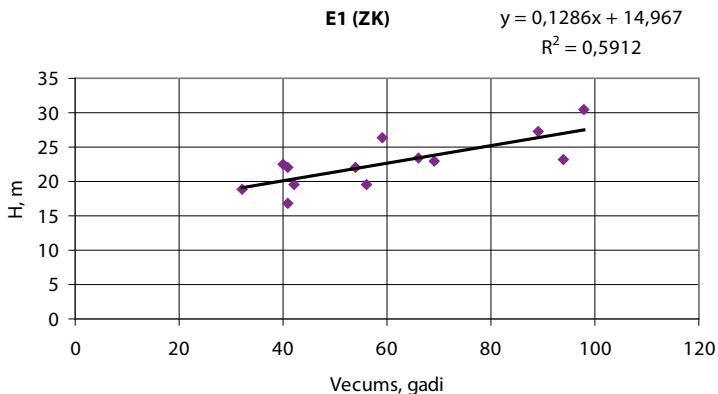
17. attēls.

Egļu valdaudzēs vidējais augstums H kā vecuma funkcija.



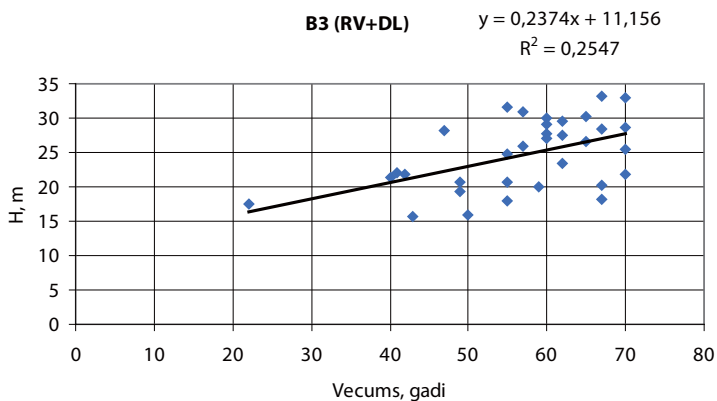
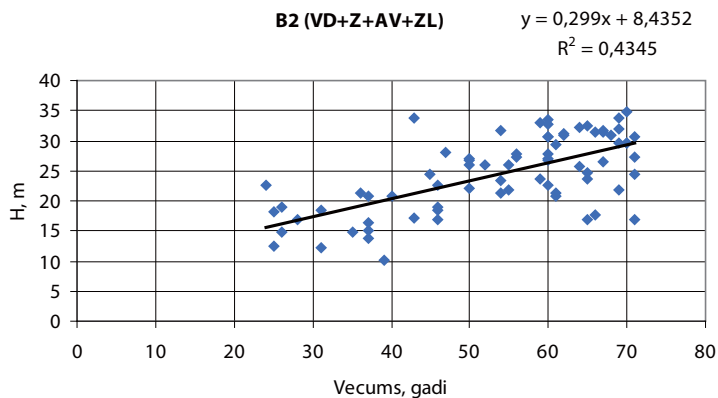
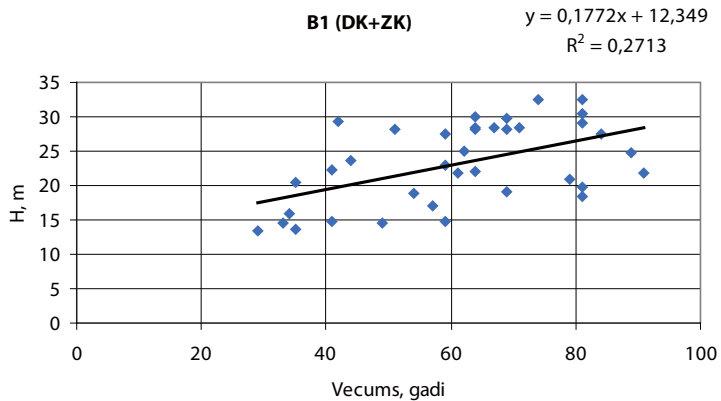
18. attēls.

Mērķtiecīgi izveidoto priežu audžu vidējais augstums kā audzes vecuma funkcija pa mežsaimniecību grupām.



19. attēls.

Mērķtiecīgi izveidoto egļu audžu vidējais augstums kā audzes vecuma funkcija pa mežsaimniecību grupām.



20. attēls.

Mērķtiecīgi izveidoto bērzu audžu vidējais augstums kā audzes vecuma funkcija pa mežsaimniecību grupām.

Kā iepriekš atzīmēts, kokaudžu augšanas temps augstumā (bonitāte) ir cieši, īpaši priežu mežos, atkarīgs no meža tipa (16. tabula). Tas arī nenovēršami palielina augstuma rādītāju izkliedi nosacīti viena vecuma audzēs. Tomēr arī viena augstuma audzēs bonitātes rādītājs kā meža tipa ražības indikators nekorelē ar audzes krājas rādītājiem (skat. iepriekšējā nodaļā), un ikvienā mežsaimniecību grupā ietilpst daudzu meža tipu kokaudzes. Tāpēc agrā jaunībā izretinātajās audzēs augstuma un vecuma sakarības nav lietderīgi izmantot par bāzi izvērstas augšanas gaitas raksturošanai. Mežsaimnieciskā efekta prognozes pa mežsaimniecībām mūsu pētījumā izveidotas sakarībā ar audzes vidējo augstumu.

Mūsu izvēles lietderību apstiprina arī tas, ka atsevišķu audžu vecumi, kas fiksēti datu krātuvē, nereti ir apšaubāmi. Piemēram, priežu audžu paraugkopā P1 (18. att.) pie vidējā vecuma 30 gadi augstums $H = 22$ m; paraugkopā P3 pie datu bāzē uzrādītā vecuma 40 gadi $H = 27$ m.

Atšķirīgi jāvērtē arī zemo (līdz 15 m augstumam) audžu vecums kopsakarībā ar audžu vecumu visā paraugkopā. Atbilstoši izlases veidošanas principiem (lielākais vidējais stumbra caurmērs pie vienāda vidējā augstuma) tāda vecuma audzēm visbiežāk atbilst priežu audzes purvājā un bērzu audzes niedrājā – tās tiešām veidojušās no dabiski retām jaunaudzēm, taču to pašreizējais vecums vērtējams tikai kā pakārtota informācija. Arī purvājā vai niedrājā atbilstoši audzes vidējam augstumam kokaudzes pārējie parametri (caurmērs, šķērslaukums, koku skaits, krāja) labi iekļaujas izlīdzināto rādītāju rindā. Tas vēlreiz liecina par to, ka prognozēm piemērotu augšanas gaitas modeļu izstrādē nav lietderīgi audzes grupēt pēc vecuma vai ar to saistīto bonitāti.

Uzskatām par pieļaujamu izrēķinātās sakarības (18., 19., 20. att.) starp audzes augstumu un vecumu izmantot vienam mērķim – izretinātu audžu augstuma noteikšanai normatīvos fiksētajos briestaudzes un cirtmeta vecumos.

Saprotams, ka no regresijas vienādojumiem izrēķinātie briestaudžu sākuma augstumi nedaudz atšķiras no mūsu iepriekš pieņemtajiem rādītājiem, t.i., visās mežsaimniecībās visām sugām $H = 21$ m. Šāds pieņēmums bija nepieciešams, lai ar vienādiem ierobežojumiem sagrupētu mežsaimniecības ar jaunībā izretināto audžu līdzīgu ražību. Audžu parametru tālākie aprēķini veikti izdalīto grupu ietvaros.

Briestaudzes augstums un audzes augstums cirtmeta vecumā sākumā izretinātajās audzēs nedaudz svārstās pa mežsaimniecību grupām; krājas svārstības ir ievērojami lielākas.

Priežu mežos briestaudze sākas (81 gads) visās mežsaimniecību grupās ar 24 m augstumu, un audzes krāja pie šāda augstuma P1 grupā ir $516 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, P2 grupā – $456 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, P3 grupā – $409 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Egļu mežos E1 grupā briestaudze visticamāk sākas (61 gads) 23 m augstās audzēs ar krāju $389 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, E2 grupā – 25 m augstās audzēs ar krāju $520 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ un E3 grupā – 24 m augstās audzēs ar krāju $544 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Bērzu mežos B1 grupā briestaudze visticamāk sākas (61 gads) 23 m augstās audzēs ar krāju $330 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, B2 grupā – 26 m augstās audzēs ar krāju $380 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, B3 grupā – 25 m augstās audzēs ar krāju $275 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Cirtmeta sākumā (101 gads) mūsu analizētajās priežu audzēs P1 grupā visticamākais augstums $H = 27 \text{ m}$ ar krāju $640 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; P2 grupā $H = 28 \text{ m}$ un krāja $619 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; P3 grupā $H = 27 \text{ m}$ ar krāju $515 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Egļu mežos cirtmeta sākumā (81 gads) E1 grupā $H = 25 \text{ m}$ ar krāju $424 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; E2 grupā $H = 29 \text{ m}$ ar krāju $665 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; E3 grupā $H = 28 \text{ m}$ ar krāju $704 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Bērzu mežos cirtmeta sākumā (71 gads) B1 grupā $H = 24 \text{ m}$ ar krāju $357 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; B2 grupā $H = 29 \text{ m}$ ar krāju $474 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$; B3 grupā $H = 28 \text{ m}$ ar krāju $374 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

KOKU SKAITS VALDAUDZĒ

Koku skaits valdaudzē ir viens no svarīgākajiem rādītājiem ikvienā no daudzām augšanas gaitas tabulām. Analizējot tabulās ievietoto koku skaitu sakarā ar audzes vecumu, iegūstam hiperbolas regresijas vienādojumus, t.i., koku skaita samazināšanās sākumā ir ļoti strauja; pamazām tā kļūst lēnāka, un pāraugušās audzēs koku skaits tikpat kā nemainās. Šāda likumsakarība nav noliedzama dabiski radušās un nekoptās audzēs, kur pāris metru augstās jaunaudzēs koku skaits nereti pārsniedz 100 tūkst. gab. ha⁻¹. Starpaudzes veidošanās, koku atmiršana tika uzskatīta kā nenovēršamas parādības, un šādā redzējumā mežkopiskajās rekomendācijās tika apcerēti kopšanas ciršu režīmi – kad jācērt, kas jācērt, cik jācērt, pēc cik ilga laika atkal jācērt utt.

Uzkrājoties datiem par agrā jaunībā (līdz 5 m augstumam) intensīvi izretināto jaunaudžu augšanas gaitu, radikāli jākoriģē priekšstati par valdaudzes koku skaita izmaiņām laikā. Lietderīgi atzīmēt, ka tieši pastāvīgo parauglaukumu sistemātiska pārmērīšana 40 gadu laikā un iegūto aprēķinu analīze pārliecinoši pierādīja nepieciešamību detālāk un plašāk izpētīt agrā jaunībā izretināto jaunaudžu tālāko augšanas gaitu, kokaudžu struktūru un produktivitāti. Tas arī kļuva par šī pētnieciskā darba uzdevumu.

Apkopojot datus par valdaudzes koku skaita izmaiņām pastāvīgajos egļu parauglaukumos, rezultāti apstiprināja šādas likumsakarības. Ja 4-5 metri augstās egļu jaunaudzēs koku skaits tiek samazināts līdz 4000 gab. ha⁻¹, tad laika posmā līdz 18 m augstumam koku skaits ir samazinājies par 150 gab.ha⁻¹ uz ikvienu augstuma pieauguma metru; ja sākotnējais koku skaits $N_0 = 2500$ gab. ha⁻¹, skaita samazināšanās ir 60 gab. ha⁻¹; ja $N_0 = 2000$ gab. ha⁻¹, skaits samazinās par 22 gab. ha⁻¹, bet ja $N_0 = 1500$ gab. ha⁻¹, koku skaits samazinās tikai par 10 gab.ha⁻¹ uz ikvienu audzes vidējā augstuma pieauguma metru. Turklāt egļu jaunaudzēs koku skaita samazināšanās nav atkarīga no audzes fiziskā vecuma. Aproximējot šos aprēķinu rezultātus vienā regresijas vienādojumā, iegūstam, ka vienā gadā atmirstošo egļu skaits $\Delta N = 0,035 N_0 - 50$ (gab. ha⁻¹), un koku skaits turpmākajos 20 gados pēc audzes izretināšanas saglabāsies nosacīti nemainīgs, ja $0,035 N_0 = 50$, t.i., $N_0 = 1428$ gab. ha⁻¹. Salīdzinājumam – I bonitātes egļu audzēs atbilstoši augšanas gaitas tabulām (1924. g.) šādā augstumu izmaiņu intervālā koku skaits samazinās par 900 gab. ha⁻¹ uz ikvienu vidējā augstuma pieauguma

metru. Līdzīga sakarība izpaužas arī bērza audžu pastāvīgajos parauglaukumos.

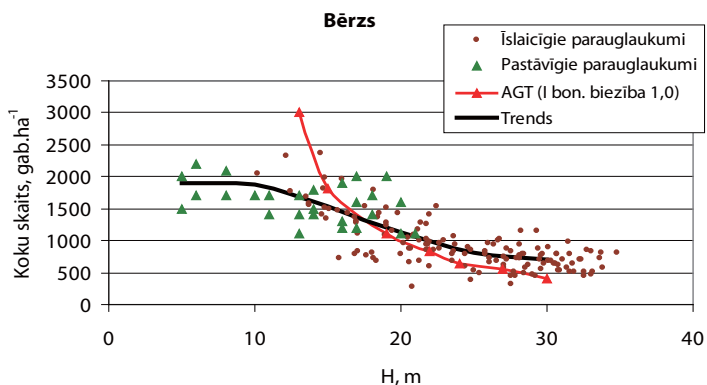
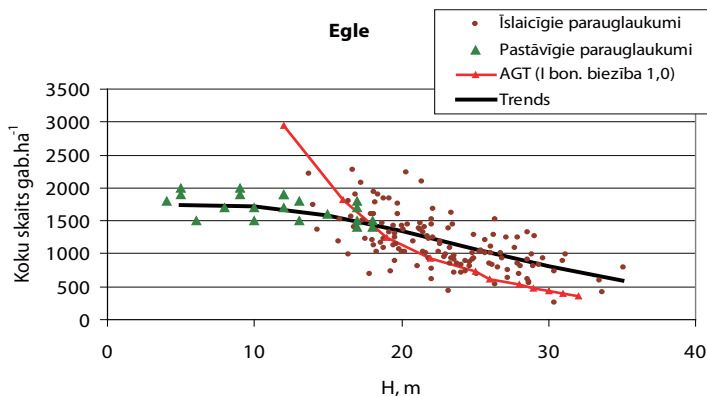
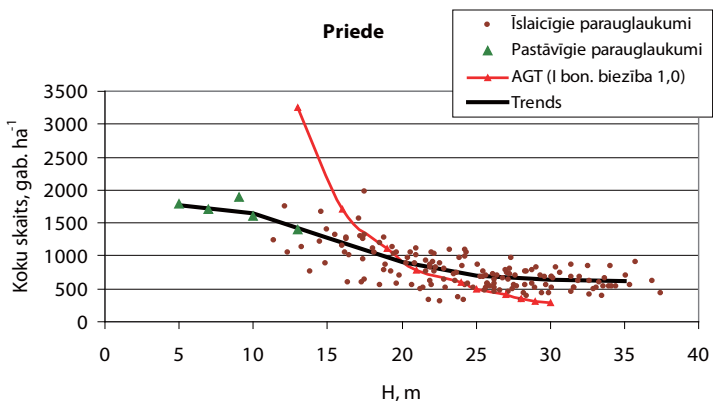
Mūsu īslaicīgie parauglaukumi valsts mežu astoņās mežsaimniecībās ierīkoti, sākot ar 11 m audžu vidējo augstumu. Pastāvīgajos parauglaukumos audžu vidējais augstums nereti sasniedz 18 m, un, kā redzams 21. attēlā, pastāvīgo parauglaukumu un īslaicīgo parauglaukumu koku skaits kā audzes vidējā augstuma funkcija nenoliedzami pārsedzas. Tas norāda, ka izretināto 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.

Lietderīgi atzīmēt, ka mūsu nejauši izvēlētajos nogabalos, kas visticamāk izveidojušies no retām jaunaudzēm, visu trīs sugu koku skaits valdaudzē ir lielāks nekā tas fiksēts a/s "Latvijas valsts meži" iekšējās lietošanas normatīvos par krājas kopšanas cirtēs atstājamo valdaudzes koku skaitu, kaut arī pēdējie izstrādāti uz t.s. pārbiezināto jaunaudžu bāzes. Šeit atkārtoti apstiprinās svarīgais formulējums: biezs mežs jaunībā – rets mežs vecumā. Vēl spilgtāk (21. att.) koku skaita izmaiņas šajās agrā jaunībā izveidotajās audzēs atšķiras no 1924. gada augšanas gaitas tabulās (AGT) fiksētajiem rādītājiem par kociņu skaitu (gab. ha⁻¹) pilnas biežības I 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>Egle</i>	1550	2200	800	430
<i>Bērzs</i>	1500	1800	700	410

Briestaudžu nosacītajā augstumā $21 < H < 30$ m valdaudzes koku vidējais skaits priežu mežos pa mežsaimniecībām svārstās robežās (17. tabula) no 494 gab. ha⁻¹ (Ziemeļkurzemes MS) līdz 853 gab. ha⁻¹ (Austrumvidzemes MS). Savdabīgi, ka Ziemeļkurzemes MS līdztekus nelielajam koku vidējam skaitam briestaudzēs atzīmējams arī vislielākās svārstības paraugkopā: variācijas koeficients $V = 0,35$, salīdzinājumam Vidusdaugavas MS $V = 0,16$.

Pieļaujam, ka daļā no apsekotajām audzēm Kurzemē koku skaits pastiprināti izmainījies sešdesmito gadu vējgāžu rezultātā, kuru ietekme neatspoguļojas datu bāzē un vairs nav arī vizuāli vērojama dabā.



21. attēls.

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

Arī pa mežsaimniecību grupām koku skaits vislielākais ir P2 grupā (18. tabula), kaut gan vislielākā krāja aprēķināta P1 grupā. Koku skaits P2 grupā (Austrumvidzemes MS +Ziemeļlatgales MS) signifikanti atšķiras no abām pārējām paraugkopām, savukārt starp kurām nav signifikantas atšķirības.

17. tabula.

Valdaudzes koku skaits priežu briestaudzēs, gab. ha⁻¹
21 m ≤ H ≤ 30 m

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	494	776	721	580	668	853	812	613
Vid. aritm. standartklūda	55	78	42	49	28	53	52	62
Mediāna	480	720	690	506,5	690	856,5	830	540
Standartnovirze	174	233	157	171	104	183	180	195
Ekscess	-1,62	-1,38	-1,34	-0,23	-1,51	-1,68	-0,98	-0,22
Asimetrija	0,33	0,34	0,22	0,93	0,06	-0,05	0,05	0,94
Minimums	310	480	520	373	520	580	560	400
Maksimums	760	1120	960	920	820	1100	1100	980
Skaits	10	9	14	12	14	12	12	10

18. tabula.

Koku skaits sargrupētajās priežu valdaudzēs
21 m ≤ H ≤ 30 m

Statistiskie rādītāji	P1	P2	P3
Vidējais aritmētiskais	667	832	623
Vid. aritm. standartklūda	37	36	26
Mediāna	680	830	577
Standartnovirze	215	179	156
Ekscess	-0,47	-1,30	-0,64
Asimetrija	0,21	0,00	0,47
Minimums	310	560	373
Maksimums	1120	1100	980
Skaits	33	24	36

Reglamentējošos dokumentos, kas a/s "Latvijas valsts meži" nosaka krājas kopšanas cirtē atstājamās valdaudzes parametrus, līdztekus stumbru šķērslaukumu summai tiek iekļauts arī koku skaits. Izmantojot kā indikatoru valdaudzes koku skaitu briestaudzes augstuma audzēs, varam novērtēt atšķirības starp a/s "Latvijas valsts meži" normatīvos iekļautajiem (no biežām jaunaudzēm cēlušās audzes) un mūsu analizētajām audzēm. Piemēram, 24 m augstās priežu audzēs normatīvos paredzēts saglabāt 400 kokus; mūsu objektos nevienā mežsaimniecībā un arī nevienā mežsaimniecību grupā valdaudzes koku vidējais skaits nenošlīd līdz šim līmenim. Jāapzinās, ka nav lietderīgi jaunībā izretinātās audzēs saimniekot atbilstoši minēto normatīvu prasībām.

Briestaudžu augstuma egļu audžu valdaudzes koku vidējais skaits svārstās robežās no 805 gab. ha⁻¹ Ziemeļkurzemes MS līdz 1335 gab. ha⁻¹ Austrumvidzemes MS (19. tabula). Tāpat kā priežu mežos arī egļu audzēs Ziemeļkurzemes MS koku skaita izkliede pa audzēm ir vislielākā: $v = 0,45$; salīdzinājumam Zemgales MS pie vidējā skaita 1054 gab. ha⁻¹ $v = 0,20$. Analizētās egļu audzes Ziemeļkurzemes MS, kas saistībā ar briestaudžu krāju izdalīta kā atsevišķa grupa, ir savdabīga arī koku skaita ziņā, un vidējais koku skaits šajā mežsaimniecībā signifikanti atšķiras no koku skaita visās pārējās mežsaimniecībās.

19. tabula.

Valdaudzes koku skaits egļu briestaudzēs, gab. ha⁻¹
21 m ≤ H ≤ 30 m

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	805	1080	1054	893	1143	1335	1255	1029
Vid. aritm. standartklūda	108	63	56	80	143	149	85	71
Mediāna	860	1068	1060	820	1020	1240	1280	993,5
Standartnovirze	359	219	217	265	430	422	293	302
Ekscess	0,24	-1,07	-1,22	0,99	2,53	2,82	-1,31	-0,18
Asimetrija	0,42	0,43	-0,15	1,29	1,48	1,66	0,28	0,58
Minimums	250	820	720	560	700	1000	920	573
Maksimums	1520	1440	1400	1420	2100	2240	1760	1680
Skaitis	11	12	15	11	9	8	12	18

Savukārt signifikanti neatšķiras valdaudzes vidējais koku skaits pa mežsaimniecību grupām E2 un E3, kurās briestaudžu augstuma valdaudzēs koku skaits pārsniedz 1000 gab. ha⁻¹ (20. tabula). Tas ir liels skaits, un a/s "Latvijas valsts meži" normatīvos 25 m augstās egļu audzēs kā kontrolskaitlis norādīts divkārt mazāks lielums – 500 gab. ha⁻¹.

Bērzu briestaudžu augstumā valdaudzes koku vidējais skaits svārstās robežās no 668 gab. ha⁻¹ Dienvidlatgales MS līdz 972 gab. ha⁻¹ Austrumvidzemes MS (21. tabula). Arī bērzu audzēs līdzīgi kā skuju koku valdaudzēs koku skaits Ziemeļkurzemes MS ar vidējo rādītāju 728 gab. ha⁻¹ svārstās pa audzēm visplašākajā intervālā: variācijas koeficients $V = 0,47$; salīdzinājumam – Vidusdaugavas MS ar vidējo koku skaitu 900 gab. ha⁻¹, $V = 0,20$.

20. tabula.

Koku skaits sagraupētajās egļu valdaudzēs
21 m ≤ H ≤ 30 m

Statistiskie rādītāji	E1	E2	E3	Statistiskie rādītāji	E1	E2	E3
Vidējais aritmētiskais	805	1119	1083	Asimetrija	0,42	0,34	1,40
Vid. aritm. standartklūda	108	57	43	Minimums	250	573	560
Mediāna	860	1010	1020	Maksimums	1520	1760	2240
Standartnovirze	359	314	321	Skaitis	11	30	55
Ekscess	0,24	-0,72	3,15				

21. tabula.

Valdaudzes koku skaits bērzu briestaudzēs, gab. ha⁻¹
21 m ≤ H ≤ 30 m

Statistiskie rādītāji	ZK	DK	Z	RV	VD	AV	ZL	DL
Vidējais aritmētiskais	728	820	833	756	900	972	945	668
Vid. aritm. standartklūda	104	61	69	55	63	150	68	40
Mediāna	640	800	780	800	980	940	880	680
Standartnovirze	345	220	239	191	177	336	226	133
Ekscess	-0,14	-1,04	1,85	1,35	0,71	2,99	-0,97	0,21
Asimetrija	0,63	0,20	1,13	-1,21	-1,35	1,66	0,22	-0,39
Minimums	280	500	520	320	560	720	600	440
Maksimums	1420	1160	1400	987	1060	1540	1280	860
Skaitis	11	13	12	12	8	5	11	11

Ja vislielākā starpība starp koku skaita vidējiem rādītājiem pa mežsaimniecībām priežu mežos sasniedz 359 gab. ha⁻¹, egļu mežos – 530 gab. ha⁻¹, tad bērzu mežos šī starpība ir 304 gab. ha⁻¹.

Arī mežsaimniecību grupās B1, kas apvieno Rietumkurzemes audzes, koku vidējā skaita izkliede pa audzēm briestaudžu augstumā ir vislielākā $V = 0,36$ pie $V = 0,26$ B2 grupā un $V = 0,24$ B3 grupā (22. tabula). Nevienā mežsaimniecībā, ne arī to grupās koku skaits augšanas gaitā nesamazinās līdz a/s "Latvijas valsts meži" normatīvos norādītajam skaitam, piemēram, 400 gab. ha⁻¹ 25 m augstā valdaudzē.

22. tabula.
Koku skaits sagraupētajās bērzu valdaudzēs
 $21\text{ m} \leq H \leq 30\text{ m}$

<i>Statistiskie rādītāji</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>	<i>Statistiskie rādītāji</i>	<i>B1</i>	<i>B2</i>	<i>B3</i>
<i>Vidējais aritmētiskais</i>	778	902	714	<i>Asimetrija</i>	0,27	0,73	-0,62
<i>Vid. aritm. standartklūda</i>	57	39	35	<i>Minimums</i>	280	520	320
<i>Mediāna</i>	780	880	720	<i>Maksimums</i>	1420	1540	987
<i>Standartnovirze</i>	282	234	168	<i>Skaits</i>	24	36	23
<i>Ekssciss</i>	-0,33	0,60	0,11				

Koku skaita izmaiņas pa mežsaimniecību grupām, sākot ar 5 m audžu vidējo augstumu, iekļautas sekojošās 9 tabulās (23.-31. tab.), kas noformētas līdzīgi ierastajām augšanas gaitas tabulām, atsakoties no audzes vecuma.

23. tabula.

Mērķtiecīgi izveidoto priežu audžu struktūra Ziemeļkurzemes, Dienvidkurzemes, Zemgales mežsaimniecību grupā P1

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					1900
6					1870
7					1840
8					1810
9					1780
10					1750
11	6,1	123	11	20	1700
12	6,5	144	13	22	1600
13	6,9	167	14	24	1500
14	7,3	191	15	26	1400
15	7,7	217	17	28	1300
16	8,1	245	18	30	1220
17	8,4	273	19	32	1140
18	8,8	304	20	34	1060
19	9,1	336	22	37	980
20	9,5	369	24	39	900
21	9,8	403	25	41	860
22	10,2	439	26	43	820
23	10,6	477	27	45	780
24	11,0	516	29	47	740
25	11,4	556	30	49	680
26	11,8	597	32	51	650
27	12,2	640	33	52	620
28	12,6	685	34	54	590
29	12,9	730	36	56	560
30	13,3	777	38	58	520

24. tabula.

Mērķtiecīgi izveidoto priežu audžu struktūra Austrumvidzemes un Ziemeļlatgales mežsaimniecību grupā P2

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					1800
6					1750
7					1710
8					1650
9					1620
10					1600
11	6,1	97	12	16	1520
12	6,5	115	13	18	1440
13	6,9	135	14	20	1360
14	7,3	156	15	21	1280
15	7,7	179	16	23	1200
16	8,1	204	17	25	1150
17	8,4	230	18	27	1110
18	8,8	257	19	29	1070
19	9,1	287	20	32	1030
20	9,5	317	21	33	990
21	9,8	350	22	36	950
22	10,2	383	23	38	920
23	10,6	419	24	40	890
24	11,0	456	25	41	850
25	11,4	494	26	43	810
26	11,8	534	27	45	790
27	12,2	576	28	47	780
28	12,6	619	29	49	770
29	12,9	663	29	51	760
30	13,3	710	30	53	750

25. tabula. Mērķtiecīgi izveidoto priežu audžu struktūra Rietumvidzemes, Vidusdaugavas, Dienvidlatgales mežsaimniecību grupā P3

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					1720
6					1710
7					1700
8					1650
9					1580
10					1500
11	6,1	89	12	15	1420
12	6,5	106	13	16	1340
13	6,9	124	14	18	1260
14	7,3	143	15	20	1170
15	7,7	163	16	21	1090
16	8,1	185	17	23	1010
17	8,4	209	18	25	930
18	8,8	233	19	26	860
19	9,1	259	21	28	790
20	9,5	287	23	30	720
21	9,8	315	24	32	700
22	10,2	345	25	34	680
23	10,6	376	26	35	660
24	11,0	409	27	37	640
25	11,4	443	28	39	620
26	11,8	478	29	40	610
27	12,2	515	30	42	600
28	12,6	553	31	44	590
29	12,9	592	32	46	580
30	13,3	632	33	48	580

26. tabula.

Mērķtiecīgi izveidoto egļu audžu struktūra Ziemeļkurzemes mežsaimniecībā grupā E1

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					1750
6					1750
7					1750
8					1740
9					1720
10					1700
11	6,5	180	14	28	1680
12	7,0	197	14	28	1660
13	7,4	215	15	29	1640
14	7,9	232	15	29	1620
15	8,3	249	15	30	1600
16	8,7	266	16	31	1510
17	9,1	284	17	31	1420
18	9,5	301	18	32	1330
19	9,8	319	18	33	1240
20	10,2	336	19	33	1150
21	10,5	354	20	34	1040
22	10,8	371	21	34	930
23	11,0	389	23	35	820
24	11,4	407	26	36	710
25	11,8	424	28	36	600
26	12,1	442	29	37	550
27	12,6	460	31	37	500
28	13,0	478	32	37	450
29	13,4	495	34	37	400
30	13,8	513	37	37	350

27. tabula.

Mērķtiecīgi izveidoto egļu audžu struktūra Ziemeļlatgales un Dienvidlatgales mežsaimniecību grupā E2

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					1700
6					1700
7					1700
8					1700
9					1700
10					1700
11	6,5	133	12	20	1660
12	7,0	154	13	22	1620
13	7,4	176	14	24	1580
14	7,9	199	15	25	1540
15	8,3	223	15	27	1500
16	8,7	248	16	28	1450
17	9,1	274	17	30	1400
18	9,5	302	18	32	1350
19	9,8	330	18	34	1300
20	10,2	359	19	35	1250
21	10,5	389	20	37	1200
22	10,8	421	21	39	1150
23	11,0	453	22	41	1100
24	11,4	486	23	43	1050
25	11,8	520	24	44	1000
26	12,1	555	25	46	970
27	12,6	591	25	47	940
28	13,0	627	26	48	910
29	13,4	665	27	50	880
30	13,8	703	28	51	850

28. tabula.

Mērķtiecīgi izveidoto egļu audžu struktūra Vidusdaugavas, Zemgales, Austrumvidzemes, Dienvidkurzemes, Rietumvidzemes mežsaimniecību grupā E3

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					1750
6					1750
7					1750
8					1700
9					1700
10					1700
11	6,5	148	13	23	1700
12	7,0	171	14	24	1680
13	7,4	195	15	26	1650
14	7,9	221	15	28	1630
15	8,3	248	16	30	1600
16	8,7	276	16	32	1530
17	9,1	306	17	34	1460
18	9,5	336	18	35	1390
19	9,8	368	19	37	1310
20	10,2	401	20	39	1230
21	10,5	435	21	41	1180
22	10,8	471	22	44	1130
23	11,0	507	23	46	1090
24	11,4	544	24	48	1050
25	11,8	583	25	49	1000
26	12,1	622	26	51	960
27	12,6	663	27	53	920
28	13,0	704	28	54	880
29	13,4	747	29	56	840
30	13,8	790	30	57	800

29. tabula.

Mērķtiecīgi izveidoto bērzu audžu struktūra Dienvidkurzemes un Ziemeļkurzemes mežsaimniecību grupā B1

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					1950
6					1950
7					1950
8					1950
9					1900
10					1850
11	5,5	86	11	16	1780
12	5,9	101	11	17	1710
13	6,3	117	12	19	1640
14	6,7	133	13	20	1570
15	7,1	151	14	21	1500
16	7,5	170	15	23	1400
17	7,9	190	15	24	1300
18	8,3	211	16	25	1200
19	8,7	233	18	27	1100
20	9,1	256	19	28	1000
21	9,5	280	20	29	950
22	9,9	304	21	31	900
23	10,3	330	22	32	850
24	10,7	357	23	33	800
25	11,2	384	24	34	750
26	11,6	413	25	36	720
27	12,0	442	26	37	690
28	12,4	473	27	38	660
29	12,9	504	28	39	630
30	13,3	536	29	40	600

30. tabula.

Mērķtiecīgi izveidoto bērzu audžu struktūra Vidusdaugavas, Zemgales, Austrumvidzemes, Ziemeļlatgales mežsaimniecību grupā B2

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					2100
6					2100
7					2100
8					2000
9					2000
10					2000
11	5,5	67	9	12	1900
12	5,9	80	10	14	1800
13	6,3	94	11	15	1700
14	6,7	109	11	16	1600
15	7,1	125	12	18	1500
16	7,5	143	13	19	1420
17	7,9	161	14	20	1340
18	8,3	181	15	22	1260
19	8,7	202	16	23	1180
20	9,1	224	17	25	1100
21	9,5	247	18	26	1050
22	9,9	271	19	27	1000
23	10,3	297	20	29	950
24	10,7	324	21	30	900
25	11,2	351	22	31	850
26	11,6	380	23	33	820
27	12,0	411	24	34	790
28	12,4	442	25	36	770
29	12,9	474	25	37	750
30	13,3	508	26	38	720

31. tabula.

Mērķtiecīgi izveidoto bērzu audžu struktūra Rietumvidzemes un Dienvidlatgales mežsaimniecību grupā B3

H, m	HF	Krāja, m ³ ha ⁻¹	D, cm	G, m ² ha ⁻¹	Koku skaits, gab. ha ⁻¹
5					1800
6					1800
7					1750
8					1700
9					1650
10					1600
11	5,5	57	9	10	1520
12	5,9	68	10	12	1440
13	6,3	80	11	13	1360
14	6,7	93	12	14	1280
15	7,1	107	13	15	1200
16	7,5	122	14	16	1130
17	7,9	137	15	17	1060
18	8,3	154	16	19	1000
19	8,7	172	17	20	940
20	9,1	190	18	21	870
21	9,5	210	18	22	830
22	9,9	231	19	23	790
23	10,3	252	20	24	760
24	10,7	275	21	26	730
25	11,2	298	22	27	700
26	11,6	322	23	28	680
27	12,0	348	24	29	660
28	12,4	374	24	30	640
29	12,9	401	25	31	620
30	13,3	430	26	32	600

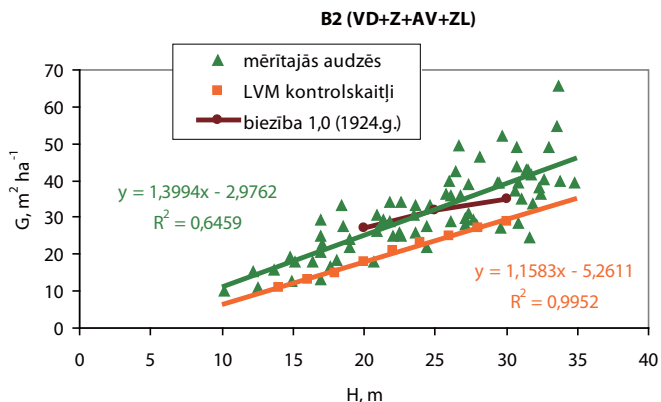
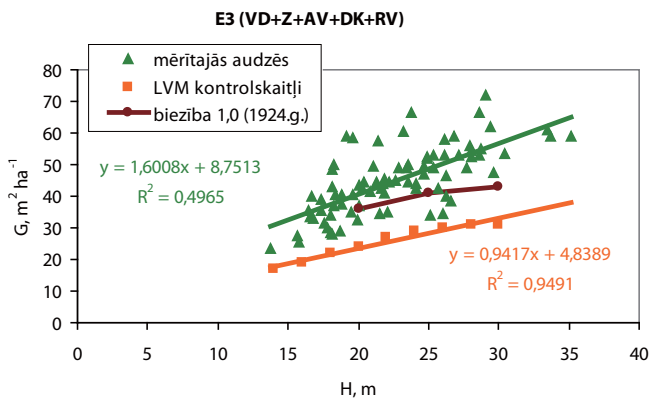
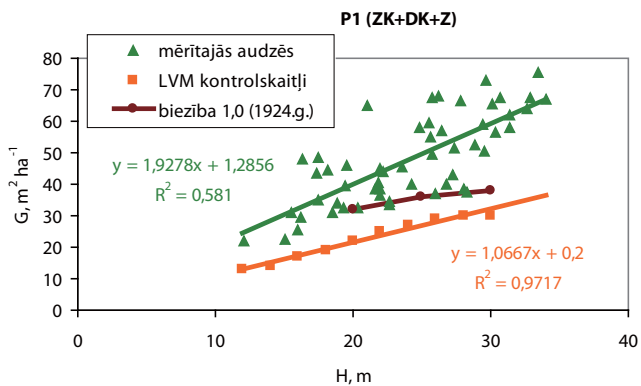
STARPAUDZE UN KRĀJAS KOPŠANAS CIRTES

Visai svarīgs mežsaimniecisko pasākumu lietderības rādītājs ir starpaudzē uzkrātais kokmateriālu apjoms mūsu apzinātajās mērķa kokaudzēs.

“Palaižot dzīvē” izretinātas jaunaudzes, tiek realizēts pirmais, vissvarīgākais un vēlākos gados vairs nelabojamais pasākums ceļā uz maksimālo krāju cērtamā vecuma audzēs ar iespējami resnākiem kokiem. Mežaudzes spēja sarāžot bioprodukciju (ne tikai kā stumbra koksni) ikvienā meža tipā ir samērā konstants rādītājs. Maksimālā koksnes krāja cērtama vecuma audzēs 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 līdssaimniecībā nav pieļaujama ievirze uz krājas kopšanas cirtšu apjoma palielināšanu, uz kopšanas cirtēs iegūstamo kokmateriālu pieaugumu tīraudzēs. Mums jācenšas, lai visa fitoprodukcija uzkrātos pilnas biežības cērtama vecuma tīraudzēs.

Valdaudzes šķērslaukums mūsu dastotajos nogabalos nereti ir pat divreiz lielāks nekā datu bāzē uzrādītais vidējais šķērslaukums. Tieši šeit visspilgtāk iezīmējas problēma, kuras risināšana izvirzās par darba galveno uzdevumu: no retām jaunaudzēm izaugušās valdaudzes retināšana līdz a/s “Latvijas valsts meži” normatīvos uzrādītajiem lieliem 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 šeit nav pieļaujama. Iegūtie materiāli uzskatāmi pierāda, ka visu sugu tīraudzēs iespējama pilnas (1,0) vai pat vēl nedaudz augstākas biežības (1924. gada Augšanas gaitas tabulas) saglabāšana arī cērtamā vecuma audzēs (22. att.).

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 – ja audzes izveidojušās no mūsdienu skatījumā pārbiezinātām jaunaudzēm. Savlaicīgi izretinātās dabiskās izcelsmes audzēs, kā arī no selekcionētiem stādiem izveidotajās retajās jaunaudzēs, kurās starpaudze neveidojas līdz 30-40 gadu vecumam, nav



22. attēls.

Valdaudzēs augstuma un šķērslaukuma sakarības priekšu, egļu un bērzu mežos uz a/s "Latvijas valsts meži" normatīvu fona.

pieļaujama valdaudzes krājas samazināšana līdz pašreizējos normatīvos norādītajiem lielumiem. Tas nozīmē, ka mežkopis, gribēdams izaudzēt maksimālo koksnes krāju uz iespējami resniem kokiem cērtamā vecuma audzēs, nedrīkst vadīties tikai no viena rādītāja, proti, pēc kopšanas cirtes atstājamās valdaudzes šķērslaukuma, kas reāli nozīmē – pēc valdaudzē atstājamās daļas krājas.

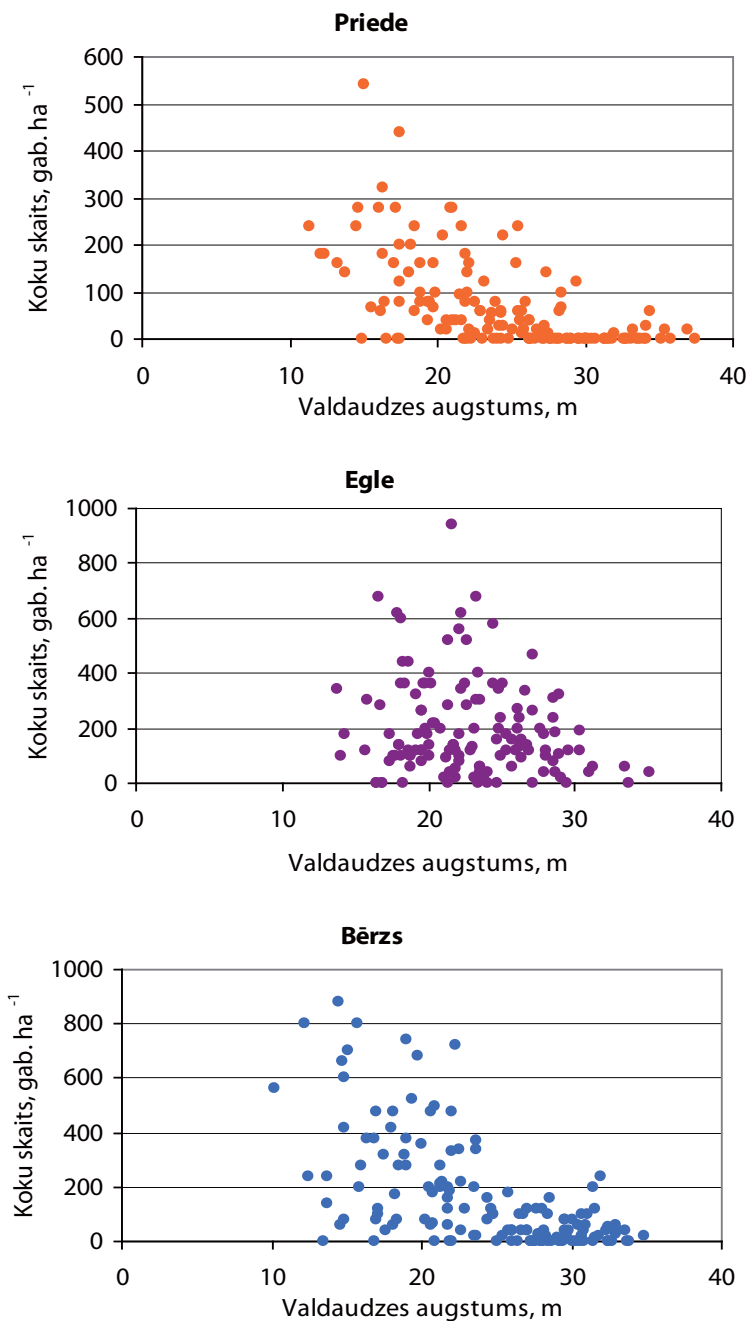
Īpaši svarīgi ir novērtēt, vai pašreizējo tīraudzes krāju veido tikai valdaudzes koki, vai valdaudze kopā ar ekonomiski vērtīgiem starpauzdes kokiem. Pirmajā gadījumā krājas kopšanas cirte nav plānojama; otrajā gadījumā – saimnieciskajā aprītē iekļaujami tikai starpauzdes kokmateriāli. Tādēļ krājas kopšanas ciršu pamatuzdevums kļūst izvākt tikai starpauzdes vai atmirušos valdaudzes kokus, atbilstoši pašreizējai situācijai kokaudzē. Šim pasākumam nav saistoši nekādi audzes vecuma vai augstuma ierobežojumi. Pats svarīgākais ierobežojums – necirst ražojošus valdaudzes kokus!

Kaut arī izretinātajās jaunaudzēs atstāto koku skaits visticamāk nepārsniedz 2000 gab. ha⁻¹, starpauzdes un tātad nākošās vecumklases laikā atmirstošo koku skaits nereti pārsniedz dažus simtus uz vienu hektāru (23. att.). Priežu mežos un daļēji arī bērzu mežos parādās likumsakarība, ka starpauzdes koku skaits samazinās līdz ar valdaudzes vidējā augstuma palielināšanos, taču egļu audzēs starpauzdes koku skaita sadalījums līdzinās normālajam sadalījumam ar maksimālo (vidējo) vērtību ap 22 m.

Pašreizējie meža izstrādes speciālisti pauž, ka krājas kopšanas cirte ar harvestieriem ir veicama, ja izcērtamo stumbru apjoms pārsniedz 15 m³ 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 starpauzdes izvākšanai pieļaujama arī tievāko valdaudzes koku nociršana. Tas tāpēc, lai krājas kopšanas cirti nevajadzētu atkārtot ātrāk nekā pēc 20 gadiem.

Sākotnēji izretināto mežu apsaimniekošanā starpauzdes veidošanās, tās krāja iegūst pastiprinātu nozīmi – audzēs, kurās starpauzde nav vai tās krāja ir niecīga, krājas kopšanas cirte nav vajadzīga, kaut arī valdaudzes biežība ir 1,0.

Kokaudžu skaits, kurās starpauzdes krāja pārsniedz 15 m³ ha⁻¹, priežu un bērzu mežos ir samērā neliels – vidēji tas ir 15%, egļu mežos tas ir ievērojami lielāks – 35% (32. tabula).



23. attēls.
Starpaudzes koku skaits.

32. tabula.
Starpaudzes krāja, $m^3 ha^{-1}$ mežsaimniecību grupās

Valdaudzes pašreizējais augstums, m	P1	P2	P3
11-15	2, 20	4, 9, 0	7, 4, 6, 10
Vid.	11	4	7
16-20	2, 9, 3, 8, 5, 19, 12, 18, 22, 7, 3, 5, 8, 16	6, 8, 4, 10, 1	8, 6, 0, 0, 0, 8, 6, 6, 16, 6, 11
Vid.	10	6	6
21-25	22, 6, 0, 6, 13, 23, 18, 8, 2, 4, 8, 0	1, 3, 0, 0, 2, 12, 15, 0, 0, 18, 2	3, 23, 4, 17, 24, 17, 0, 6, 9, 0, 3, 3, 0, 5, 6, 4, 20
Vid.	9	5	8
26-30	29, 8, 14, 4, 10, 0, 0, 2, 0, 22, 0, 0, 0, 0, 18, 0, 0, 0, 0	8, 4, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0	1, 5, 0, 0, 4, 0, 2, 4, 3, 1, 0, 13, 28, 17, 0, 0, 0
Vid.	6	1	5
31-35	0, 0, 0, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0, 0, 0, 5	0, 0, 3, 0, 0, 6, 0, 7, 0, 21, 9, 0
Vid.	0	1	4

Valdaudzes pašreizējais augstums, m	E1	E2	E3
11-15		2, 5	7
Vid.		4	7
16-20	0, 3, 7, 11	0, 19, 7, 18, 7, 19, 7, 21, 18, 26	3, 11, 0, 23, 8, 0, 3, 8, 3, 9, 4, 9, 17, 8, 5, 17, 0, 13, 16, 6, 5, 6, 12, 4, 9, 8, 6, 5, 9, 11
Vid.	5	14	8
21-25	31, 10, 43, 14, 23, 73	7, 15, 1, 5, 4, 6, 30, 27, 19, 0, 21, 5, 34, 20, 18, 23	8, 1, 0, 30, 6, 40, 6, 5, 2, 4, 30, 20, 16, 2, 21, 4, 5, 2, 0, 5, 0, 13, 6, 18, 37, 14, 11
Vid.	32	15	11
26-30	32, 88, 33	7, 7, 5, 0, 3, 36, 23, 45, 17	12, 12, 16, 30, 22, 15, 27, 7, 18, 11, 24, 14, 9, 6, 42, 8, 5, 0, 11, 18

32. tabulas turpinājums.

Valdaudzes pašreizējais augstums, m	E1	E2	E3
Vid.	51	16	15
31-35		3,8	6,0,7
Vid.		6	4

Valdaudzes pašreizējais augstums, m	B1	B2	B3
11-15	0, 2, 16, 2, 18, 2	4, 8, 3, 3, 13, 6, 16	
Vid.	7	7	
16-20	4, 4, 16, 12, 11, 33	11, 0, 10, 11, 4, 4, 1, 10, 3, 9, 25, 13	20, 8, 10, 19, 4, 14, 24, 4
Vid.	14	8	13
21-25	12, 11, 16, 17, 0, 26, 9, 24, 23, 0	6, 15, 0, 7, 13, 8, 3, 6, 18, 11, 12, 4, 2, 20, 1, 4, 14, 11	5, 23, 10, 10, 0, 15, 16, 8, 1
Vid.	14	9	10
26-30	0, 0, 0, 0, 3, 2, 0, 21, 3, 0, 4, 0	4, 4, 3, 0, 0, 4, 7, 6, 3, 0, 0, 10, 0, 9, 0, 13, 12, 4	11, 9, 15, 0, 2, 0, 8, 0, 0, 6, 8, 0
Vid.	3	4	5
31-35	9, 0, 13	0, 12, 3, 2, 0, 11, 0, 13, 1, 2, 32, 3, 0, 0, 6, 3, 0, 0, 3	5, 8, 6, 4
Vid.	7	5	6

Priežu mežos visvairāk tādu nogabalu, kuros starpaudzes krājas pārsniedz $15 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ir P1 grupā (Ziemeļkurzemes + Dienvidkurzemes + Zemgales MS) – 20%, seko grupa P3 (Rietumvidzemes + Vidusdaugavas + Dienvidlatgales MS) ar 15% un P2 (Austrumvidzemes + Ziemeļlatgales MS) – 5%. Priežu mežos kopumā saistībā ar valdaudzes augstuma piecām grupām nogabalu relatīvais skaits ar cērtamo starpaudzi izmainās sekojoši: 11%, 17%, 25%, 11%, 4%.

Egļu meþos visvairāk starpauÐzes koku ir Ziemeļkurzemes MS (E1) – 54% no analizētajiem nogabaliem starpauÐzes apjoms pārsniedz 15 m³ ha⁻¹. Seko grupa E2 (Ziemeļlatgales + Dienvidlatgales MS) ar 46% un grupa E3 (Vidusdaugavas + Zemgales + Austrumvidzemes + Dienvidkurzemes + Rietumvidzemes MS) ar 26%. E1 grupā ietilpst arī pāris nogabalu ar vislielāko starpauÐzes krāju – 88 m³ ha⁻¹ un 73 m³ ha⁻¹. Egļu meþos kopumā saistībā ar valdaudzes augstuma piecām grupām nogabalu relatīvais skaits ar vērā ņemamu starpauÐzi izmainās sekojoši: 0%, 23%, 49%, 50%, 0%.

Bērzu meþos tāpat kā skuju koku audzēs visvairāk nogabalu ar starpauÐzi sastopami Kurzemes meþsaimniecībās (grupa B1) – 26%; seko grupa B3 (Rietumvidzemes + Dienvidlatgales MS) ar 21% un grupa B2 (Vidusdaugavas + Zemgales + Austrumvidzemes + Ziemeļlatgales MS) ar 8%. Pa augstuma grupām bērzu audzēs kopumā nogabalu skaits ar starpauÐzi izmainās šādi: 23%, 23%, 30%, 15%, 4%.

StarpauÐzes parametri, to statistika var tikt izmantota, lai novērtētu krājas kopšanas cirtē iegūstamo kokmateriālu kvantitatīvos rādītājus (33. tabula).

Visticamākais, ka starpauÐzes vidējais caurmērs bērzu audzēs ir 10,3 cm, egļu audzēs 11,8 cm un prieþu audzēs 14,4 cm, kaut arī sastopamas diezgan atšķirīgas audzes; piemēram, vienā no 22 prieþu audzēm ar izvācamo starpauÐzi koku vidējais caurmērs ir 23 cm.

StarpauÐzes krāja audzēs, kurās tā pārsniedz 15 m³ ha⁻¹, ir samērā neliela: vidēji 20,1 m³ ha⁻¹ prieþu meþos, 20,6 m³ ha⁻¹ bērzu meþos un 27,0 m³ ha⁻¹ egļu meþos (33. tabula). To apstiprina arī atkārtoto kokaudþu izmērišana pastāvīgajos parauglaukumos Gulbenes rajonā 1991. gadā ierīkotajos bērzu parauglaukumos, kuros saglabājuþies visi pēc agrās kopšanas cirtes atstātie koki, starpauÐzes apjoms pēc 15 gadiem ir tikai 14 m³ ha⁻¹. Valdaudzes krāja pa þo laiku palielinājusies no 31 m³ ha⁻¹ līdz 213 m³ ha⁻¹, audzes vidējam augstumam pieaugot no 10,5 m līdz 21,0 m.

Ekonomisko apsvērumu sakarā, veicot krājas kopšanas cirti audzēs, kurās starpauÐzes krāja pārsniedz 15 m³ ha⁻¹ un valdaudzes vidējais augstums nepārsniedz 20 m, pieļaujama arī valdaudzes tievāko koku izvākšana, saglabājot valdaudzes parametrus atbilstoþi a/s “Latvijas valsts meþi” normatīviem (Kopšanas cirþu rokasgrāmata, 2008). Augstākās audzēs veselīgu valdaudzes koku izciršana nav pieļaujama.

33. tabula.

Starpaudzes parametri audzēs, kurās tā pārsniedz $15 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$

Statistiskie rādītāji	Krāja, $\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$	Dvid, cm	Hvid., m	G, $\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$	Koku sk., gab. ha^{-1}
PRIEDE					
Vidējais aritmētiskais	20,1	14,4	15,0	2,78	198
Vid. aritm. standartkļūda	0,8	0,7	0,7	0,14	25
Mediāna	19,2	13,8	14,4	2,72	170
Standartnovirze	3,7	3,2	3,3	0,64	116
Ekscess	0,43	1,99	-0,56	-0,09	2,89
Asimetrija	0,91	1,05	0,38	0,40	1,53
Minimums	15,1	8,7	10	1,64	60
Maksimums	29,1	23	21,3	4,16	540
Skaits	22	22	22	22	22
EGLE					
Vidējais aritmētiskais	27,0	11,8	13,5	3,57	356
Vid. aritm. standartkļūda	2,0	0,4	0,4	0,23	26
Mediāna	22,8	11,4	13,4	3,09	333
Standartnovirze	14,0	2,7	2,7	1,56	178
Ekscess	8,88	2,12	-0,15	7,47	1,22
Asimetrija	2,68	1,24	0,40	2,48	0,98
Minimums	15,2	8,1	8	1,81	90
Maksimums	88,4	20,8	20,6	9,80	940
Skaits	47	47	47	47	47
BĒRZS					
Vidējais aritmētiskais	20,6	10,3	13,9	3,09	442
Vid. aritm. standartkļūda	1,1	0,6	0,6	0,16	51
Mediāna	19,6	9,7	13,55	3,02	397
Standartnovirze	5,3	2,7	2,9	0,73	238
Ekscess	0,64	0,44	-0,76	0,04	-1,20
Asimetrija	1,05	0,92	0,37	0,60	0,31
Minimums	14,9	6,5	10	1,97	100
Maksimums	33,4	17,2	20,3	4,82	880
Skaits	22	22	22	22	22

MEŽA AUGŠANAS POTENCIĀLA IZPĒTE

Pierastais mežsaimniecības sasniegumu rādītājs – cik kubikmetru mēs šogad varam izcirst? – ir zaudējis savu izšķirošo nozīmīgumu. Nepieciešams koriģēt savu priekšstatu par meža sabiedriskoto vērtību, un šajā gadsimtā tieši augošais nevis nocērtamais mežs jāvērtē kā mežsaimniecības svarīgākais produkts. Mežam kā produktam jābūt ražīgam, veselīgam un kvalitatīvam. Vienīgi tāds mežs var izlīdzināt klimata izmaiņas cilvēku un industrijas piesātinātajā biosfērā. Ar it kā dabiskā meža pasīvu saglabāšanu cilvēce vairs nedrīkst apmierināties. Jācer, ka arī mūsmājās atgriezīsies saprāts, un pārlicka mitruma ietekmē degradētos mežus pārstās uzskatīt par neaizskaramu svētumu. Esam aprēķinājuši, ka, saglabājot maksimālo bioloģisko daudzveidību ekosistēmu līmenī, mums nepieciešams vēl meliorēt, tas nozīmē – atveseļot, vismaz 300 tūkst. ha neražīgo un neveselīgo mežu ar mazvērtīgām kokaudzēm. Tādā gadījumā bioloģisko daudzveidību pilnā mērā nodrošinās 30% (400 tūkst. ha) no visiem vājās augsnes aerācijas sakarā degradētajiem mežiem.

Latvija ir meža zeme. Mežs ar augstvērtīgām kokaudzēm ir mūsu dabiskākā ekosistēma. Ir aprēķināts, ka viena koksnes kubikmetra izaudzēšanas pašizmaksa Latvijā ir apmēram 1,4 reizes mazāka nekā tā ir Skandināvijas valstīs. Ikvien koksnes kubikmetrs priežu mežos ir saražojis 506 m³ skābekļa, egļu mežos – 445 m³ un bērzu mežos 633 m³ skābekļa. Mežā saražotais skābeklis un tātad arī augošs mežs ir eksportprece visai biosfērai un vispirms cilvēku sabiedrībai vārda vistiešākajā nozīmē.

Meža resursu monitoringa gaitā, veicot stumbra koksnes tekošā pieauguma aprēķinus (m³ ha⁻¹ gadā), paveras iespēja novērtēt dažāda vecuma audžu ražību (24., 25. att.). Vidēja vecuma (41-80 gadi) priežu audzēs ar 90% ticamību pieaugums svārstās robežās no 0,5 m³ ha⁻¹ gadā līdz 14,5 m³ ha⁻¹ gadā (vidēji 7,5 m³ ha⁻¹ gadā); briestaudžu vecumā (81-100 gadi) no 0,5 m³ ha⁻¹ gadā līdz 12,5 m³ ha⁻¹ gadā (vidēji 6,5 m³ ha⁻¹ gadā); un – vissvarīgākais – cirtmeta vecuma audzēs no 0,5 m³ ha⁻¹ gadā līdz 9,5 m³ ha⁻¹ gadā (vidēji 5,2 m³ ha⁻¹ gadā). Visai līdzīgās robežās ražības rādītāji svārstās arī egļu audzēs.

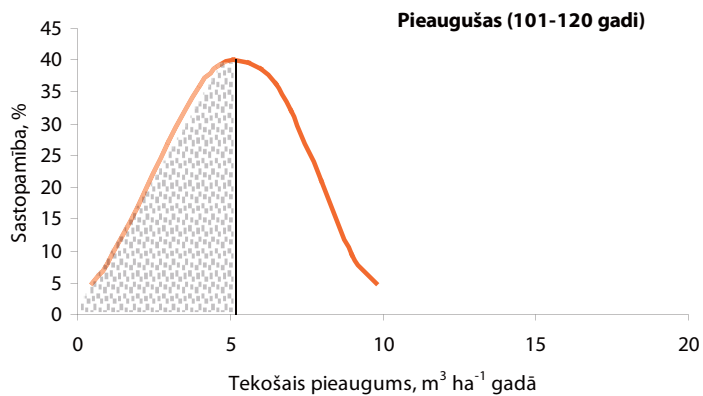
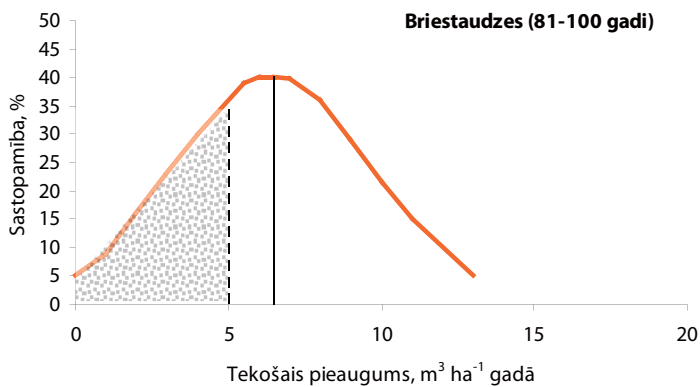
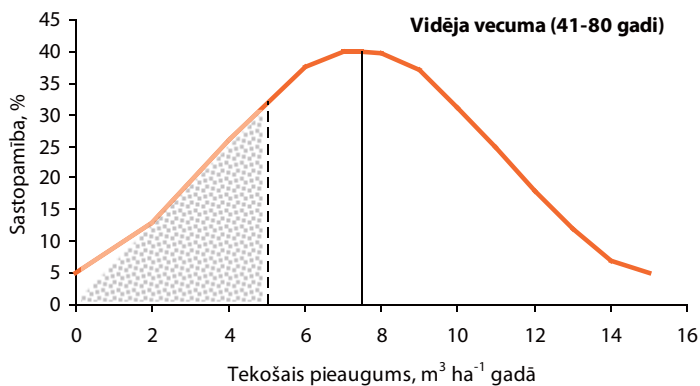
Tātad pieaugušo priežu audžu (101-120 gadi) un egļu audžu (81-100 gadi) nogabalos, kurus drīkst nocirst atbilstoši normatīviem, puse audžu vēl joprojām ražo vairāk nekā 5 m³ ha⁻¹ gadā, kas uzkrājas uz īpaši vērtīgiem resniem kokiem. Audžu sadalījuma ražīgākajā galā, protams,

ietilpst arī audzes, kas cēlušās no izretinātajām jaunaudzēm. Tanī pat laikā vidēja vecuma audzēs un briestaudzēs krietnā daļā audžu krājas dabiskais pieaugums ir tuvs nullei vai pat negatīvs. Šādu audžu saglabāšana mežā ir krasā pretrunā ar mūsdienu mežsaimniecības uzdevumiem – mūsu saražotais produkts ir brāķis.

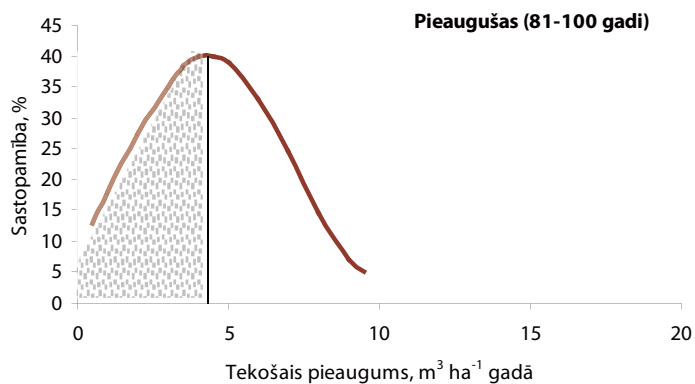
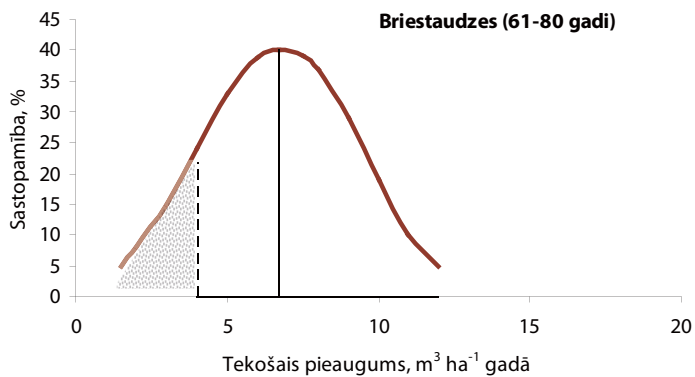
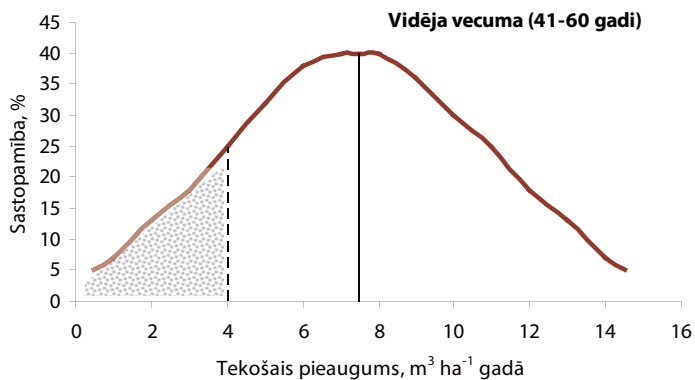
Veselīgu un ražīgu audžu pastiprināta uzkrāšana mūsu mežos var izraisīt jautājumu par meža izmantošanas apmēru nepieļaujamu samazināšanos. Kompromiss rodams, radikāli mainot izpratni par meža izmantošanas normatīviem, atsakoties no cirtmeta kā regulējoša rādītāja un pārstājot cirst veselīgas un ražīgas audzes neatkarīgi no to vecuma. Kokmateriālu ieguve jāplāno, pastiprināti izmantojot „cirsma pēc stāvokļa”, droši ietvert tajās retās mazražīgās briestaudzes un maz ražojošas vidēja vecuma audzes. Izciršanai paredzētās secību klasēs jāierindo arī juceklīgas mistr-audzēs ar vāju un neprognozējamu to augšanas potenciālu. Prioritārie pētījumi saistāmi ar kokaudzju augšanas potenciāla modelēšanu, balstoties uz meža tipiēm un kokaudzēs faktisko struktūru.

Mūsu rīcībā esošie orientējošie rādītāji (24., 25. att.) liecina, ka īpaši augstražīgu pieaugušo audžu saglabāšana mežizstrādes aspektā pilnā mērā kompensējama ar vidēja vecuma un briestaudžu mazražīgo audžu – krājas tekošais pieaugums mazāks par cirtmeta audžu vidējo pieaugumu – savlaicīgu izvākšanu un jaunu kokaudzju ierīkošanu. Detālāk tas skaidrojams, izpētot mazražīgu audžu augšanas potenciālu; īpaši izdalāmi pagaidām mazražīgie skuju koku meži slapjainēs un purvainēs, kuru augšanas potenciāls radikāli paaugstināms, veicot hidrotehnisko meliorāciju.

Mežaudžu apsaimniekošana saistībā ar kokaudzju augšanas potenciālu iespējama tad, kad mežkopībai tiek pievērsta tai piedienīga uzmanība. Tieši mežkopībā fokusējas visi ģenētikas, selekcijas, aizsardzības, košanas ciršu, meliorācijas un citi meža ražību paaugstinošie pasākumi, kas nereti kļūdaini tiek vērtēti kā pašmērķis. Tas nozīmē, ka mežkopības pasākumu prognozēšanai un mērķtiecīgai izpildei nepieciešama operatīvāka pieeja, kokaudzēs augšanas potenciāla un audzēšanas riska objektīva izpēte.



24. attēls.
Priedes audžu ražība.



25. attēls.
Egles audžu ražība.

SVARĪGĀKĀS ATZIŅAS

1. Jaunaudzēs, kurās agrīnajās sastāva kopšanas cirtēs atstāj 1500-2000 kokus uz vienu hektāru, valdaudzēs koku skaits nemainās līdz 18 m augstumam, un visi atstātie koki intensīvi ražo. Šādās kokaudzēs stumbru faktiskais šķērslaukums ievērojami pārsniedz 1985. gada Papildinātajos norādījumos par kopšanas cirtēm Latvijas PSR mežos fiksētos atstājamās daļas lielumus, un šo lielumu ievērošana krājas kopšanas cirtēs vērtējama kā mežsaimnieciska kļūda.

2. Izretinātajās vai dabiski retajās jaunaudzēs līdz 15 m augstumam kokaudzēs krāja ir nedaudz mazāka par krājas vidējām vērtībām fona audzēs, kas iegūtas meža oficiālās inventarizācijas rezultātā un fiksētas datu bāzē. Augstumā no 15 m līdz 20 m retajās audzēs krāja ir lielāka, taču krājas rādītāju izkliede pa nogabaliem liedz atšķirības no fona audzēm vērtēt kā statistiski signifikantas. Audzēs, kas augstākas par 20 m, izretināto audžu paraugkopā krāja ir signifikanti lielāka par fona audžu krājas vidējiem rādītājiem, taču šāda augstuma izretinātajās audzēs iezīmējas arī nenoliedzamas teritoriālas atšķirības.

Izstrādāti jauni augšanas gaitas prognožu modeļi mērķtiecīgi izveidotām priežu, egļu un bērzu audzēm saistībā ar kokaudzēs vidējo augstumu.

3. Izretinātās audzes briestaudžu vecumā sagrupējas trīs daļās atbilstoši to kokaudžu krājai.

Priežu mežos grupā P1 ietilpst Ziemeļkurzemes, Dienvidkurzemes un Zemgales mežsaimniecības; grupā P2 – Austrumvidzemes un Ziemeļlatgales mežsaimniecības; grupā P3 – Rietumvidzemes, Vidusdaugavas un Dienvidlatgales mežsaimniecības.

Egļu mežos grupu E1 veido tikai Ziemeļkurzemes mežsaimniecība; grupā E2 ietilpst Ziemeļlatgales un Dienvidlatgales mežsaimniecības; grupā E3 – Vidusdaugavas, Zemgales, Austrumvidzemes, Dienvidkurzemes un Rietumvidzemes mežsaimniecības.

Bērzu mežos grupā B1 ietilpst Dienvidkurzemes un Ziemeļkurzemes mežsaimniecības; grupā B2 – Zemgales, Vidusdaugavas, Austrumvidzemes un Ziemeļlatgales mežsaimniecības; grupā B3 – Rietumvidzemes un Dienvidlatgales mežsaimniecības.

Atšķirības starp mežsaimniecību grupām audžu krājas aspektā nenosaka ne meža augšanas apstākļu, ne meža tipu atšķirības.

4. Augšanas gaitas aprakstīšanai saistībā ar mežsaimnieciskiem pasākumiem, kā arī audzes ražības salīdzināšanai šo pasākumu ietekmē lietderīgi izmantot audžu vidējos augstumus, vecumam un bonitātei atvēlot papildus informācijas lomu.

5. Kokaudžu relatīvais skaits, kurās starpaudzes krāja pārsniedz $15 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, un tās izvākšana ir ekonomiski izdevīga, priežu un bērzu mežos vidēji ir 15%, egļu mežos – 35%. Starpaudzes krāja šādos mežos ir samērā neliela: priežu mežos $20,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bērzu mežos $20,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ un egļu mežos $27,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

LITERATŪRA

Abetz, P. (Red.) (1981). *Der europäische Stammzahlversuch in Fichte*. IUFRO, Freiburg, S. 307.

Brünig, E.F., Heuvelodop, J. (1976) Zum Thema: Umweltgerechter Waldbau. *Allg. Forstzeitschrift*, No 23, S. 475-479.

Kalchreuter, H. (1977). Die Sache mit der Jagd: pro und kontra. BLW Verlagsgesellschaft, München, Bern, Wien, 255 S.

Kopšanas ciršu rokasgrāmata (2008). Latvijas valsts meži, 108 lpp.

Mangalis, I. (1989). *Meža kultūras*. Rīga, 348 lpp.

Mežsaimniecības tabulas (1964). Rīga, 208 lpp.

Niemisto, P. (1996). Influence of Initial Spacing and Row-to Row Distance on the Growth and Yield of Silver Birch. *Scandinavian Journal of Forest Research*, No 10: 235-244.

Papildinātie norādījumi par krājas kopšanas cirtēm Latvijas PSR mežos (1985). Rīga, 45 lpp.

Sarma, P. (1944). Pētījumi par egļu audžu struktūru eglājā. Disertācija mežzinātņu doktora grāda iegūšanai. Jelgava, 200 lpp.

Vyskot, M. (1978). International research of the density of spruce populations. *Acta univ. Agr.*, No 1-4, p. 47-72.

Zālītis, P., Lībiete, Z. (2008). Kopšanas ciršu režīms egļu jaunaudzēs. *LLU Raksti*, Nr. 20(315), 38.-45. lpp.

Zālītis, P., Špalte, E. (2001). Egļu jaunaudzū augšanas gaita. *Mežzinātne*, 11(44), 3.-12. lpp.

Zālītis, P. (2006). Mežkopības priekšnosacījumi. Rīga, izdevniecība "et cetera", 219 lpp.

Zālītis, T., Zālītis, P. (2007). Growth of Young Stands of Silver Birch (*Betula pendula* Roth.) Depending on Pre-Commercial Thinning Intensity. *Baltic Forestry*, Vol. 13, No 1: p. 61-67.

Zviedris, A., Sacenieks, R., Matuzānis, J. (1961). *Kopšanas cirtes Latvijas PSR mežos*. Rīga, 155 lpp.

Богачев, А.В. (1985). Обоснование эталонов полноты еловых, сосновых и лиственных насаждений. *Лесное х-во*, No 4, с. 47-50.

Кайрюкшtis, Л., Юодвалькис, А. (1976). *Оптимальный способ выращивания еловых молодняков*. Вильнюс, 12 с.

Карев, Г.П., Скоморовский, Ю.И. (1998). Модель роста однородных древостоев. *Лесоведение*, No 6 с. 71-79.

Рябокoнь, А.П. (1991). Тридцатилетний опыт выращивания культур сосны с различными схемами размещения. *Лесоведение*, No 5, с. 3-13.

Юодвалькис, А., Озолинчюс, Р. (1987). Лесоводственно-биологические аспекты оптимизации первоначальной густоты сосновых насаждений. *Лесное х-во*, No 9, с. 20-22.

PIEZĪMĒM

PIEZĪMĒM

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

Rīgas iela 111, Salaspils

LV-2169, Latvija

www.silava.lv