

MĒRĶTIECĪGI IZVEIDOTO KOKAUDŽU AUGŠANAS GAITA UN STRUKTURĒŠANĀS

P.Zālītis, Z.Lībiete, T.Zālītis, LVMI "Silava"

Kopsavilkums: Latvijas valsts mežu galvenais apsaimniekošanas mērķis ir sasniegt maksimālo koksnes krāju cērtama vecuma audzēs, kas uzkrājusies iespējami resnāko koku stumbros. Tas panākams, veidojot retas jaunaudzes, kurās kociņu skaits nepārsniedz 2000 gab.ha⁻¹. Šādu audžu augšana ir visai savdabīga, un to neraksturo neviens no pašreiz pieejamiem augšanas gaitas modeļiem.

Divu gadu laikā analizēti no retām jaunaudzēm izveidoto 213 kokaudžu parametri priežu, egļu un bērzu mežos. Ievākto datu apstrādes rezultāti liecina par ievērojamām lokālām atšķirībām kokaudžu augšanas gaitā. Prognozējams, ka skujkoku mežos cērtama vecuma audzēs reāli ir iegūstami 500 m³ha⁻¹. Paredzams, ka šādos mežosniecīgā starpaudzē apjoma dēļ saimnieciski maznozīmīgas kļūdas krājas kopšanas cirtes.

Nozīmīgākie vārdi: retas jaunaudzes, koku augšanas gaita, krājas kopšanas cirte.

P.Zālītis, Z.Lībiete, T.Zālītis, LFRI "Silava". **Growth and structuring of goal-oriented stands**

Abstract: The major goal of forest cultivation is to reach by the cutting age the maximum volume of wood accumulated in maximum possible thick dimension stems. Making low density young stands of the number of stems below 2,000 pieces ha⁻¹ is one of the ways of achieving this goal. The course of growth of similar stands, not described by any of the currently known growth models, is highly peculiar.

Analysed over two years are the parameters for 213 low density young stands arranged in pine, spruce, and birch forests. The field data reveal significant local differences between the courses of stand growth. It is expected that in similar conifer forests the standing volume by the cutting age would be as high as 500 m³ha⁻¹. Because of the insignificant volume of suppressed crop the thinning of similar stands is believed to be unfeasible.

Key words: low density young stands, growth, thinning.

Залитис П., Либиеце З., Залитис Т., ЛГИЛН «Силава». **Ход роста и строения целенаправленно созданных древостоев**

Резюме: Главной предпосылкой ведения хозяйства в лесах Латвии обоснованно принято накопление максимального запаса древесины в насаждениях к возрасту их главного пользования. Для успешного достижения этой цели первоочередной задачей является создание сравнительно редких молодняков с числом деревьев приблизительно 2000 шт.га⁻¹. Ход роста таких древостоев проходит весьма своеобразно и не характеризуется ни одним из существующих моделей хода роста.

За два года изучены параметры 213 древостоев, образовавшихся из редких молодняков в сосновых, еловых и березовых лесах. Результаты исследований свидетельствуют о существенных различиях локального характера в ходе роста разреженных молодняков. В целом реальным является создание древостоев, средний запас древесины которых в возрасте главного пользования достигнет 500 м³га⁻¹. Из-за небольшого запаса древесины в

подчиненном ярусе древостоя промежуточная рубка является экономически малозначительной.

Ключевые слова: редкие молодняки, ход роста, промежуточная рубка.

Kokaudzes diferenciācija, tās strukturēšanās valdaudzē un starpaudzē ir nenovēršams process, kas raksturo koku savstarpējo konkurenci. Audzē līdz ciršanas vecumam saglabājas, kā arī jaunas ģenerācijas veidošanā, t.i. meža dabiskā atjaunošanā, 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 skaitu nepamatoti uzskatot par audzes augstuma funkciju. Visās pašreiz pieejamās augšanas gaitas tabulās (1924. gada Pagaidu, Tjurina, Vargasa de Bedemāra), kuras 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 starpaudzi un arī daļu no valdaudzes tievākajiem kokiem.

Krājas kopšanas ciršu kvalitāti Latvijas mežos patlaban reglamentē valdaudzes atstātās daļas šķērslaukums kā meža tipa, sugu sastāva un kokaudzes vidējā augstuma funkcija. Normatīvi savulaik izstrādāti uz plaša empīriskā materiāla bāzes, kas raksturo reāli iespējamo mērķa krāju ($\approx 300 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$) cērtamā vecuma kokaudzēs, paredzot samērā intensīvu ($60\text{-}80 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$) audzes izretināšanu 30-40 gadu vecumā un nedaudz vājāku ($40\text{-}60 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$) - arī pēc 20 gadiem. Tas pamatoti uzskatāms par lietderīgāko apsaimniekošanas režīmu sākotnēji pārbiezinātās jaunaudzēs, kādas vēl joprojām dominē mūsu mežos.

Veidojot pārbiezinātās jaunaudzes, mežsaimniecības uzņēmumi sevi "apzog" vismaz četras reizes vienas cirtes aprites laikā:

- stādot pārāk daudz selekcionētu kociņu;
- neveicot nemaz vai arī veicot novēlotas sastāva kopšanas cirtes;
- samazinot koksnes krāju cērtamā vecuma audzēs;
- neizmantojot iespēju nodrošināt krājas uzkrāšanos iespējami resnāko (dārgāko) koku stumbros.

Pēdējos gados, labāk izprotot kokaudzes veidošanās likumsakarības, kā arī krasi samazinoties pārbiezināto jaunaudžu

īpatsvaram, radusies nepieciešamība būtiski koriģēt Papildinātajos norādījumos (1985) fiksētos atstājamās un līdz ar to arī izcērtamās audzes daļas parametrus. Mūsu rīcībā esošo parauglaukumu atkārtotas pārmērīšanas dati liecina, ka agrīnajās sastāva kopšanas cirtēs, atstājot 1500-2000 kociņus uz viena hektāra, to skaits audzē nemainās līdz 18-20 m augstumam, un visi atstātie koki intensīvi ražo (P.Zālītis, E.Špalte, 2002; P.Zālītis, T.Zālītis, 2003; P.Zālītis, Z.Lībiete, 2004; P.Zālītis, Z.Lībiete, 2005). Šādās audzēs valdaudzes faktiskais šķērslaukums krietni pārsniedz Papildinātajos norādījumos fiksētos atstājamās daļas lielumus, kuru 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 no ekonomiskā viedokļa. Pagaidām mežsaimnieku rīcībā ir visai maz datu, kas nepieciešami, lai prognozētu, kad šādās audzēs veidojas starpaudze, kādi ir starpaudzes koku parametri, kāds ir piemērotākais krājas kopšanas ciršu režīms mērķtiecīgi izveidotajos mežos.

ZM Meža attīstības fonda finansēto pētījumu rezultātā paredzēts izstrādāt augšanas gaitas un uzbūves modeļus mērķtiecīgi izveidotām priežu, egļu un bērzu audzēm. Modeļa galvenā lietošanas vērtība saistāma ar tā noderīgumu koksnes resursu - galvenās izmantošanas vecumā un krājas kopšanas ciršu režīmā iegūstamās krājas un tās parametru prognozēšanai. Uzskatām, ka augstražīgu audžu identificēšana, to daudzuma un lokalizācijas apzināšana nav veicama, izmantojot parastos taksācijas rādītājus un to apkopojumu datu bāzē. Nepieciešama papildus informācija un tās korekta analīze ikvienā Valsts mežsaimniecībā. Iegūtās atziņas būs pamats meža apsaimniekošanu un ciršanu reglamentējošo normatīvu koriģēšanai, kas savukārt nodrošinās iespējami lielāka apjoma vērtīgāko kokmateriālu ieguvu ar mazākiem izdevumiem.

Darba hipotēze ietver:

- krājas kopšanas ciršu atkārtojuma samazināšanu, to reglamenta piesaņošanu faktiskajam starpaudzes apjomam;
- starpaudzē izcērtamo koku kā preces vērtības pieaugumu;
- 400-500 m³ha⁻¹ koksnes krājas iegūšanu galvenās izmantošanas vecumā.

Iegūtā informācija būs reāls pamats jau paveikto un iecerēto mežsaimniecības pasākumu lietderības novērtēšanai, kā arī iegūstamo kokmateriālu sortimentu struktūras apzināšanai un prognozēšanai, kokaudzes veselības uzlabošanai, pašreizējo kopšanas ciršu normatīvu koriģēšanai.

Darba metodika un analizētie objekti

Kokaudžu struktūras analīze Valsts mežsaimniecībā veikta audzēs, kas vai nu mērķtiecīgi izveidotas agrīnajās (ar vidējo augstumu 3-5 m) sastāva kopšanas cirtēs, vai arī atbildušas mūsdienu normatīviem par koku skaitu jaunaudzēs, tās īpaši neizretinot. Analizētās audzes ir vecākas par 30 gadiem. Audzes vecums tomēr ir tikai papildus rādītājs, kas iegūts, izmantojot datu bāzē "Meža fonds" ievietoto informāciju. Šis rādītājs lietots kā viens no ierobežojumiem objektu izvēlei, lai novērstu cirtmeta vecumu pārsniegušu audžu, kādas bieži saglabājušās īpaši aizsargājamās mežos (liegumi, rezervāti u.c.), iekļaušanu analizējamā nogabalu paraugkopā.

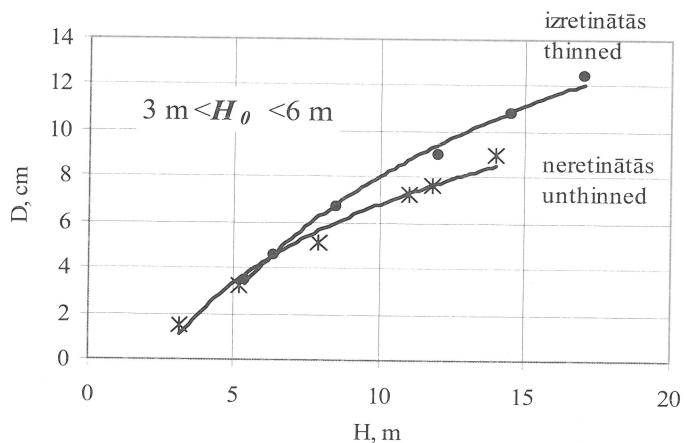
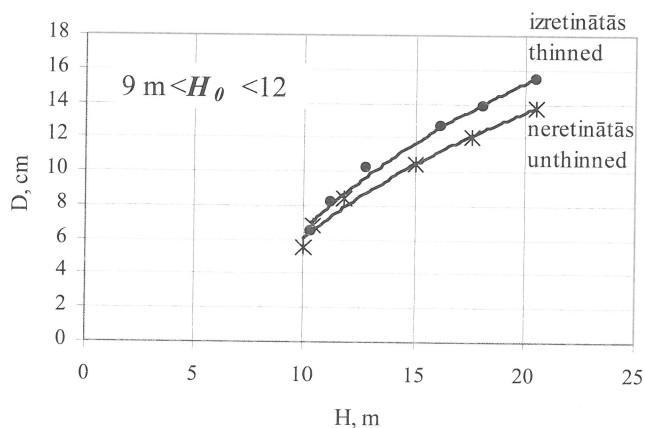
Mērķtiecīgi veidoto vai dabiski radušos reto jaunaudzju augšanas gaitas apzināšanai ilgākā laika posmā (līdz cirtmeta vecumam) nepieciešamo nogabalu paraugkopa izveidota, pamatojoties uz datu bāzē uzkrāto informāciju. Nogabalu izvēles loģiskie pamatojumi:

- mežkopības pamatmērķis ir maksimāla iespējami resnāko koku krāja cērtama vecuma audzē;
- jaunībā izretinātās audzēs pat vienāda augstuma kokiem veidojas resnāki stumbri nekā sākotnēji pārbiezinātās audzēs (1. attēls);
- audžu paraugkopas veidojamas no daudziem nejauši izvēlētiem nogabaliem, kuros pārskatāmā pagātnē nav veiktas krājas kopšanas cirtes.

Šie principi ievēroti nogabalu izvēles etapā. Uzskatot par ģenerālkopu visas priežu, egļu un bērzu tīraudzes (sastāva koeficients 8-10), kas nav pārsniegušas cirtmeta vecumu, meža nogabali izvēlēti, ikvienas sugas tīraudzes grupējot pēc vidējā augstuma (sākot ar datu krātuvē fiksēto 10 m augstumu). Tīraudžu grupēšanai pēc vidējā augstuma, nevis vecuma, ir vairākas priekšrocības:

- ievērojami samazinās meža tipa (bonitātes) ietekme uz līdzīga vecuma audžu parametriem;

- pašreizējie krājas kopšanas ciršu normatīvi ir noteikti pēc vidējā augstuma, kas ļauj salīdzināt mūsu mērījumos iegūtos datus ar normatīvos norādītajiem;
- vidējais augstums audzē izmērāms daudz precīzāk nekā vecums.



1.attēls. Bērzu audžu vidējie caurmēri (D , cm) pie vienāda augstuma (H , m) intensīvi izretinātās un neretinātās audzēs.

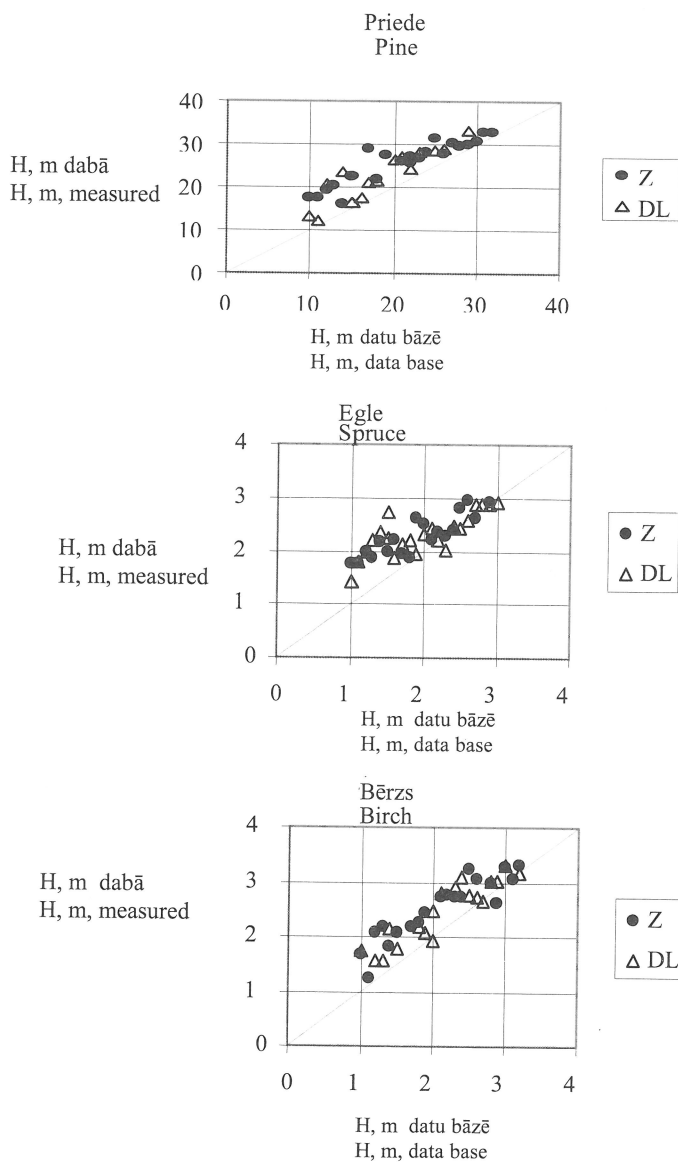
Fig. 1. Mean diameters (D , cm) at the same height (H , m) in the intensively thinned and unthinned birch stands.

Ikvienā konkrētā augstuma kokaudžu grupā bija vairāki simti vai pat vairāk par tūkstoti nogabalu, no kuriem, atbilstoši iepriekšminētajiem argumentiem, tika izvēlēti pieci nogabali ar visresnākajiem kokiem (nevis vislielākajām krājām!); izpēte notika vienā nogabalā ar vislielāko koksnes krāju. Tādējādi konsekventi tika ievērots nejausības princips un nodrošināta lielāka iegūto secinājumu ticamība, kas savukārt ļauj mūsu atziņas ekstrapolēt arī uz citām, vēl neizpētītām audzēm.

Mūsu izvēles principiem atbilstošo nogabalu izvietojums mežsaimniecības ietvaros ir visai plašs, un tie bieži atrodas grūti pieejamās vietās, kas nenoliedzami veicinājis ražīgu kokaudžu saglabāšanos iespējami neskartā veidā līdz mūsdienām – tās nav izretinātas krājas kopšanas cirtēs.

Ikvienā izvēlētajā nogabalā tika ierīkots īslaicīgs, precīzi izmērītas platības parauglaukums, kurā izdastoti visi koki, vispirms tos sargrupējot valdaudzē un starpaudzē. Izmērīti arī valdaudzes un starpaudzes vidējam caurmēram aptuveni atbilstošo 5-6 koku augstumi, lai aprēķinātu valdaudzes un starpaudzes parametrus – koku krāju un sortimentu struktūru. Subjektīvās ietekmes mazināšanai, kas var izpausties, ierīkojot apļveida vai kvadrātveida parauglaukumus pārāk biezās vai arī pārāk retās audzes biogrupās, mūsu ierīkotie parauglaukumi bija tikai 5 m plati, bet to garums sasniedza 100-250 m - parasti ar taisnās līnijas lauzumiem ik pēc 50 metriem. Rezultātā parauglaukumi šķērsoja daudzas vienā audzē sastopamas biogrupas, un iegūtie rezultāti iespējami tuvu raksturoja audzi kopumā.

Valdaudzi un starpaudzi raksturojošie parametri kamerāli tika izskaitļoti no mežā ievāktajiem datiem: audzes vidējais caurmērs D , cm - kā aritmētiskais vidējais no visiem parauglaukumā izdastotajiem 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, pārrēķināta uz vienu hektāru; koksnes krāja V , $m^3 ha^{-1}$ – lietojot formulu $V=G \cdot HF$, kur audzes šķērslaukums G dabā izmērīts, izdastojot visus kokus, HF – kā funkcija no vidējā augstuma H (izmantojot tabulētos rādītājus).



2.attēls. Datu bāzē fiksēto un dabā izmērīto audzes vidējo augstumu (H, m) salīdzinājums Zemgales (Z) un Dienvidlatgales (DL) mežsaimniecībās.

Fig. 2. Comparison of the stand mean height (H, m) measured and recovered in the data base in Zemgale (Z) and Dienvidlatgale (DL) regional forestry.

Uzskatām, ka pilnīgi nejaušā objektu izvēle loģiski pamatoto ierobežojumu ietvaros, kā arī pietiekami precīzā kokaudžu uzmērīšana izvēlētajos nogabalos ir objektīvs priekšnoteikums samērā liela skaita kokaudžu izpētei tuvāko gadu laikā. Divos gados iegūtie rezultāti un to analīze liecina, ka izstrādātā metodika atzīstama par veiksmīgu.

Uzsākot mērījumus mežā izvēlētajās kokaudzēs, uzmanību saistīja visai prāvā nesakritība starp kokaudzes faktisko un datu bāzē fiksēto augstumu (2.attēls). Visām sugām kokaudzes faktiskais augstums nereti bija pat 10 m lielāks nekā datu bāzē ierakstītais. Maz arī tādu nogabalu, kur aktualizētais augstums kaut aptuveni sakristu ar mežā izmērīto augstumu. Šie fakti atkārtoti apstiprina aktualizēšanas modeļu nepiemērotību konkrētu audžu parametru prognozēšanai vairākus gadus uz priekšu.

Jāatzīmē, ka datu bāzes parametru nesaiste ar faktiskajiem kokaudzes parametriem neietekmēja pētījumu ticamību: kokaudžu analīze veikta pēc mežā izmērītajiem, nevis datu bāzē fiksētajiem, augstumiem. Nereti pie atšķirīgiem vidējiem augstumiem datu bāzē faktiskie augstumi mežā sakrita divās vai pat vairākās audzēs. Pozitīvi vērtējams tas, ka datu bāzē fiksēto un faktisko augstumu atšķirības pastiprināja nejaušības lomu pētāmo objektu izvēlē.

2004.gada un 2005.gada vasarā ierīkoti un uzmērīti 213 parauglaukumi izvēlētajos nogabalos Ziemeļkurzemes, Rietumvidzemes, Zemgales un Dienvidlatgales MS, t.sk. priežu mežos - 73, egļu mežos - 71 un bērzu mežos 69 nogabalos. Parauglaukumu izvēli neietekmēja ne augšanas apstākļi, ne meža tips: šie rādītāji tika aprakstīti, uzsākot mērījumus audzē. Sausieņu mežos iekrita 122 nogabali, āreņos 36 un kūdreņos - 55 nogabali. Tāpat izvēlētie nogabali pārstāvēja visu meža tipu auglības spektru - sākot no sila līdz gāršai un no mētru kūdreņa līdz platlapju ārenim.

Rezultāti

Valdaudzes koku skaita izmaiņas līdz ar audzes vidējā augstuma palielināšanos atspoguļo likumsakarības, kas jau izzinātas no pastāvīgajos parauglaukumos vairākkārt pārmērītajām jaunaudzēm - pie neliela augstuma (2-5 m) izretinātajās jaunaudzēs, līdz 1500-2000 kociņiem uz hektāra, visu sugu tīraudzēs šāds kociņu skaits saglabājas gandrīz nemainīgs līdz 15-17 m augstumam.

Tālākajā priežu tīraudžu augšanas gaitā iezīmējas būtiskas atšķirības starp mežsaimniecībām, kaut arī visās mežsaimniecībās 13-15 m augstās audzēs priežu skaits ir apmēram 1200 gab.ha⁻¹, tomēr audzēs, kas augstākas par 25 m, Zemgales MS saglabājas apmēram 700 koki uz 1 hektāra, bet Dienvidlatgales MS – 450 koki (3.attēls).

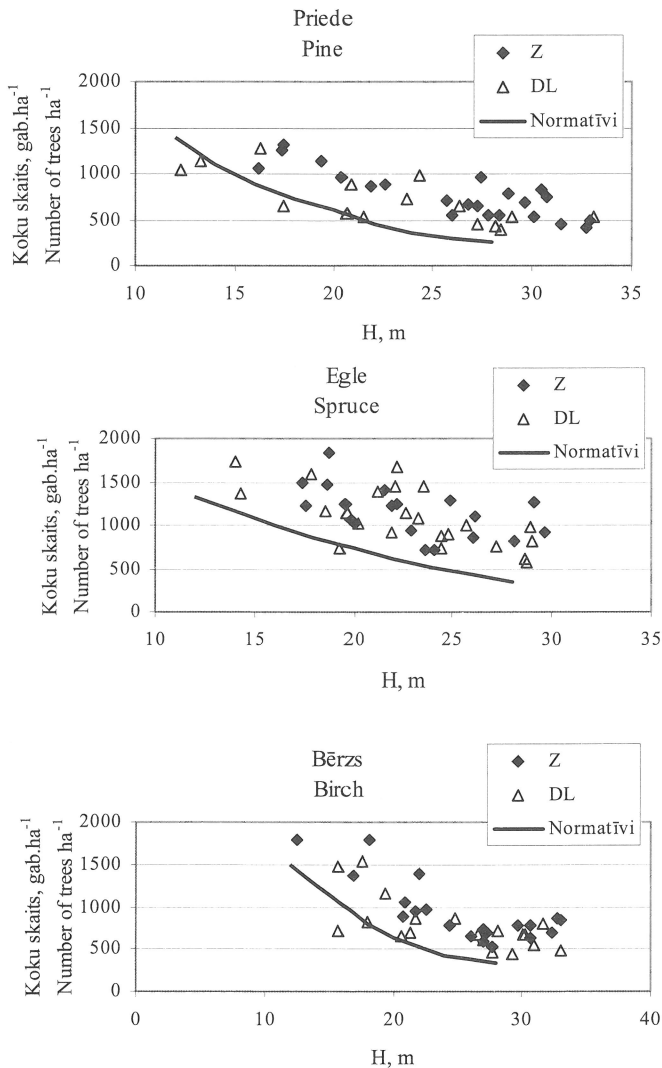
Pie šāda augstuma Rietumvidzemes MS saglabājas 550 koki, bet Ziemeļkurzemes MS priežu mežos - tikai 390 koki uz 1 hektāra. Visās mežsaimniecībās intensīvākā koku skaita samazināšanās novērojama augstuma intervālā no 18 m līdz 23 m.

Līdzīga augstuma **egļu** audzēs koku skaita izkliede ir ļoti liela visās mežsaimniecībās un valdaudzes koku vidējais skaits tajās ilgu laiku sakrīt. Egļu audzēs, kas augstākas par 25 m, Zemgales MS mežos koku skaits ir ļoti liels – aptuveni 1000 gab.ha⁻¹, bet Dienvidlatgales MS – ap 750 gab.ha⁻¹ (3.attēls). Salīdzinājumam – Ziemeļkurzemes MS pie šāda augstuma ir apmēram 500 egles, bet Rietumvidzemes MS – apmēram 700 egles uz 1 hektāra.

Ja egļu mežos koku skaita samazināšanās līdz ar augstuma palielināšanos ir samērā vienmērīga, tad **bērzu** mežos, līdzīgi kā priežu audzēs, koku skaits krasi samazinās tieši augstuma intervālā no 18 m līdz 23 m. Lielāka augstuma audzēs Zemgales MS bērzu audzēs vidējais koku skaits ir apmēram par 100 gab.ha⁻¹ lielāks nekā Dienvidlatgales MS audzēs (700 gab.ha⁻¹ un 600 gab.ha⁻¹). Līdzīgs koku skaits un līdzīga starpība ir arī Rietumvidzemes MS un Ziemeļkurzemes MS bērzu audzēs.

Lietderīgi atzīmēt, ka nejauši izvēlētajos nogabalos koku skaits valdaudzē visām trim sugām bija lielāks nekā AS LVM normatīvos fiksētais, kaut arī pēdējie izstrādāti uz t.s. pārbiezināto jaunaudžu bāzes. Šeit atkārtoti apstiprinās svarīgais formulējums “biezs mežs jaunībā – rets mežs vecumā”. Vēl spilgtāk koku skaita izmaiņas šajās agrā jaunībā izveidotajās audzēs (pēc mūsu datiem) atšķiras no 1924. gada Augšanas gaitas tabulās (AGT) fiksētajiem rādītājiem: salīdzinājumam kociņu skaits I^a bonitātes audzēs (gab.ha⁻¹):

	<i>H</i> = 16-20 m		<i>H</i> > 30 m	
	<i>Mūsu dati</i>	<i>AGT</i>	<i>Mūsu dati</i>	<i>AGT</i>
Priede	1200	1800	530	260
Egle	1330	1540	510	380
Bērzs	940	3000	500	380



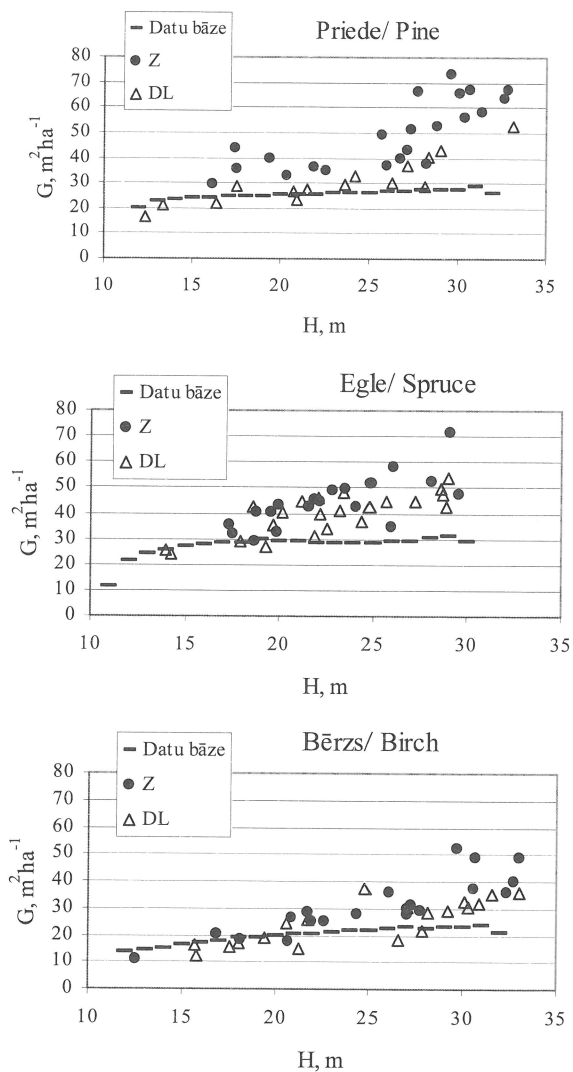
3. attēls. Valdaudzes koku skaita atšķirības dažāda augstuma kokaudzēs Zemgales (Z) un Dienvidlatgales (DL) mežsaimniecībās uz A/S LVM krājas kopšanas ciršu normatīvu bāzes.

Fig. 3. Differences of the tree numbers in the stands of different height in Zemgale (Z) and Dienvidlatgale (DL) regional forestry on the basis of joint stock company LVM thinning regulations.

Jāatzīmē, ka visi šajā pētījumā iekļautie dati par kokaudzes parametriem, kā audzes vidējā augstuma funkciju, ir zināmā mērā nosacīti: strikti vērtējot – tā ir statika nevis dinamika. Nav iespējams apgalvot, ka patlaban 15 m augsto audžu parametri pēc 20-30 gadiem, kad to augstums būs 25 m, sakrītīs ar to audžu parametriem, kuras pašreiz ir 25 m augstas. Tomēr objektu izvēles princips, kā arī statistiskie rādītāji ir samērā drošs liecinājums par iegūto datu piemērotību seku prognozēšanai audžu paraugkopā tālākā nākotnē pēc jaunaudžu mērķtiecīgas izretināšanas.

Valdaudzes šķērslaukuma un audzes vidējā augstuma savstarpējo saistību grafiskais attēlojums (4. attēls) raksturo ļoti nozīmīgu likumsakarību - mūsu izdastotajos nogabalos šķērslaukums nereti ir pat divas reizes lielāks nekā datu bāzē uzrādītais vidējais šķērslaukums. Tieši te visspilgtāk iezīmējas problēma, kuras risināšana izvirzīta par darba galveno uzdevumu - no retajām jaunaudzēm izaugušās valdaudzes retināšana līdz AS LVM normatīvos uzrādītajiem lielumiem vērtējama kā nepareizs pasākums. Šo audžu starpizmantošanai nepieciešams cits režīms – nav veicama valdaudzes koku “apsteidzoša” izciršana, t.i., nav pieļaujama to izvākšana krājas kopšanas cirtēs līdz ar starpaudzes kokiem. Veiktā pētījuma materiāli uzskatāmi rāda, ka visu sugu, bet jo īpaši priežu, egļu, nedaudz mazāk bērzu, tīraudzēs iespējama pilnas (1,0) vai pat vēl nedaudz lielākas biežības (1924.gada augšanas gaitas tabulas) saglabāšana arī cērtama vecuma audzēs.

No retajām jaunaudzēm izveidotās audžu kopas nemitīga paplašināšanās mūsu mežos saistīta ar izmaiņām attieksmē pret krājas kopšanas cirtēm, jo - vislabāk būtu, ja tās varētu vispār neveikt. Taču kokaudze strukturējas arī sākotnēji retās audzēs - arī tajās atmirst daļa valdaudzes koku. Pagaidām šo procesu prognozēt nav iespējams. Tādēļ par krājas kopšanas ciršu pamatzudevumu atzīstama tikai starpaudzes vai atmirušo valdaudzes koku izvākšana, atbilstoši pašreizējai situācijai kokaudzē. Šim pasākumam nav saistoši nekādi audzes vecuma vai augstuma ierobežojumi, izņemot pašu svarīgo – necirst ražojošus valdaudzes kokus!



4. attēls. Kokaudzes augstuma (H , m) un šķērslaukuma (G , m^2ha^{-1}) sakarības Zemgales (Z) un Dienvidlatgales (DL) priežu, egļu un bērzu audzēs uz datu bāzē fiksēto mērījumu fona.

Fig. 4. Relations between stand height (H , m) and basal area (G , m^2ha^{-1}) in pine, spruce and birch stands in Zemgale (Z) and Dienvidlatgale (DL) regional forestry compared to the data base records.

Valdaudzes koksnes krājas, kā audzes vidējā augstuma funkcijas, grafiskajos attēlos spilgti iezīmējas tāda pati aina kā saistībā ar valdaudzes šķērslaukumu. Kaut arī datu bāzē atzīmētas dažas priežu un egļu audzes, kur koksnes krāja ir samērā augsta un pārsniedz $500 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$, mūsu izdastotajās audzēs, īpaši tajās, kur koku augstumi ir lieli, krāja sasniedz $700\text{-}800 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$, dažās priežu audzēs pat $1000 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$. Bērzu audzēs vislielākā krāja ir $700 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$. Datu bāzē šādas audzes nav atrodamas.

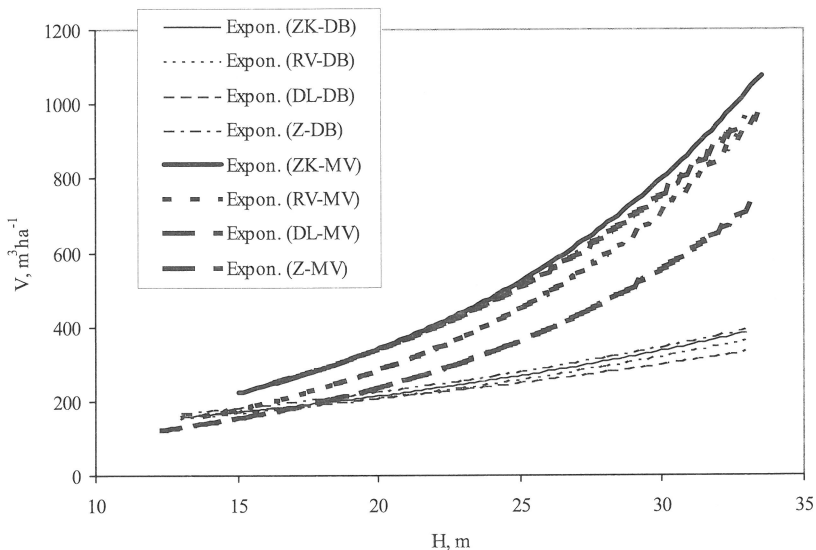
Valdaudzes krāja audzēs līdz 20 m augstumam īpaši neizceļas uz datu bāzē iekļautās informācijas fona, taču arī šajās audzēs tā visur ir lielāka nekā AS LVM normatīvos fiksētā.

Tautsaimnieciski svarīgais ieguvums – krāja cērtama vecuma audzēs –, tāpat arī ekoloģiski ne mazāk nozīmīgais rādītājs – dzīvo koku uzkrātā krāja kokaudzēs –, grafiski uzskatāmi redzami 5.-7. attēlā, kur krāja mērķtiecīgi veidotās audzēs salīdzināta ar datu bāzē fiksēto krājas rādītāju vidējām vērtībām.

Datu bāzē fiksētās priežu, egļu un bērzu valdaudzes krājas, kā audzes augstuma funkcijas līknes, visās četrās mežsaimniecībās praktiski saplūst, tādējādi apliecinot, ka augšanas apstākļu atšķirības neietekmē kokaudžu krājas modālās vērtības.

Priežu jaunaudžu savlaicīgas izretināšanas pozitīvās sekas lielākā mērā izpaudīsies Ziemeļkurzemes un Zemgales MS; arī Rietumvidzemes un Dienvidlatgales MS audzēs krājas pieaugums būs ievērojams (5. attēls).

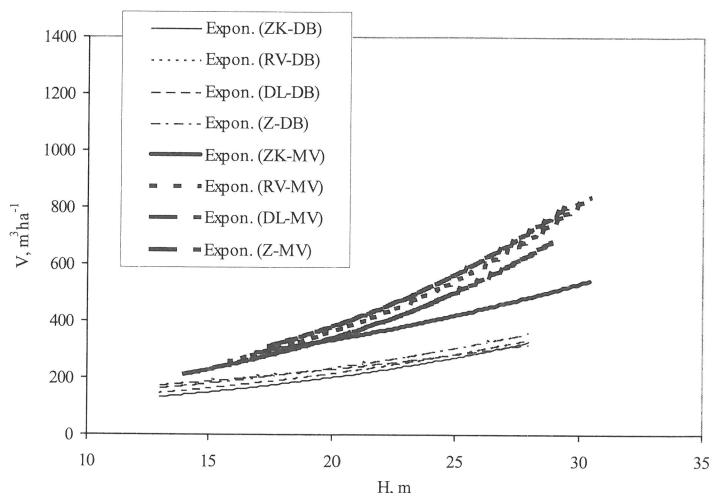
Lietderīgi atzīmēt, ka audzēs līdz 20 m augstumam arī datu bāzes vidējie krājas rādītāji ir lielāki par minētajos normatīvos uzrādītajiem. Šī starpība izmantojama krājas kopšanas cirtēs iegūstamo kokmateriālu apjoma apzināšanai, taču ar piebildi – ja audzes izveidojušās no mūsdienu skatījumā pārbiezinātām jaunaudzēm.



5. attēls. **Priežu** valdaudzes krājas izmaiņas Ziemeļkurzemes (ZK), Rietumvidzemes (RV), Dienvidlatgales (DL) un Zemgales (Z) MS mērķtiecīgi veidotās (MV) jaunaudzēs salīdzinājumā ar datu bāzē (DB) iekļautajiem vidējiem rādītājiem.

*Fig. 5. Changes of the volume of the **pine** dominant stand in Ziemeļkurzeme (ZK), Rietumvidzeme (RV), Dienvidlatgale (DL) and Zemgale (Z) regional forestry in purposefully formed (MV) stands.*

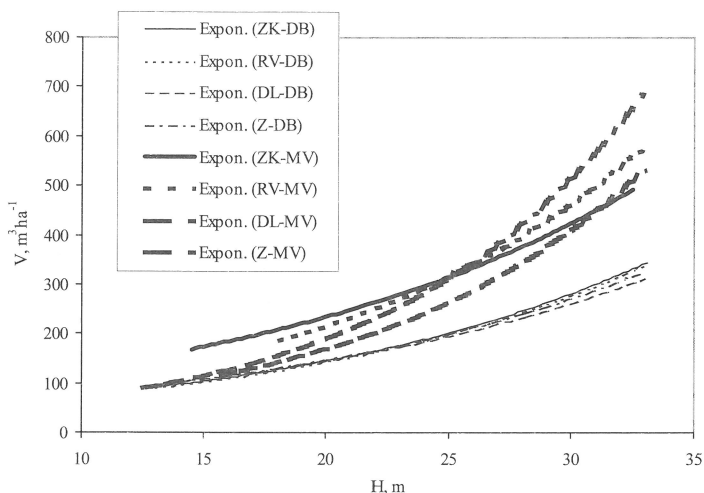
Izretinot egļu jaunaudzēs, valdaudzes krāja krasāk palielināsies Zemgales, Rietumvidzemes un Dienvidlatgales MS; neliela, aptuveni $80 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$, valdaudzes krājas palielināšanās prognozējama arī Ziemeļkurzemes MS (6. attēls).



6. attēls. Egļu valdaudzēs krājas izmaiņas Ziemeļkurzemes (ZK), Rietumvidzemes (RV), Dienvidlatgales (DL) un Zemgales (Z) MS mērķtiecīgi veidotās (MK) jaunaudzēs salīdzinājumā ar datu bāzē (DK) iekļautajiem vidējiem rādītājiem.

Fig. 6. Changes of the volume of the spruce dominant stand in Ziemeļkurzeme (ZK), Rietumvidzeme (RV), Dienvidlatgale (DL) and Zemgale (Z) regional forestry in purposefully formed (MV) stands compared to the mean values of the data base (DB).

Ne noliedzami pozitīvas krājas izmaiņas sagaidāmas arī bērzu audzēs. Uz jaunaudzju izretināšanu viskrasāk reaģējušas Zemgales MS bērzu audzes. Vislielākā krāja bērzu audzēs līdz 20 m augstumam ir Ziemeļkurzemes MS, taču lielāka augstuma audzēs, līdzīgi kā egļu audzēs, koksnes krāja tur atpaliek no citās MS augošo bērzu audžu krājām (7. attēls).



7. attēls. **Bērzu** valdaudzes krājas izmaiņas Ziemeļkurzemes (ZK), Rietumvidzemes (RV), Dienvidlatgales (DL) un Zemgales (Z) MS mērķtiecīgi veidotās (MK) jaunaudzēs salīdzinājumā ar datu bāzē (DK) iekļautajiem vidējiem rādītājiem.

*Fig. 7. Changes of the volume of the **birch** dominant stand in Ziemeļkurzeme (ZK), Rietumvidzeme (RV), Dienvidlatgale (DL) and Zemgale (Z) regional forestry in purposefully formed (MV) stands compared to the mean values of the data base (DB).*

Savlaicīgi izretinātās dabiskās izcelsmes audzēs, kā arī no selekcionētiem stādiem izveidotajās retajās jaunaudzēs, kur starpaudze neveidojas līdz 30–40 gadu vecumam, nav pieļaujama valdaudzes krājas samazināšana līdz normatīvos norādītajiem lielumiem. Tas nozīmē, ka mežkopis, lai iegūtu maksimālo koksnes krāju no iespējami resnāko koku stumbriem cērtama vecuma audzēs, nedrīkst vadīties tikai pēc viena rādītāja, proti, kopšanas cirtē atstājamās valdaudzes šķērslaukuma, bet praktiski – pēc valdaudzē atstājamās daļas krājas. Īpaši svarīgi ir novērtēt, vai pašreizējo tīraudzis krāju veido tikai valdaudzes koki, vai arī valdaudze kopā ar ekonomiski vērtīgiem starpaudzes kokiem. Pirmajā gadījumā krājas kopšanas cirte nav plānojama, otrajā gadījumā – kopšanas cirtē iekļaujami tikai starpaudzes kokmateriāli.

Prognozēts, ka, nākamajos divos gados ievācot un apkopojot vēl četrās mežsaimniecībās veikto mērījumu rezultātus, mūsu rīcībā būs pietiekams informācijas daudzums modeļu izstrādāšanai arī meža

tipu un kokaudzes vecumu griezumā. Šie modeļi būtībā nelīdzināsies daudzās valstīs populārajām, t.s. augšanas gaitas tabulām, kas ilustrē abstraktu kokaudžu parametrus dažāda vecuma audzēs, bet toties raksturo vienu, mūsdiā, nozīmīgāko rādītāju - mērķtiecīgi izveidoto jaunaudzju augšanas gaitu un prognozējamo struktūru cērtamā vecuma priežu, egļu un bērzu tīraudzēs. Pētījumu pašreizējie rezultāti liecina, ka augšanas gaitas modeļus, kā jaunaudzju izretināšanas prognozējamo seku algoritmus, lietderīgi izstrādāt ikvienai mežsaimniecībai atsevišķi.

Visai svarīgs rādītājs ir **starpaudzē uzkrātais kokmateriālu apjoms** mērķa kokaudzēs.

Veidojot izretinātas jaunaudzes, tiek realizēts pirmais vissvarīgākais un vēlākajos gados vairs neizpildāmais pasākums ceļā uz maksimālo krāju cērtamā vecuma audzēs, ko uzkrājuši iespējami resnākie koki. Maksimāla koksnes krāja cērtamā vecuma audzēs nav iegūstama, ja starpaudzē tiek audzēta kā neatņemama kokaudzes sastāvdaļa; sasniegt iecerēto mērķi nepalīdzēs arī starpaudzes savlaicīga izciršana, kas vērtējama nevis kā panākumu maksimizēšana, bet gan kā zaudējumu minimizēšana. Tādējādi uzskatām, ka modernā un industriālā meža lielsaimniecībā nav pieļaujama virzība uz krājas kopšanas ciršu apjoma palielināšanu un kopšanas cirtēs iegūstamo kokmateriālu pieaugumu tīraudzēs. Svarīgi, lai līdz cērtamajam vecumam saglabātos iespējami vairāk koku. To, ka no retām jaunaudzēm izaudzējamas pilnas biezības valdaudzes ar nelielu starpaudzes īpatsvaru, apliecina arī mūsu mērījumi (sk. tabulu).

Priežu audzēs starpaudzes krāja nevienā no izmērītajām audzēm nepārsniedz $30 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$, un starpaudzes krājas vidējie rādītāji ($9\text{--}10 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$) no 11 m līdz 25 m augstās priežu tīraudzēs ir apmēram vienādi.

Egļu audzēs starpaudzes krāja ir ievērojami lielāka nekā priežu audzēs: 2 nogabalos no 71 starpaudzes krāja pārsniedz $70 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$. Egļu tīraudzēs starpaudzes krāja palielinās līdz ar vidējā augstuma palielināšanos un vislielākā ir $26\text{--}30 \text{ m}$ augstās audzēs – vidēji $23 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$.

Bērzu audzēs, tāpat kā priežu audzēs, starpaudzes krāja ir neliela un nemainīga audzēs līdz 25 m augstumam, vidēji saglabājoties robežās no $12 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ līdz $14 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$.

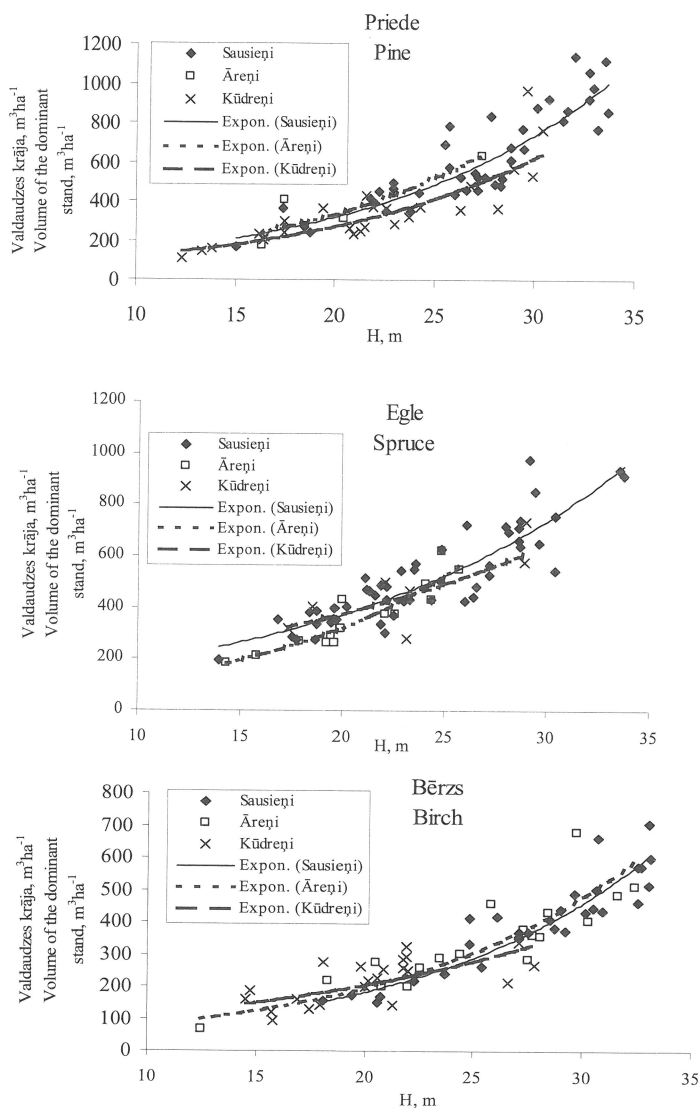
Starpaudzes krāja, m³ha⁻¹
Volume yield of the suppressed crop, m³ha⁻¹

Valdaudzes pašreizējais augstums, m <i>Present height of the dominant stand</i>	<i>ZK</i>	<i>RV</i>	<i>Z</i>	<i>DL</i>	Vidēji Average
Priede/ Pine					
11-15	20	6	—	7, 4	
<i>Vid./ Average</i>				5	9
16-20	12, 22	6, 0, 6, 16	3, 5, 19, 5, 16	8, 8	
<i>Vid./ Average</i>	17	7	9	8	10
21-25	0, 23, 18, 2, 8	4, 24, 6, 9, 0, 0	6, 8	3, 23, 17, 3, 5	
<i>Vid./ Average</i>	10	7	7	11	9
26-30	29, 4, 0, 18, 0	0, 0, 0, 2, 1, 0	14, 10, 2, 0, 22, 0, 0, 0, 0, 0	5, 4, 0, 28, 0	
<i>Vid./ Average</i>	10	1	4	7	5
31-35	0, 0	3, 0, 0, 0, 0	0, 0, 0, 0	0	
<i>Vid./ Average</i>	0	1	0		0
Egle/ Spruce					
11-15	—	—	—	2, 5	
<i>Vid./ Average</i>				4	4
16-20	0, 3, 7, 11	11, 9, 13, 12	8, 3, 16, 5, 9, 8, 5	19, 7, 7, 19, 26	
<i>Vid./ Average</i>	5	11	8	16	8
21-25	31, 10, 43, 14, 23, 73	1, 0, 4, 6	40, 2, 30, 16, 5, 5, 18	7, 4, 6, 30, 27, 19, 21, 34, 20, 18	
<i>Vid./ Average</i>	32	3	17	19	19
26-30	32, 88, 33	27, 14, 42, 8, 0, 18	12, 30, 9, 5, 11	7, 0, 36, 23, 45, 17	
<i>Vid./ Average</i>	51	18	13	21	23
31-35	—	6, 0	—	—	
<i>Vid./ Average</i>		3			3
Bērzs/ Birch					
11-15	16, 18	—	3	—	
<i>Vid./ Average</i>	17				13
16-20	16, 33, 12	4, 24, 4	10, 10	20, 8, 10, 19, 14	
<i>Vid./ Average</i>	20	11	10	14	14
21-25	10, 17, 26, 24, 23	23, 0, 15, 16	6, 15, 3, 18, 12, 4	5, 10, 10, 8	
<i>Vid./ Average</i>	20	14	10	8	13
26-30	0, 21, 2, 9	10, 0, 8, 0, 6	0, 6, 3, 0, 10, 4	9, 15, 2, 0, 0, 8, 0	
<i>Vid./ Average</i>	8	5	4	5	5
31-35	0, 13	4	0, 3, 0, 0, 6	5, 8, 6	
<i>Vid./ Average</i>	6		2	6	4

Kokaudzes diferencēšanās - starpaudzes veidošanās un koku atmiršana - notiek arī jaunībā izretinātās audzēs. Tomēr arī šādās audzēs vērojama nosacīta “kampana”, jo vislielākie starpaudzes apjomi (m^3ha^{-1}) priežu un bērzu audzēs konstatēti 16 m – 25 m augstās audzēs, bet Ziemeļkurzemes egļu mežos – 26 m – 30 m augstās kokaudzēs. Šajos augstuma intervālos vērojama arī vislielākā valdaudzes koku skaita samazināšanās. Līdztekus orientācijai uz krājas kopšanas ciršu lietderīgāko izpildes laiku, šo divu it kā neatkarīgo rādītāju – valdaudzes koku skaita samazināšanās un starpaudzes apjoma palielināšanās – sakritība liecina, ka mūsu pieņēmums bijis pareizs, jo audzes parametru statistiskie rādītāji pie atšķirīgiem audzes vidējiem augstumiem vismaz daļēji atspoguļo arī kokaudzes attīstības dinamiku, protams, attiecībā uz vidējām vērtībām.

Lietderīgi atzīmēt, ka Gulbenes virsmežniecībā 1991. gadā ierīkotajos pastāvīgajos parauglaukumos, kur saglabājušies visi kopšanas cirtēs atstātie koki, pašreizējās starpaudzes apjoms 15 gadu laikā ir tikai $14 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$. Valdaudzes krāja šajā laikā palielinājusies no $31 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ līdz $213 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$, audzes vidējam augstumam pieaugot no 10,5 m līdz 21,0 m.

Iepriekš analizētās sakarības raksturo valdaudzes un starpaudzes krājas izmaiņas tikai saistībā ar kokaudzes vidējo augstumu. Uzkrājoties datiem, paveras iespēja kaut daļēji novērtēt arī izretināto jaunaudžu augšanas gaitu atšķirīgos augšanas apstākļu tipos – sausieņu mežos, āreņos un kūdreņos. Aproximējot kokaudzes krājas un vidējā augstuma sakarības kā eksponentfunkciju ikvienā no šiem trīs augšanas apstākļu tipiem, iegūstam šo līkņu grafiskos attēlus (8.attēls). Visas trīs līknes egļu un bērzu audzēs gandrīz pārsedzas, un augšanas apstākļu atšķirības mežsaimniecībās pagaidām neliecina par šī faktora ietekmi uz izretināto jaunaudžu tālāko augšanas gaitu. Vienīgi priežu kūdreņos valdaudzes krāja ir nedaudz mazāka nekā āreņos un sausieņu mežos. Visticamāk tas skaidrojams ar to, ka daļa šo audžu veidojusies no purvainu vai bijušo pārejas purvu samērā retajām kokaudzēm ar rauktākiem koku stumbriem.



8.attēls. Priežu, egļu un bērzu valdaudžu krājas un vidējā augstuma sakarības sausieņu mežos, āreņos un kūdreņos četrās mežsaimniecībās (ZK, RV, Z, DL).

Fig. 8. Relations between the volume and mean height of the dominant stand of pine, spruce and birch stands in forests on dry mineral soils (◆), forests on drained mineral soils (□) and forests on drained peat.

Galvenie secinājumi

1. 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 izveidotas kokaudzes. Patlaban mūsu mežos krasi pieaug tādu audžu īpatsvars, kas veidojušās no retām jaunaudzēm, kurās kociņu skaits nepārsniedz 2000 gab.ha⁻¹. Šādu audžu augšanas gaita ir visai savdabīga, un to neraksturo neviens no pašreiz pieejamiem augšanas gaitas modeļiem.

2. Augšanas gaitas izpētei mērķtiecīgi izveidotajās jaunaudzēs analizēti priežu, egļu un bērzu pašreizējās tīraudzēs ievāktie dati Dienvidlatgales, Rietumvidzemes, Zemgales un Ziemeļkurzemes MS, kur ierīkoti īslaicīgie parauglaukumi un izmērīti kokaudžu parametri 213 audzēs (t.sk. priežu mežos –73, egļu – 71 un bērzu mežos 69 audzēs), kas liecina par ievērojamām atšķirībām audžu augšanas gaitā minētajās mežsaimniecībās.

3. Pētījumu rezultāti ļauj prognozēt, ka skuju koku mežos cērtama vecuma audzēs reāli ir sasniedzami vidēji 500 m³ha⁻¹. Saimnieciski maznozīmīgas niecīgā starpaudzes apjoma dēļ kļūst krājas kopšanas cirtes.

Literatūra

- Papildinātie norādījumi par kopšanas cirtēm Latvijas PSR mežos. 1985. 46 lpp.
- Zālītis P., Špalte E. Egļu jaunaudžu augšanas gaita. *Mežzinātne*, 10(44), 2002., 3.-12. lpp.
- Zālītis P., Zālītis T. Bērzu jaunaudžu kopšana. *Mežzinātne*, 12(45), 2003., 3.-16. lpp.
- Zālītis P., Lībiete Z. Egļu jaunaudžu augšanas gaitas savdabības āreņos un kūdreņos. *Mežzinātne*, 13(46), 2004., 21.-36. lpp.
- Zālītis P., Lībiete Z. Egļu jaunaudžu augšanas potenciāls. *LLU Raksti*, 14(309), 2005., 83.-93. lpp.