

PRIEDES UN EGLES STUMBRA GADSKĀRTU STRUKTŪRA KŪDREŅOS

P.Zālītis, LVMI “Silava”, I.Muižzemiece, VMD

Kopsavilkums. Gadskārtu struktūras (platums un vēlinās koksnes procents) pētījumi veikti divos objektos – MPS Kalsnava Vesetnieku stacionārā un Jūrmalas VVM Misas mežniecības pastāvīgajos parauglaukumos. Abu objektu šaurlapju kūdreni cēlušies no pārejas purviem, kas Vesetnieku stacionārā nosusināti 1960.gadā, bet Misas mežniecībā 1895.gadā. Ikvienā objektā veikta otrās Krafta klases piecu priežu un piecu egļu izpēte, izmērot stumbra gadskārtu struktūras rādītājus 1,3 m augstumā, kā arī stumbra analīze, aprēķinot gadskārtu gadam atbilstošu koku augstumu.

Pētījumu rezultāti apstiprina, ka gadskārtas platums ir kļūdainis rādītājs priežu koksnes stiprības raksturošanai. Vēlinās koksnes procenta izmaiņas saistītas ar koku augstuma palielināšanos nevis ar gadskārtu sašaurināšanos.

Nozīmīgākie vārdi: gadskārtas platums, vēlinās koksnes procents.

P. Zālītis, LSFRI „Silava”, I. Muižzemiece, Liepāja Regional Forest District. **The annual ring structure of the stem of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) in forest sites on drained peat soil.**

Abstract. The study of the annual ring structure (width and mature wood percentage) was carried out in two forest stands – long-term sample plots in Vesetnieki research unit of Forest Research Station “Kalsnava” and Misa Forest District of Jūrmala Regional Forest District. Both stands (site type *Myrtillosa turf. mel.*) have originated from transition bogs (in Vesetnieki it was drained in 1960 and in Misa Forest District – in 1895). In each stand a study of 5 pines and 5 spruces was performed measuring the parameters of the annual rings in the height of 1,3 m. Also stem analysis was carried out and corresponding tree height for each annual ring was calculated.

The results confirm that the annual ring width is an inaccurate index for the characterization of the strength of pine timber. The changes of the mature wood percentage are correlated with the increase of the tree height not with the decrease of the annual ring width.

Key words: annual ring structure, mature wood percentage, strength of timber

П.Залитис, ЛГИЛН «Силава»; И.Муижземнице, ГЛС. **Структура годичного слоя стволовой древесины деревьев сосны и ели в осушенном торфяном черничнике.**

Резюме: Структура годичных слоев - ширина и процент поздней древесины - изучены на двух стационарных пробных площадях, расстояние между которыми составляет 150 км. Один объект (стационар Весетниеки) осушен в 1960 году, второй (лесничество Миса) – в 1895 году. Средняя высота подопытных деревьев на первом объекте 22 м, на втором – 35 м. На каждой пробной площади выбрано по 5 деревьев сосны и ели, которым измерены параметры годичных слоев на высоте 1,3 м и путем анализа ствола установлена высота дерева соответственно каждому годичному слою. Выявлено, что процент поздней древесины не зависит от ширины годичного

слоя и ширина годичного слоя не характеризует технические свойства стволовой древесины. Процент поздней древесины, как хороший индикатор технических свойств древесины, определяет высота дерева при самых различных ширинах годичных слоев.

Ключевые слова: ширина годичного слоя, процент поздней древесины.

Veiksmīgas mežkopības svarīgs apliecinājums ir iespējami augstvērtīgāka kokaudze nociršanas vecumā. Nenoliedzami, ka audzes vērtību galvenokārt raksturo koksnes krāja un stubru resnums. Līdzekļi kokaudzes vērtības paaugstināšanai ir selekcionētu stādu izmantošana, meža atjaunošana, meža aizsardzība, sastāva kopšanas cirtes, hidrotehniskā meliorācija un vēl vairāki citi pasākumi.

Nav apstrīdams, ka cirtmeta vecumu sasniegušajiem resnākajiem kokiem ir arī platākas gadskārtas. Joprojām saglabājies pieņēmums, ka stubra koksnes stiprība saistīta ar gadskārtu platumu – jo šaurākas gadskārtas, jo koksne stiprāka un līdz ar to labāka arī kokaudzes kvalitāte un augstāka kokmateriālu cena. Šiem priekšstatiem ir vismaz simtgadu vēsture, kaut gan jau pagājušā gadsimta divdesmito gadu otrajā pusē veikto plašo pētījumu rezultāti par Latvijas priedes tehniskajām īpašībām tos pārliecinoši noraida (A.Kalniņš, 1930), apliecinot, ka koku stiprību un koksnes tilpumsvaru nenosaka gadskārtu platums, bet gan vēlīnās koksnes procents gadskārtā. Analizējot iegūtos rezultātus, Arvīds Kalniņš uzskata, ka visi mežsaimnieciskie pasākumi, kas vairo vēlīnās koksnes procentu atsevišķās gadskārtās, sekmē koksnes stiprības palielināšanos. Pētījumos pierādīts, ka, piemēram, vēlīnās koksnes pieaugums par 1% parasti izsauc priedes koksnes spiedes pretestības pieaugumu par apmēram 10 kg cm^{-2} . Pretestība spiedei savukārt nav atkarīga no gadskārtu platuma: koksnei ar 0,8 mm platām gadskārtām tā ir 562 kg cm^{-2} , ar 1,3 mm – 570 kg cm^{-2} un ar 3,3 mm platām gadskārtām – 585 kg cm^{-2} .

Gadskārtu platums radikāli izmainās, veicot meža hidrotehnisko meliorāciju. Meliorējot pārejas purvus, kā arī purvaiņu mežus, un, tādējādi tos pārvēršot par kūdreņiem, koku gadskārtu platums palielinās pat desmitkārt. Gadskārtas krasi paplašinās jau nākamajā gadā pēc grāvju izrakšanas, taču koku (parasti priežu) augstums pirmajos gados pēc meliorācijas izmainās visai nedaudz.

Autori noskaidrojuši, kā izmainās vēlīnās koksnes procents pēc meža nosusināšanas un cik lielā mērā tas saistīts ar koku augstumu.

Pēdējais aspekts A. Kalniņa monogrāfijā nav analizēts, kaut loģiski šķiet, ka augstāko koku, lai tie izdzīvotu, stumbru koksnei vajadzētu būt stiprākai, ko tādā gadījumā apliecinātu vēlīnās koksnes procenta pieaugums līdz ar koku augstumu.

Gadskārtu struktūras (platums un vēlīnās koksnes procents) pētījumi veikti divos objektos – MPS Kalsnava Vesetnieku stacionāra un Jūrmalas VVM Misas mežniecības pastāvīgajos parauglaukumos. Abu objektu šaurlapju kūdreņi cēlušies no pārejas purviem, kas Vesetnieku stacionārā nosusināti 1960. gadā, bet Misas mežniecībā - 1895.gadā. Ikvienā objektā veikta otrās Krafta klases piecu priežu un piecu egļu izpēte, izmērot stumbra gadskārtu struktūras rādītājus 1,3 m augstumā, kā arī stumbra analīzes gaitā aprēķinot gadskārtu gadam atbilstošos koku augstumus.

Audzū sastāvi patlaban abos objektos ir līdzīgi: Vesetniekos 5P5E, Misā 6E4P. Dati analizēti, izmantojot piecu izvēlēto koku vidējos rādītājus. Tālāk dots iegūto rezultātu sīkāks izklāsts pa koku sugām.

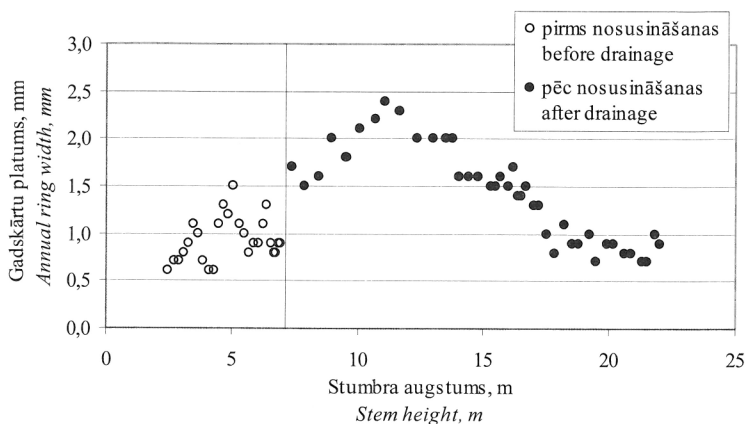
PRIEDE

Vesetnieku stacionāra parauglaukumos koku vidējais augstums 22,2 m, vidējais caurmērs 28,7 cm, fiziskais vecums 95 gadi, saimnieciskais vecums 82 gadi, audzes kopkrāja 400 m³ha⁻¹. Nosusināšanas laikā analizētās priedes bija 7,0 m augstas.

Divdesmit gadus pirms nosusināšanas gadskārtas platums vidēji bijis 1,0 mm un maz svārstījies pa gadiem (1.att.). Tūlīn pēc nosusināšanas gadskārtu platums palielinājies un turpinājis palielināties, līdz koku augstums sasniedzis 12 m. Pēc tam sākusies nepārtraukta un ilgstoša gadskārtu platuma samazināšanās, platumiem sarūkot līdz 0,7 mm – tādā gadskārtas kļuvušas pat šaurākas nekā pirms nosusināšanas.

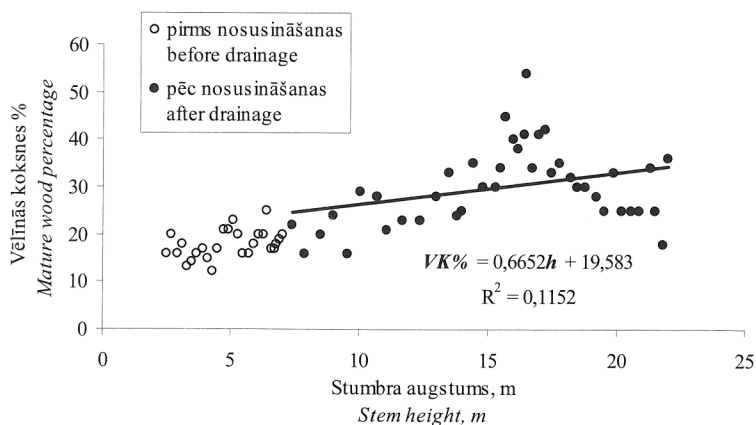
Gadskārtu pakāpeniska sašaurināšanās līdz ar augstuma un stumbra caurmēra palielināšanos vērtējama kā normāla parādība, taču tik strauja pieauguma sarūkšana prasa papildus skaidrojumu. Visticamāk viens no cēloņiem ir tas, ka septiņdesmito gadu nogalē Vesetnieku stacionāra priežu audzes masveidā slimoja ar dzinumumu vēzi *Ranula abietina* Lagerb. (P.Zālītis, 2006., 26. lpp). Taču līdztekus tam deviņdesmito gadu vidū visā parauglaukumā parādījās sakņu piepes augļķermeņi. Piepes epifitotijas sākums nav fiksēts, tomēr tā nenoliedzami pasliktinājusi priežu dzīvīgumu.

Vēlīnās koksnes procents un līdz ar to arī stumbra koksnes stiprība pēc meliorācijas palielinājušies lēnām - līdz koku 17 m augstumam (2.att.), t.i., līdz astoņdesmito gadu vidum. Pēc tam vēlīnās koksnes procents sācis samazināties vienlaikus ar gadskārtu platuma sarukšanu.



1. attēls. Koku augstuma un gadskārtu platuma sakarības priežu šaurlapju kūdrēnī Vesetnieku stacionāra parauglaukumā.

Fig. 1. The correlation of tree height and annual ring width of pine in the sample plot of Vesetnieki research unit.



2. attēls. Vēlīnās koksnes procents gadskārtās saistībā ar priedes stumbra augstumu Vesetnieku stacionāra parauglaukumā.

Fig. 2. The mature wood percentage in the annual rings of pine correlated to the tree height in the sample plot of Vestnieki research unit.

Vēlīnās koksnes procenta samazināšanās lielajiem kokiem visticamāk liecina par sakņu sistēmas bojājumiem. Te lietderīgi atgādināt mūsu pētījumu viena parauglaukuma datus par egļu gadskārtu veidošanās gaitu veģetācijas periodā (Залитис, 1968).

Parauglaukums atrodas grāvja malā un 25 gadu laikā pēc nosusināšanas tur izveidojusies augstražīga audze. Pirms dažiem gadiem blakus audzei izstrādāta kailcirte, un vējš sācis izšūpot parauglaukuma egles, apraujot sīkās saknītes. Tā rezultātā nosusināšanas efekts izzudis pilnīgi, un eglēm sākušas veidoties visai šauras gadskārtas – šaurākas nekā eglēm 105 m atstatumā no grāvja. Un pats raksturīgākais – vēlīnās koksnes veidošanās ilga tikai divas nedēļas, un tā sastāvēja tikai no 2-3 traheīdu rindām. Sakņu sistēmas bojāšanās dēļ agrīnās koksnes platums gadskārtā samazinājies mazāk strauji, taču koksnes stiprība ir pasliktinājusies.

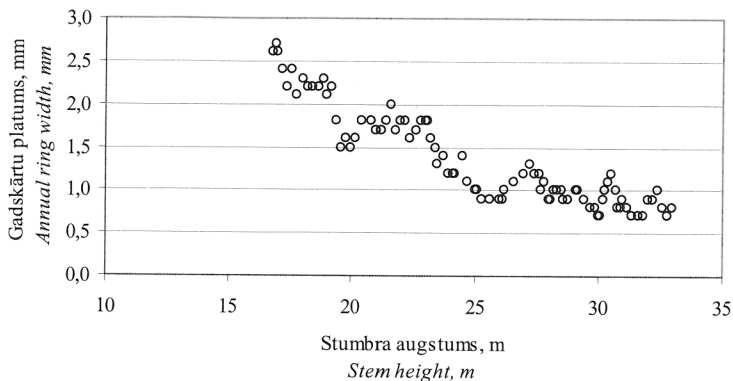
Gadskārtu platuma un vēlīnās koksnes procenta samērā juceklīgās izmaiņas pa gadiem izpaužas arī ievāktu datu biometriskajā analizē. Izskaitļotais regresijas vienādojums $KV\% = 8,99 + 0,97h + 4,18i$, kur h – koka augstums, m; i – gadskārtas platums mm, liecina, ka vēlīnās koksnes procentu pozitīvi ietekmējis gan h gan i . Ar šo abu regresoru lineāro ietekmi skaidrojami tikai 54% no vēlīnās koksnes procenta svārstībām. Lietderīgi atzīmēt, ka augstuma ietekme sastāda 49%, bet gadskārtu platuma ietekme – tikai 5%.

Misas mežniecībā priežu paraugkoku vidējais augstums ir 36,1 m, vidējais caurmērs 34,3 m. 1905. gadā (10 gadus pēc meliorācijas) mežaudze dabiski atjaunojusies ar priedi. Apmēram pēc divdesmit gadiem audzē ienākusi egle. 1951. gadā toreiz esošajā mežaudzē Kaspara Buša vadībā ierīkots pastāvīgais parauglaukums, kas sistemātiski tiek pārmērīts ik pēc 5-6 gadiem. Patlaban audzes kopkrāja ir $652 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Arī minētajā objektā gadskārtas sašaurinās līdz ar priežu augstuma pieaugumu. Ja Vesetnieku stacionāra priedēm gadskārtu sarukums to sašaurināšanās etapā bija apmēram 0,2 mm uz katru stumbra augstuma metru, tad Misas mežniecībā – tikai 0,1 mm (3.att.).

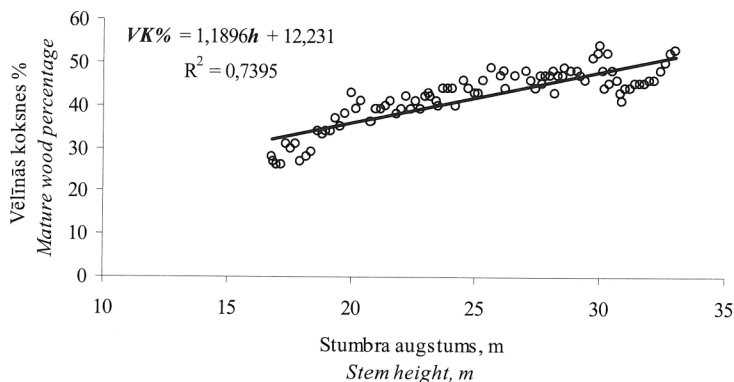
Atšķirībā no Vesetnieku stacionāra priedēm, kur vēlīnās koksnes procents vāji korelē ar koku augstumu ($r = +0,34$), Misas mežniecības priedēs šī sakarība ir ļoti cieša ($r = +0,86$). Atbilstoši izlīdzinātajām regresijas taisnēm, 20 m augstām priedēm Vesetnieku

stacionāra mežā $VK\% = 32\%$, bet Misas mežniecībā - 36% . Starpība samērā neliela, taču vēlinās koksnes procenta pieaugums līdz ar augstuma palielināšanos Misas priedēm ir gandrīz divkārt lielāks nekā Vesetnieku stacionārā priedēm (4.att.).



3. attēls. Koku augstuma un gadskārtu platuma sakarības priežu šaurlapju kūdrēnī Misas mežniecības parauglaukumā.

Fig. 3. The correlation of tree height and annual ring width of pine in the sample plot of Misa forest district.

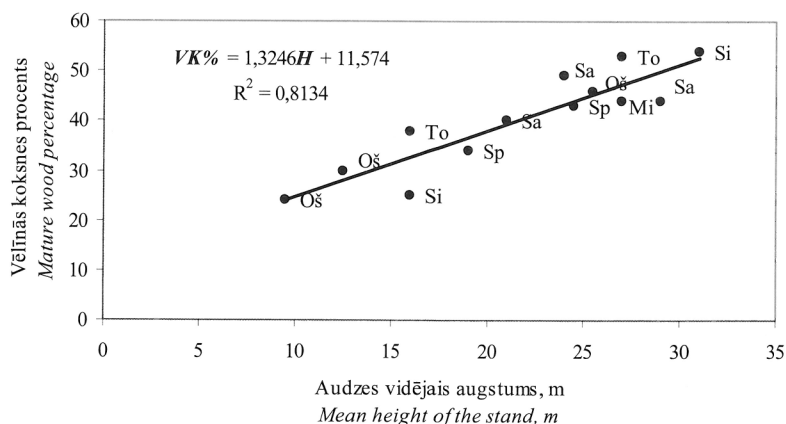


4. attēls. Vēlinās koksnes procents gadskārtās saistībā ar priedes stumbra augstumu Misas mežniecības parauglaukumā.

Fig. 4. The mature wood percentage in the annual rings of pine in relation to the tree height in the sample plot of Misa forest district.

Izskaitļotais regresijas vienādojums $KV\% = 45,74 + 0,315h - 8,43i$ liecina, ka ar h un i lineāro ietekmi skaidrojams 81% no vēlinās koksnes procenta svārstībām. Tas ir krietni vairāk nekā Vesetnieku stacionāra priedēm. Taču Misas priedēm savdabīgi ir tas, ka divu regresoru sabiedrībā gadskārtu platums negatīvi ietekmē vēlinās koksnes procentu – koeficients pie i vienādojumā ir ar negatīvu zīmi. Tas it kā liecina, ka, gadskārtu platumam palielinoties, $VK\%$ un līdz ar to koksnes stiprība samazinās. Ar i svārstībām skaidrojami tikai 7% no $VK\%$ svārstībām; ar h svārstībām - vismaz desmitkārt (74%) vairāk. Tas nozīmē, ka arī Misas priežu stumbru koksnes stiprību galvenokārt nosaka koku augstums. Regresijas vienādojums faktiski rāda to, ka vēlinās koksnes procents vismazākais ir stumbra serdei tuvākajā koksnē, kur gadskārtas ir platākas un to veidošanās laikā koki bijuši zemāki nekā patlaban.

Šādu samērā veselīgu priežu, kādas tās ir Misas mežniecības kūdrenī, vēlinās koksnes procenta un līdz ar to stumbru koksnes stiprības saistību ar koku augstumu apstiprina arī autoru pētījumu rezultāti sešās mežniecībās dažādos Latvijas rajonos (5. att.).



5. attēls. Vēlinās stumbra koksnes procents priežu audžu 1,3 m augstumā dažādās mežniecībās. Mežniecību apzīmējumi mērījumu laikā: Mi - Misas; Sa - Saules; Si - Silenes; Sp - Spārnu; Oš - Oškalna; To - Tome.

Fig. 5. Mature wood percentage in the pine stands (measured at the height of 1,3 m) of different forest districts. The legend for the forest districts at the time of measurements: Mi - Misa; Sa - Saule; Si - Silene; Sp - Spārni; Oš - Oškalna; To - Tome.

Parauglaukumi ierīkoti dažādos meža tipos – no purvāja (Oškalnu, Silenes mežniecībā) līdz lānam (Silenes mežniecībā). Atšķirībā no Misas priedēm, kur vēlinās koksnes procenta izmaiņas līdz ar koka augstumu izsekotas atsevišķiem paraugkokiem, šajos objektos izmantoti audzes vidējie augstumi parauglaukumos un vēlinās koksnes vidējais procents pēdējās 10 gadskārtās.

Pārsteidzoši līdzīgi ir sakarības raksturojošie regresijas vienādojumi (4., 5.att.), kas liecina, ka, priežu augstumam palielinoties par 10 m, vēlinās koksnes procents pieaug par 12% (Misas mežniecība) vai 13% (vidēji pa 13 parauglaukumiem) Jautājums – cik lielā mērā šī sakarība raksturo koksnes stiprību visās veselīgajās Latvijas priežu audzēs – prasa turpmāku risinājumu.

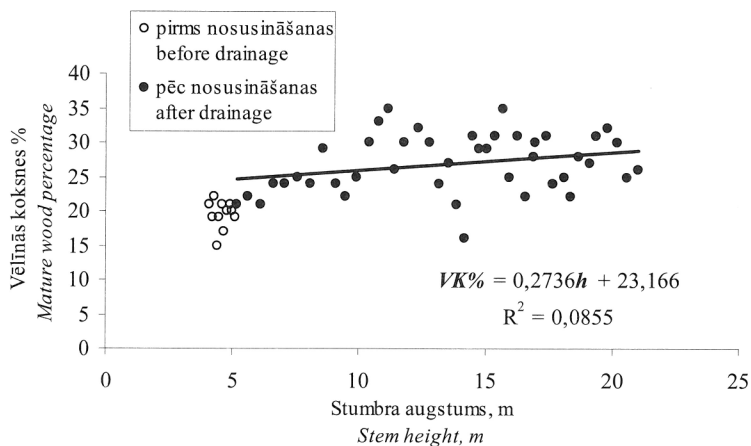
EGLE

Vesetnieku stacionāra paraugkoku vidējais augstums ir 21,0 m, vidējais caurmērs 25,7 cm, fiziskais vecums 65 gadi, saimnieciskais vecums 55 gadi.

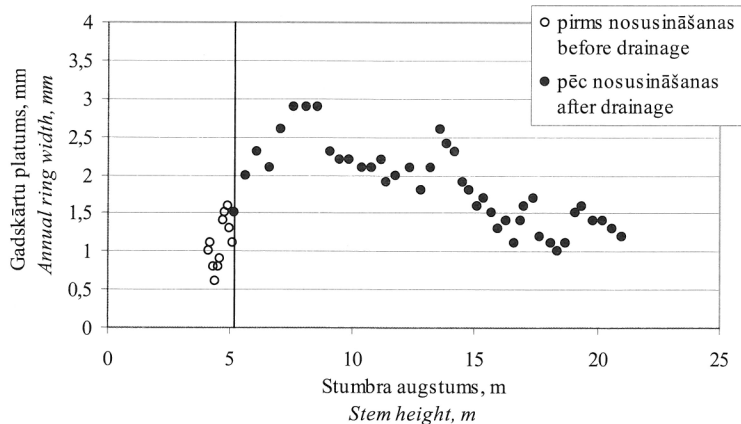
Nosusināšanas laikā (1960. gadā) eglīšu vidējais augstums bija 5,2 m: laikā pirms nosusināšanas kociņu augstums pieauga par 10-12 cm gadā. Pirmajos 20 gados pēc nosusināšanas augstums pieauga par 50 cm, vēlāk – par 30-40 cm gadā.

Pirmajos astoņos gados pēc nosusināšanas gadskārtu platums trīskāršojās salīdzinājumā ar iepriekšējo periodu, bet, sākot ar 10 m augstumu, gadskārtas pakāpeniski sašaurinājās (6.att.) par apmēram 1,0 mm uz 10 m augstuma pieauguma. Vienlaikus palielinoties koku augstumam, pieaug arī vēlinās koksnes procents gadskārtā (7.att.). Skaidrojumu par šo abu faktoru ietekmi uz vēlinās koksnes procenta izmaiņām sniedz datu biometriskā analīze. Regresijas vienādojums $KV\% = 14,46 + 0,55h + 2,64i$ liecina, ka abi regresori – eglu augstums un gadskārtas platums, kas līdzīgi kā Vesetnieku stacionāra priedēm, - laika gaitā pozitīvi ietekmē vēlinās koksnes procentu gadskārtā: h – par 34%, i - par 9%. Arī šajā gadījumā apstiprinās koka augstuma ietekmes lielais īpatsvars uz koksnes stiprību.

Misas mežniecībā egles paraugkoku vidējais augstums 35,2 m, caurmērs 39,8 cm, vecums 80 gadi. Kā jau iepriekš minēts, Misas parauglaukumā egles visu laiku augušas meliorētā platībā – šaurlapju kūdrenī – un koku augšanas gaitā nav iestājies krass lūzums, kā tas parasti notiek mežos pēc grāvju izrakšanas.

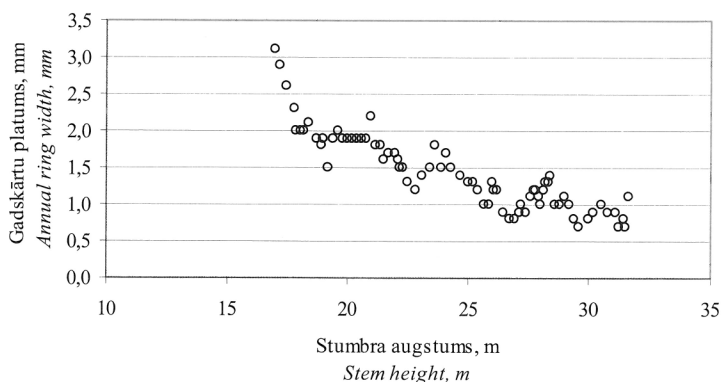


6. attēls. Koku augstuma un gadskārtu platuma sakarības egļu šaurlapju kūdrenī Vesetnieku stacionāra parauglaukumā.
Fig. 6. The correlation of tree height and annual ring width of spruce in the sample plot of Vesetnieki research unit.



7. attēls. Vēlīnās koksnes procents gadskārtās saistībā ar egles stumbra augstumu šaurlapju kūdrenī Vestnieku stacionāra parauglaukumā.
Fig. 7. The mature wood percentage in the annual rings of spruce in relation to the tree height in the sample plot of Vesetnieki research unit.

Analizētajos paraugkokos gadskārtas pakāpeniski sašaurinās, sākot ar 17 m koku augstumu (8.att.). Periodā pēc 1951. gada, kad veikta audzes sistemātiska pārmērīšana, gadskārtas platuma sašaurināšanās temps ir līdzīgs kā Vesetnieku stacionāra eglēm – par apmēram 1,0 mm uz 10 m augstuma pieauguma. Toties visai atšķirīga no Vesetnieku eglēm te ir vēlinās koksnes procenta palielināšanās saistībā ar koku augstumu.



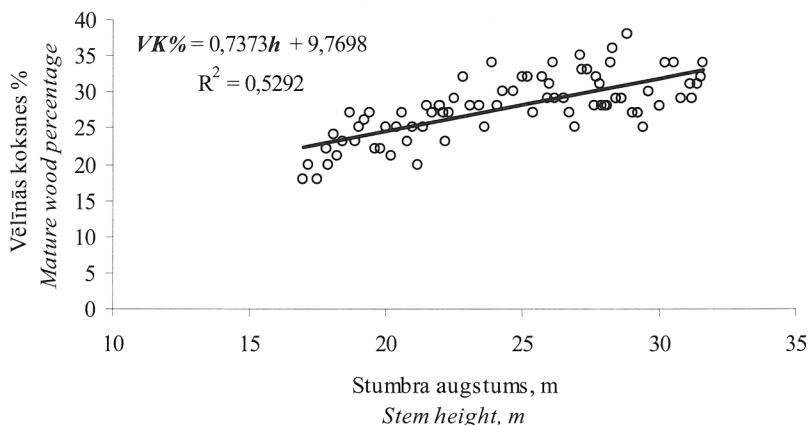
8. attēls. Koku augstuma un gadskārtu platuma sakarības egļu šaurlapju kūdrenī Misas mežniecības parauglaukumā.

Fig. 8. The correlation of tree height and annual ring width of spruce in the sample plot of Misa forest district.

Ja Vesetnieku stacionāra eglēm vēlinās koksnes procents palielinājās par 2,7% uz augstuma pieaugumu par 10 m, tad Misas mežniecības parauglaukumā šis rādītājs bija 7,4% (9.att.).

Vēlinās koksnes procenta svārstības robežās no 18% līdz 38% raksturo regresijas vienādojums $KV\% = 22,03 + 0,41h - 3,02i$. Tāpat kā Misas mežniecības priežu paraugkokiem, gadskārtas paplašināšanās parciālā skatījumā it kā negatīvi ietekmē vēlinās koksnes procentu.

Ar koku augstuma un gadskārtu platuma izmaiņām skaidrojami 55% no vēlinās koksnes procenta izmaiņām stumbra radiālajā virzienā. Visai savdabīgs ir šo regresoru lineārās ietekmes īpatsvars, jo ar koku augstuma izmaiņām skaidrojami 53% no vēlinās koksnes īpatsvara izmaiņām, bet ar gadskārtas platuma izmaiņām – tikai 2%.



9. attēls. Vēlīnās koksnes procents gadskārtās saistībā ar egles stumbra augstumu Misas mežniecības parauglaukumā.

Figure 9. The mature wood percentage in the annual rings of spruce in relation to the tree height in the sample plot of Misa forest district.

Galvenie secinājumi

1. Autoru veikto pētījumu rezultāti šaurlapju kūdrēnī apstiprina Arvīda Kalniņa monogrāfijā pausto atziņu, ka priežu koksnes stiprības raksturošanai gadskārtas platums ir kļūdainais rādītājs.

2. Veselīgu priežu un egļu stumbru koksņē vēlīnās koksnes procents pieaug virzienā no serdes uz ārmalu, un šī pieauguma cēlonis ir koka augstuma palielināšanās, nevis gadskārtas sašaurināšanās.

3. Arī augstiem kokiem ar sakņu piepes vai mehāniskas izšūpošanas bojātām sīksaknēm vēlīnās koksnes procents gadskārtā krasi samazinās un līdz ar to pasliktinās koksnes stiprība, kā arī pazeminās kokmateriālu vērtība.

Literatūra

A.Kalniņš. 1930. Latvijas priedes tehniskās īpašība. Rīga, 133 lpp.

P.Zālītis. 2006. Mežkopības priekšnosacījumi. Rīga, 217 lpp.

П.Залитис. 1968. Динамика среднесуточного прироста сосны и ели в осушенном осоково-тростниковом типе лесорастительных условий. Сб. Вопросы гидролесомелиорации. Рига, с. 127-167.