



LATVIJAS MEŽŽINĀTNES DIENA

**Meža koku selekcijas, ģenētikas un
klimata izmaiņu ietekmes uz
mežsaimniecību pētījumu rezultāti**

**Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”
sadarbībā ar a/s Latvijas valsts meži,
SIA „Meža nozares kompetences centrs” un
Meža pētīšanas staciju**

2014. gada 4. aprīlis

Ķeguma un Ogres novadi



8.00	Izbraukšana no a/s Latvijas valsts meži
9.30	Ierašanās Ķegumā
9.30-10.00	Pārbrauciens uz semināra objektiem mežā
9.10-10.15	Ievadvārdi <i>Dr.silv. Jurgis Jansons, LVMI Silava direktors</i> <i>Guntis Grandāns, a/s LVM str.vien. „Sēklas un stādi” direktors</i>
10.15-13.30	Meža koku selekcija un ģenētika* <i>Arnis Gailis, Dr.silv. Imants Baumanis, Dr.silv. Āris Jansons,</i> <i>Dr.biol. Dainis Ruņģis, Mārtiņš Zeps un Krišs Bitenieks</i> Meža koku ieaudzēšana un kopšana <i>Dr.silv. Dagnija Lazdiņa un Mārtiņš Zeps</i> Klimata izmaiņu ietekme uz mežsaimniecību* <i>Dr.silv. Āris Jansons</i>
13.30-15.00	Pārbrauciens uz meža objektiem Ogres novadā, pusdienas mežā
15.00-16.00	Meža koku selekcija, ģenētika un pielāgošanās klimata izmaiņām* <i>Dr.silv. Imants Baumanis, Dr.silv. Āris Jansons</i>
16.00	Diskusija, semināra noslēgums

* Pētījumi veikti projekta "Metodes un tehnoloģijas meža kapitāla vērtības palielināšanai" (līg. Nr. L-KC-11-0004) ietvaros.



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



1. Bērza selekcijas darba rezultāti

LVMI Silava: Arnis Gailis, Dr.silv. Imants Baumanis, Dr.silv. Āris Jansons

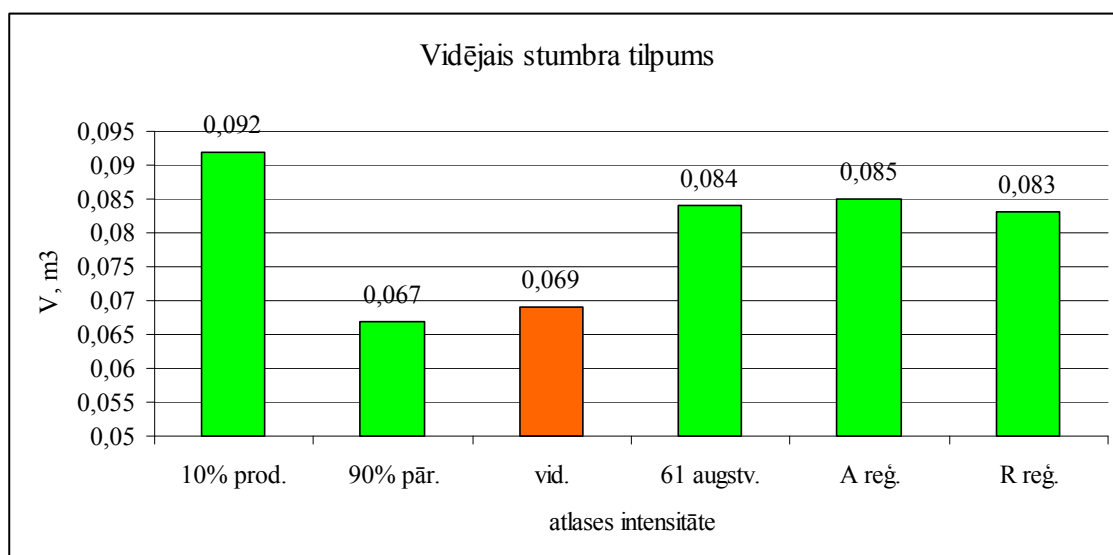
Veidojoties pieprasījumam pēc augstvērtīga stādāmā materiāla, pagājušā gadsimta 90-jos gados paplašinājās lapu koku, galvenokārt bērza, selekcijas pētījumi. Veicot dabiski atjaunojušos bērza mežaudžu apsekošanu un vērtēšanu, tika atlasītas augstvērtīgākās. Tajās atlasīja pluskokus pirmās kārtas sēklu plantāciju ierīkošanai, kā arī ievāca sēklas, kopumā no apmēram 1000 kokiem, pēcnācēju pārbaužu ierīkošanai, lai atlasītu gan augstvērtīgus klonus augstāku kārtu sēklu plantāciju ierīkošanai, gan selekcijas populācijas izveidei darba turpināšanai.

Brīvapputes pēcnācēju pārbaužu stādījums Nr. 54 (Rembate, Ķeguma novads) ir ierīkots 1999. gada pavasarī ar 1-gadīgiem ietvarstādiem, pielietojot bloku parces (parcelē 32 koki) 4 atkārtojumos. Stādījumā pārstāvētas 637 bērza brīvapputes ģimenes, sēklas ievāktas 25 mežaudzēs no atsevišķiem kokiem visā Latvijas teritorijā un Limbažu sēklu plantācijā.

Vērtēšana veikta 8 un 14 gadu vecumā, uzmērot koku augstumu, caurmēru, resnākā zara līdz 2 m augstumam caurmēru un vērtējot kvalitātes pazīmes – stumbra taisnumu, zaru leņķi pret stumbru, un vainas vai bojājumus.

Rezultāti

14 gadu vecumā stādījumā vidējais koku caurmērs ir 11 cm, augstums – 14 m, koka tilpums – $0,069 \text{ m}^3$, veidojot $145 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ krāju ar vidējo ikgadējo pieaugumu $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ gadā. Konstatētas nozīmīgas atšķirības starp ģimenēm gan produktivitātē, gan kvalitātes rādītājos. Savstarpēji salīdzinot, atlasītas augstvērtīgākās ģimenes, tajās – augstvērtīgākie koki, kuri izmantojami gan jaunu, augstākas kārtas sēklu plantāciju ierīkošanai, gan selekcijas populācijas veidošanai darba turpināšanai.



1.1. attēls. Vidējais stumbra tilpums.

Apzīmējumi:

vid. – 638 ģimeņu vidējais stumbra tilpums pēcnācēju pārbaužu stādījumā;

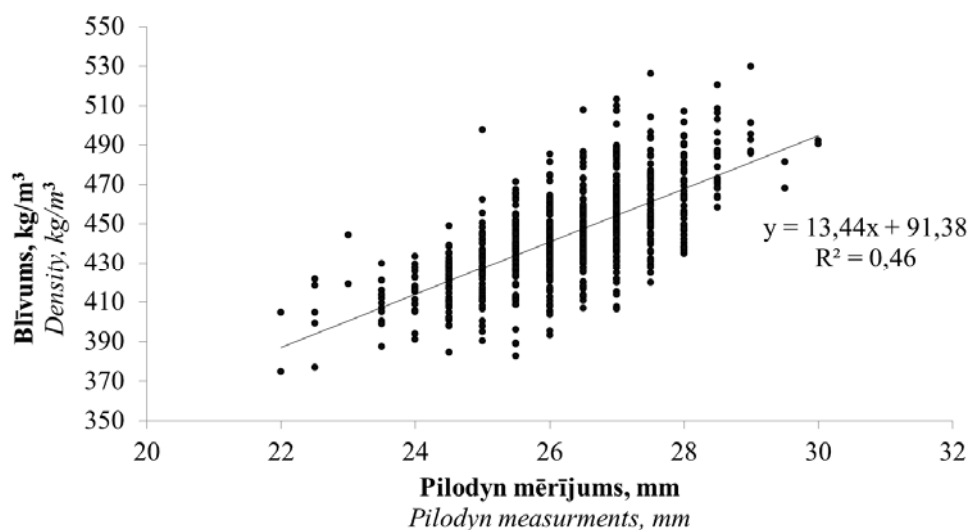
10 % prod. – atlasīto 10% (64 ģimenes) produktīvāko ģimeņu vidējais stumbra tilpums;

90% pār. – pārējo 90% ģimeņu vidējais stumbra tilpums;

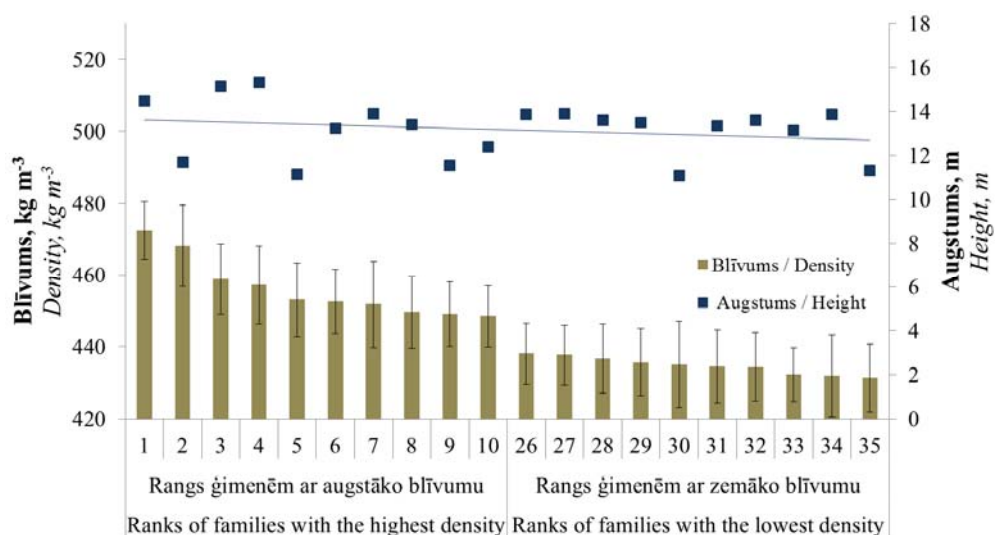
61 augstv. – atlasīto augstvērtīgāko ģimeņu vidējais stumbra tilpums;

A reģ. – atlasīto augstvērtīgāko Austrumu reģiona ģimeņu vidējais stumbra tilpums;

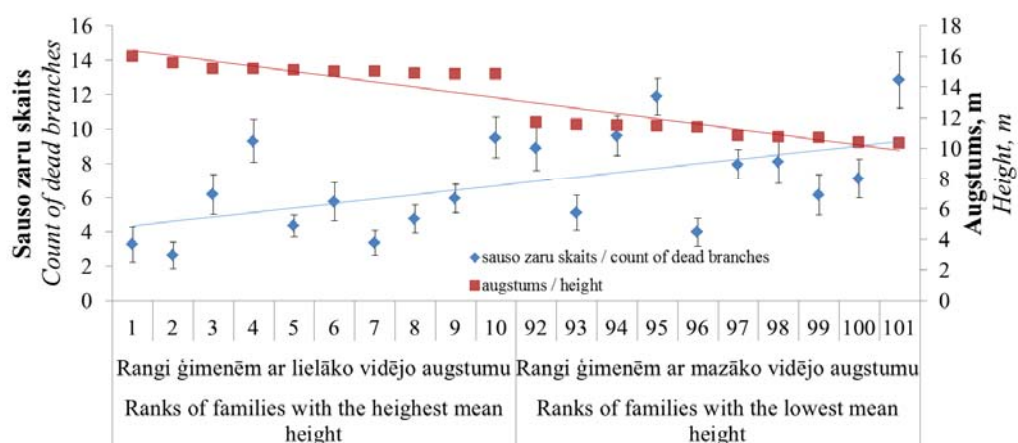
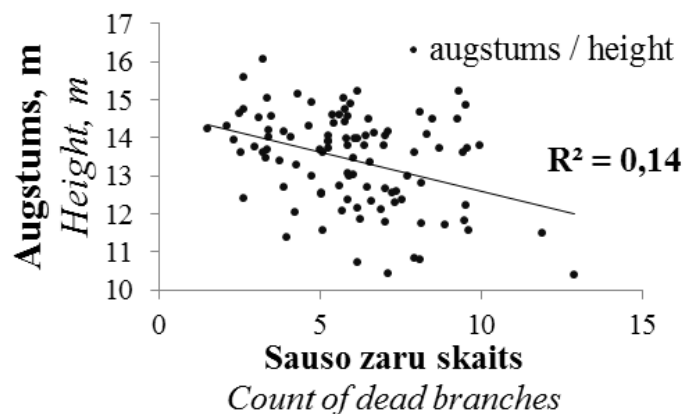
R reģ. – atlasīto augstvērtīgāko Rietumu reģiona ģimeņu vidējais stumbra tilpums.



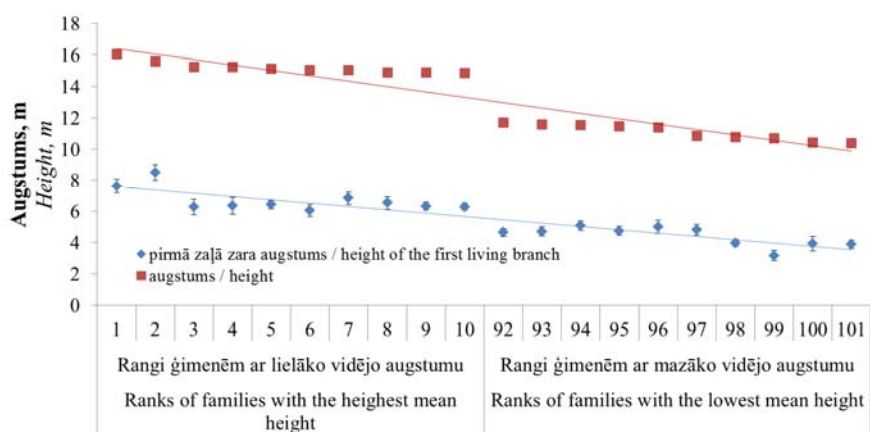
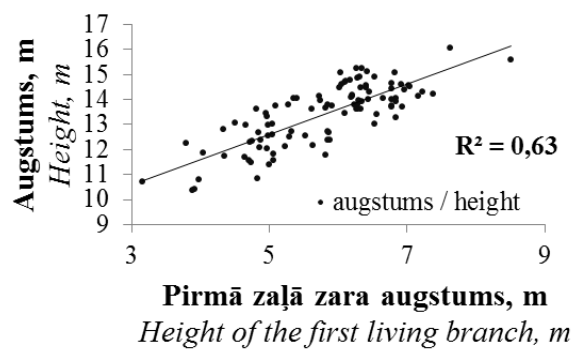
1.2. attēls. Korelācija starp reālo un ar Pilodyn novērtēto koksnes blīvumu.



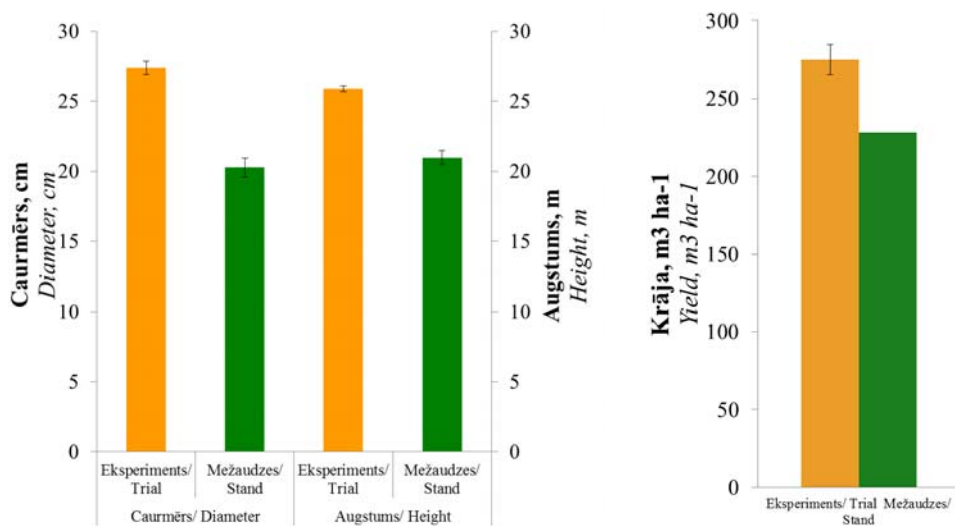
1.3. attēls. Ģimeņu vidējā koksnes blīvuma un vidējā augstuma saistība.



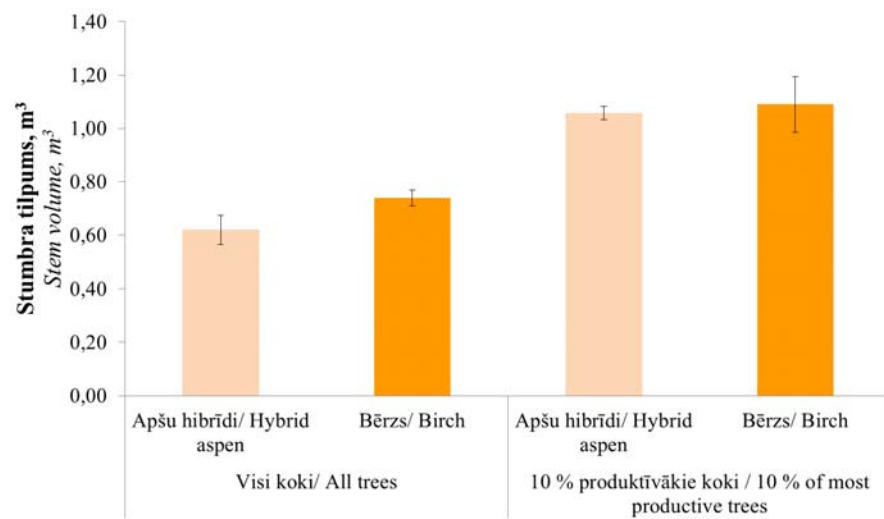
1.4. attēls. Sakarība starp koku augstumu un sauso zaru skaitu pirmajos divos stumbra metros.



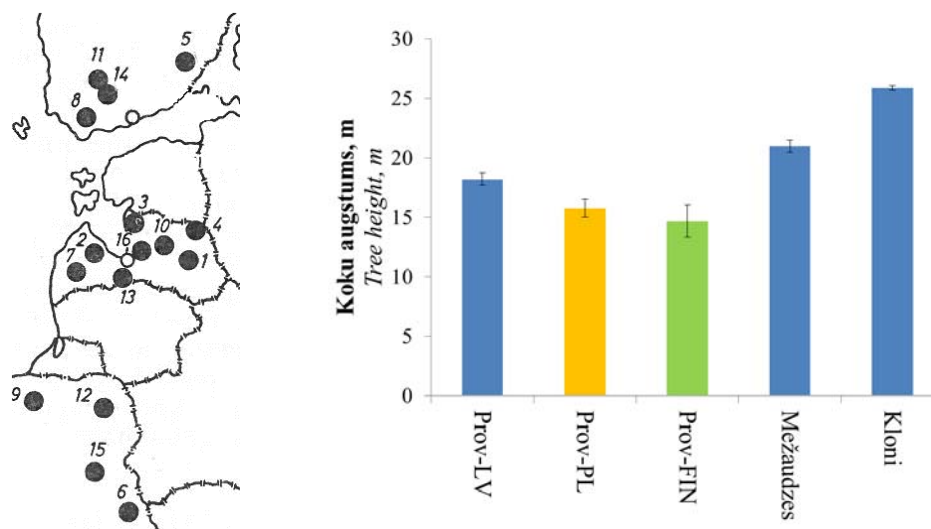
1.5. attēls. Sakarība starp koku augstumu un pirmā zaļā zara augstumu.



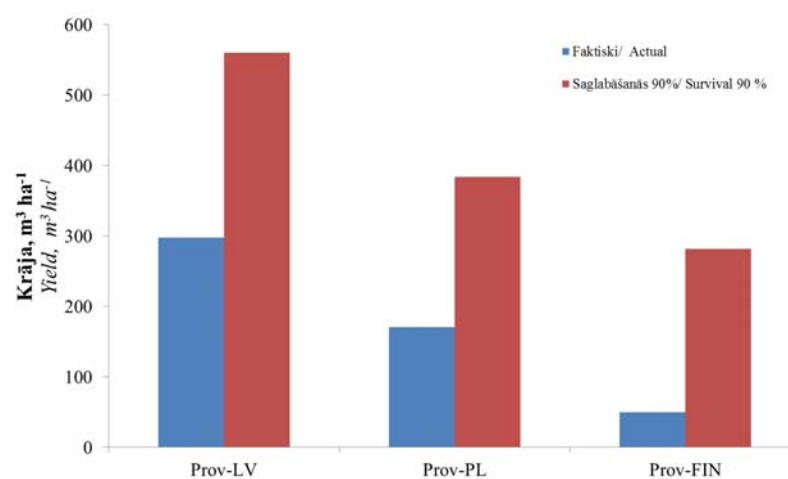
1.6. attēls. Bērza produktivitāte eksperimentā un mežaudzēs 40 gadu vecumā.



1.7. attēls. Apšu hibrīdu un bērza stumbra tilpums.



1.8. attēls. Bērzu provenienču koku augstums.



1.9. attēls. Bērzu provenienču krāja.

2. Bērza koksnes iekrāsojums

*LVMI Silava: Krišs Bitenieks, Anna Korica, Dr.silv. Imants Baumanis,
Dr.chem. Ilze Veinberga, Dr.biol. Dainis Ruņģis;*

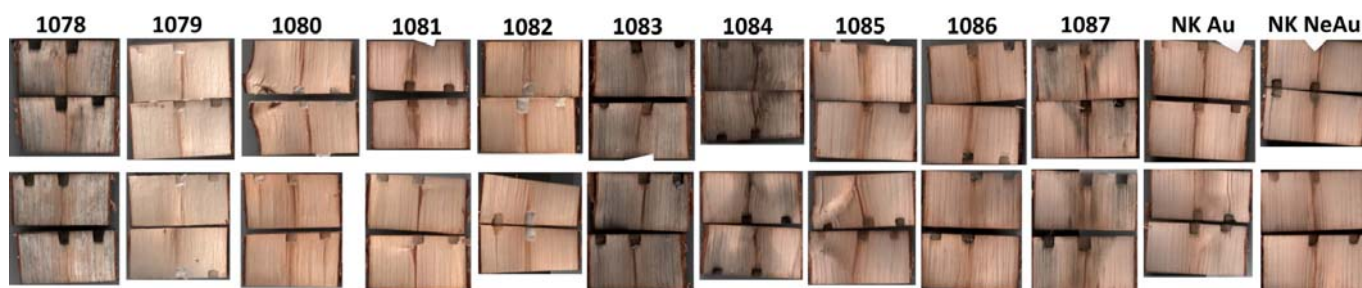
SIA „Meža nozares kompetences centrs”, AS „Latvijas Finieris”: Žanis Bacāns

Iekrāsojums būtiski ietekmē āra bērza (*Betula pendula* Roth) ekonomisko vērtību, jo tas ierobežo koksnes izmantošanu jomās, kurās produkta krāsai ir liela nozīme, īpaši finiera ražošanā. Lai gan Latvijā un citās ziemeļu valstīs bērza koksnes iekrāsošanās ir plaši sastopama, kopumā zinātnisku pētījumu par bērza koksnes iekrāsošanās izraisītājiem ir maz.

Tiek uzskatīts, ka iekrāsojums sākas no stumbra un zaru ārējiem bojājumiem, kā rezultātā koksne iekļūst mikroorganismi. Iekrāsojuma izplatība stumbrā tika novērtēta, nozāgējot trīs 12 g. vecus bērzus. Bērzu augstums bija 17 m, diametrs – 15 cm krūšu augstumā. Iekrāsojums vispirms tika noteikts, izdarot urbumu pie koka pamatnes ar Preslera svārpstu. Pēc koka nozāgēšanas stumbru sadalīja 1-2 m garos gabalos, lai sākotnēji novērtētu iekrāsojuma sākumu un beigas. Pēc tam attiecīgie stumbra fragmenti ar iekrāsojumu tika pārzāgēti gareniski. Izvēlētajiem kokiem iekrāsojums stumbra vidū bija konstatējams jau pie pamatnes, no kurienes tas turpinājās aptuveni 4-5 m augšup. Iekrāsojuma samazināšanās virzienā uz augšu nebija vienmērīga – vietām tas kļuva plašāks, vietām manāmi samazinājās līdz pakāpeniski izzuda pavisam vai krasī beidzās kādā zara vietā. Rētu, dzīvu un nolauztu (t.i., ieaugušu) zara vietu saistība ar vienmērīgi izplatītu iekrāsojumu bērza stumbra vidū tika konstatēta lielākajā daļā gadījumu. Iekrāsojums no zara vietas lokāli nedaudz palielināja iekrāsojuma diametru vidusdaļā. Daļa zara vietu, gan dzīvu, gan ieaugušu, radīja lokālu iekrāsojumu, kas neturpinājās stumbra vidū.



No iekrāsotās bērza koksnes tika izdalītas 18 sēņu tīrkultūras no 15 bērziem. Lai pārliecinātos, ka šīs un vēl 10 citas literatūrā minētās trupi izraisošās sēnes var izraisīt iekrāsojumu, sterilus un neiekrāsotus bērza bluķišus inficēja ar daļu no sēņu izolātiem. Gandrīz visas sēnes izraisīja iekrāsojumu, tomēr novērotais iekrāsojums nebija raksturīgs lauka apstākļos novērotajiem.

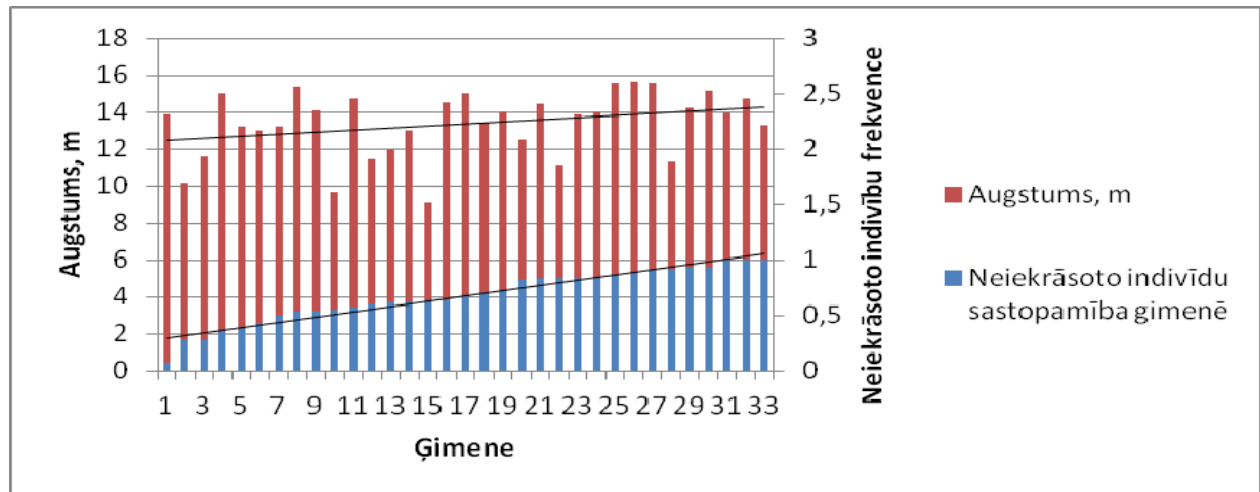


Lai novērtētu no iekrāsotās koksnes iegūto sēņu ietekmi uz augošiem un neiekrāsotiem kokiem, 2012. gada aprīlī bērzus lauka apstākļos inficēja ar 10 visbiežāk izolētajām sēņu tīrkultūrām trijos atkārtojumos (tīrkultūras katru atsevišķi ievietoja ar Preslera svārpstu veiktos urbumos ik pēc 20 cm, sākot no koka pamatnes 30 cm augstumā). Bērzus nozāgēja pēc 6 mēnešiem. Sākotnējie rezultāti liecina par tipiska sarkanbrūna iekrāsojuma rašanos no jebkura liela ievainojuma, kurš ir pakļauts iespējamai mikroorganismu invāzijai, jo ne tikai visi ar sēņu tīrkultūrām inficētie urbumi, bet arī negatīvās kontroles ($n = 3$) iniciēja iekrāsojuma veidošanos.



2012. gada janvārī, piedaloties bērzu ģimenes jaunaudžu (14 g.v.) kopšanas cirtē Rembatē, konstatēja, ka 31 % (131 kokam no 418) no nozāgētajiem kokiem stumbra centrālā daļa pie pamatnes ir iekrāsota. Starp 32 apskatītajām ģimenēm (katrā no 8 līdz 17 koki) bija gan tādas, kurās nebija neviena iekrāsota koka (ģimenes 221, 224, 276), gan tādas, kurās visi vai gandrīz visi koki bija ar iekrāsojumu centrālajā daļā (ģimenes 461, 557).

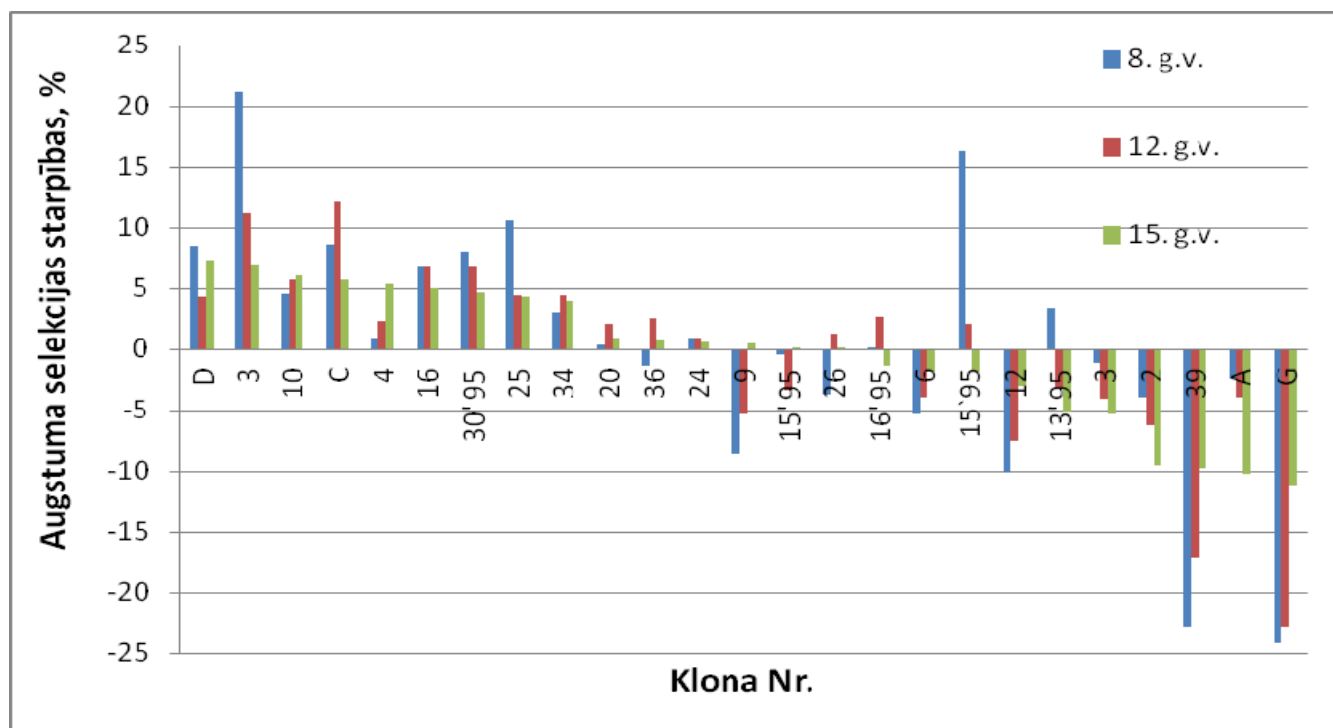
Atšķirība koksnes iekrāsojuma sastopamībā starp ģimenēm liecina, ka šai īpašībai varētu būt ģenētisks pamats. Ar selekcijas metodēm bērzu koksnes iekrāsojumu varētu mazināt, atlasot bērzu stādam materiālu ar zemāku koksnes iekrāsojumu.



3. Apšu hibrīdu klonu atlase

LVMI Silava: Mārtiņš Zeps

Apšu hibrīdu klonu atlasīšanu iespējams veikt dažādu gadu vecumā ar nosacījumu, ka kloniem nodrošināti vienādi augšanas apstākļi. Parasti nodrošināt šādus apstākļus klonu izmēģinājuma stādījumos ir grūti, tāpēc pirmo atlasīšanu veic 5 gadu vecumā, bet tā pilnībā neraksturo klonu produktivitāti. Zviedrijā veiktajos pētījumos konstatēta cieša rangu korelācija ($r_G = 0,90$) 5 un 9 gadu vecumā. Tomēr, salīdzinot klonu rangus iedalījumā pēc produktivitātes, jāsecina, ka, palielinoties vecumam, rangu korelācija samazinās. Ciešākā rangu korelācija ($r_G = 0,94$) konstatēta 10 un 18 gadu vecumā.



*Apšu hibrīdu klonu selekcijas koku augstuma starpības (%)
salīdzinājumā ar eksperimenta vidējo.*

Palielinoties koku vecumam, selekcijas starpību atšķirības nav tik izteiktas: selekcijas starpības koku augstumam astoņu gadu vecumā labākajam klonam ir 22 % virs eksperimenta vidējās vērtības, tomēr 15 gadu vecumā vairs tikai 7 %.

Lai izvairītos no iespējamajām neprecizitātēm, kas klonu atšķirīgās augšanas stratēģijas rezultātā rodas klonu rangu iedalījumā un atlasītu klonus, kas ir jūtīgi pret dažādām slimībām, galējo klonu atlasīšanu varētu veikt 10 līdz 15 gadu vecumā, jo šobrīd nav uzticamu testu ātrākai identificēšanai.

4. Apšu hibrīdu mēslošanas izmēģinājumi

LVMI Silava: Dr.silv. Dagnija Lazdiņa, Dr.silv. Andis Bārdulis, Mārtiņš Zeps, Arnis Gailis, Dr.silv. Andis Lazdiņš, Arta Bārdule

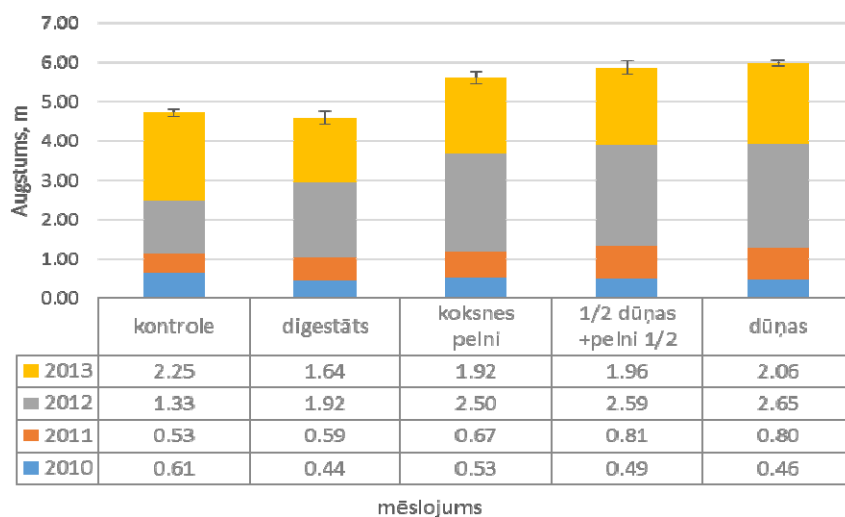


Amerikas apses (*Populus tremuloides* Michx.) un parastās apses (*Populus tremula* L.) hibrīda klona Nr.4 stādījums ierīkots 2010. gada 8. maijā kā projekta „Daudzfunkcionālu lapu koku un enerģētisko augu plantāciju ierīkošanas un apsaimniekošanas modeļu izstrāde” pilotpētījums. Mēslošanai izmantoti koksnes pelni (atkritumi no zaļās bioenerģijas ražošanas procesa), biogāzes ražošanas procesa atlieka – digestāts, kā arī sadzīves notekūdeņu dūņas (4.1. tab.).

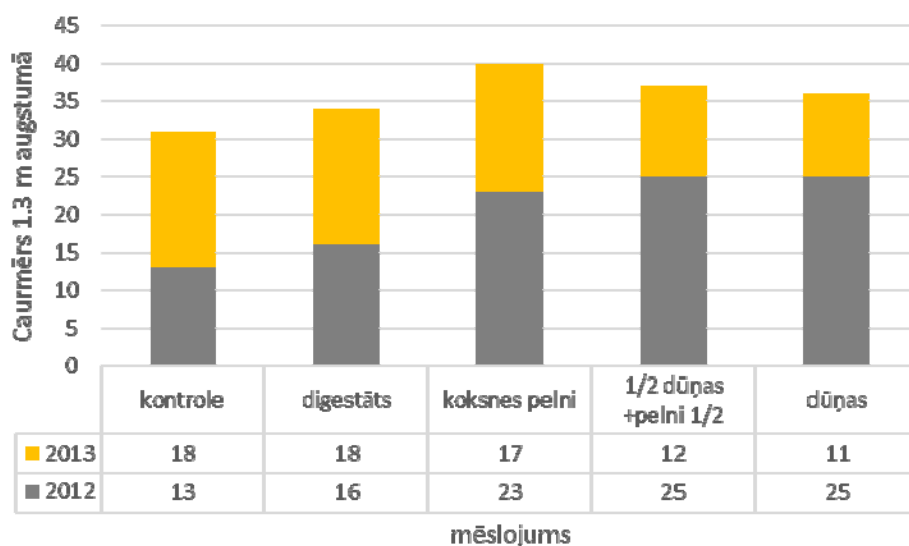
4.1. tabula 2010. gadā ierīkotais eksperiments –
mēslojot stādvietā izmantotās mēslojuma devas

Mēslojums	N, kg ha ⁻¹	P, kg ha ⁻¹	K, kg ha ⁻¹
Koksnes pelni 3 t _{sausnas} ha ⁻¹	0,7	19,3	164,7
Notekūdeņu dūņas 10 t _{sausnas} ha ⁻¹	324,80	136,00	19,60
1,5 t _{sausnas} ha ⁻¹ pelni + dūņas 5 t _{sausnas} ha ⁻¹	162,75	77,65	92,15
Digestāts 30 t ha ⁻¹	9,75	19,00	70,00
Optimums	100-200	20-40	100-200

Stādīti kailsakņu stādi, mēslojums iestrādāts stādvietā. Stādījumā katras veģetācijas sezonas beigās veikta koku augstumu uzmērīšana, pēdējos divus gadus uzmērīts arī kociņu caurmērs 1,3 m augstumā no sakņu kakla. Sākot ar otro gadu pēc stādījuma ierīkošanas, mēslojumiem kokiem lielāks augstuma un caurmēra pieaugums, salīdzinoši labāki rādītāji konstatēti ar slāpekli saturošiem „nelikvīdiem” mēslojiem kokaugiem (4.1., 4.2. att.).



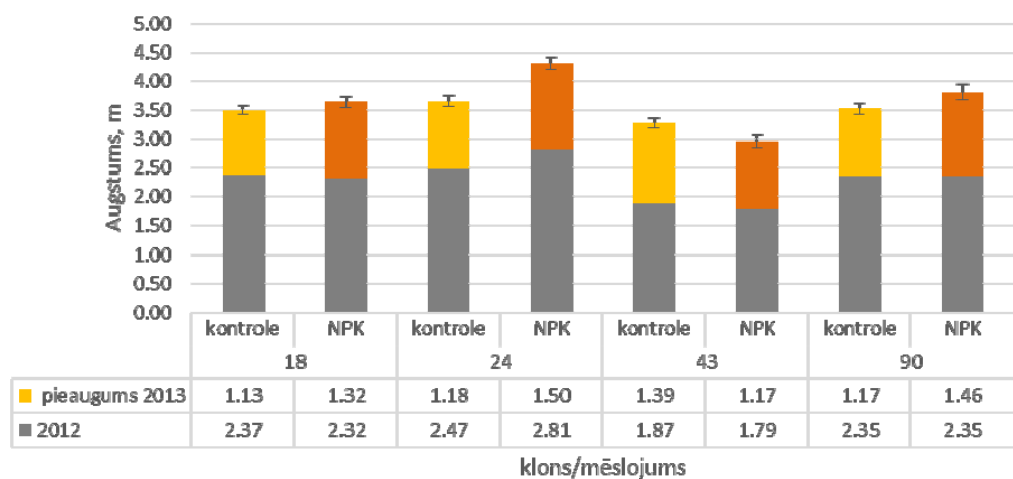
4.1. attēls. Koku vidējais augstums stādīšanas brīdī un pieaugums, 2010.-2013. gg.



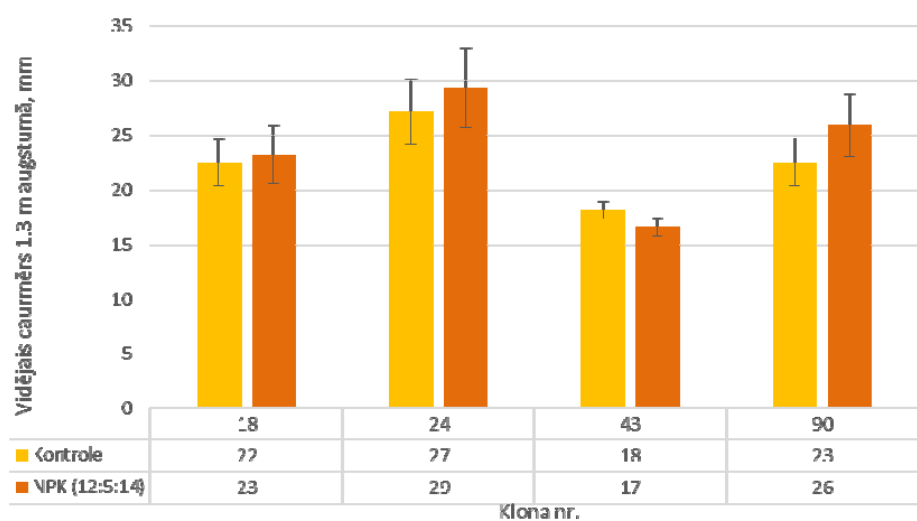
4.2. attēls. Koku caurmērs 2012.un 2013. gg. veģetācijas sezonu beigās.

Virsmēslojums

Projekta ENERWOODS ietvaros veikta koku virsmēslošana ar komplekso minerālmēslojumu (deva 100 kg ha^{-1} NPK 12:5:14). Mēslojuma ietekmē koki intensīvāk veidojas zaļas lapas un stumbri, vērojama lielāka augstuma un caurmēra pieauguma tendence (4.3., 4.4. att.)



4.3. attēls. Koku vidējais pieaugums kompleksā minerālmēslojuma ietekmē.



4.4. attēls Vidējā caurmēra atšķirības ar kompleksajiem minerālmēsliem mēslotajiem un kontroles kokiem.

Pētījumi tiek turpināti ERAF atbalstīta projekta „Ātraudzīgo koku sugu plantāciju ierīkošanas un apsaimniekošanas metožu izpēte un iegūstamās koksnes piemērotības novērtējums koksnes granulu ražošanai” Nr. 2013/0049/2DP/2.1.1.10/13/APIA/VIAA/031 ietvaros.

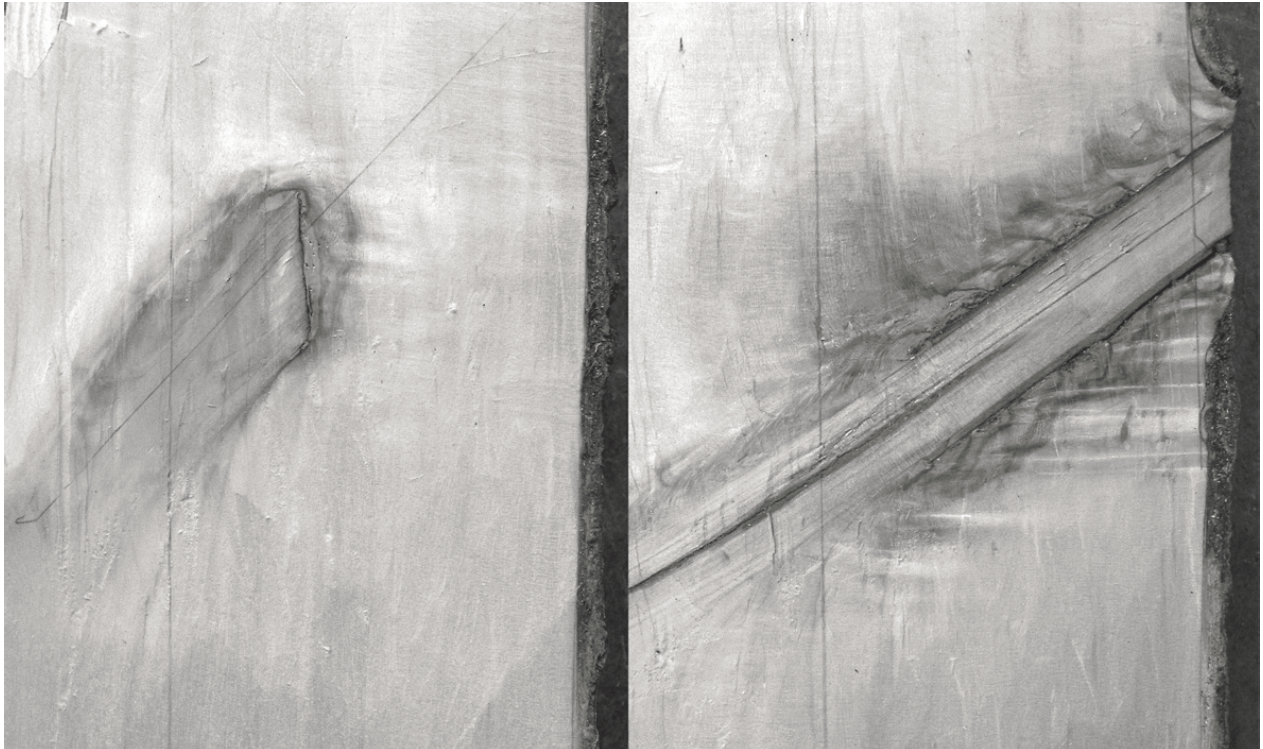


5. Apšu hibrīdu atzarošana

LVMI Silava: Mārtiņš Zeps

Apšu hibrīdu plantācijas ir ne tikai papīrmalkas un enerģētiskās koksnes avots, no tām var iegūt arī augstvērtīgus un kvalitatīvus zāģbaļķus. Augošu koku savlaicīga un pareiza atzarošana ir viens no mežsaimniecisko pasākumu veidiem, kā palielināt augstvērtīgu zāģbaļķu iznākumu.

Atzarošanas laikā ir lietderīgi veikt arī vainaga korekciju, izgriežot resnus zarus, „padēlus” vai zarus, kas nākotnē varētu ieņemt galotnes vietu.



Atzarots un neatzarots zars garengriezumā (Foto: Rytter, 2009)

Jebkura rēta, kas veidojas atzarojot stumbru, ir potenciāla vieta kokam inficēties ar trapes sēņu sporām. Augošu koku atzarošanā ļoti nozīmīgs ir veids, kā attiecībā pret stumbra virsmu zars tiek nogriezts vai nozāgēts. Atzarošanas pamatprincips, saskaņā ar kuru veicama zaru nogriešana – griezuma rētai jābūt iespējami nelielai, lai tā ātrāk aizaugtu un pārvilkto ar mizu. Zara zāģējums veicams līdz ar zara „valnīti”. Nedrīkst pieļaut stumbra mizas bojājumus blakus atzarotā zara brūcei.

Augošu koku stumbru atzarošanas *mērķa augstums* ir 6 m no koka sakņu kakla.

Jāizvairās atzarot par 30 mm resnākus zarus, jo iespēja inficēties ir paaugstināta.

Atzarošana samazina sauso zaru daudzumu uz stumbra un līdz ar to iespēju inficēties ar trapes sēnēm caur sausā zara žāklēm.

6. Parastās egles selekcijas darba rezultāti

LVMI Silava: Arnis Gailis, Dr.silv. Imants Baumanis, Dr.silv. Āris Jansons

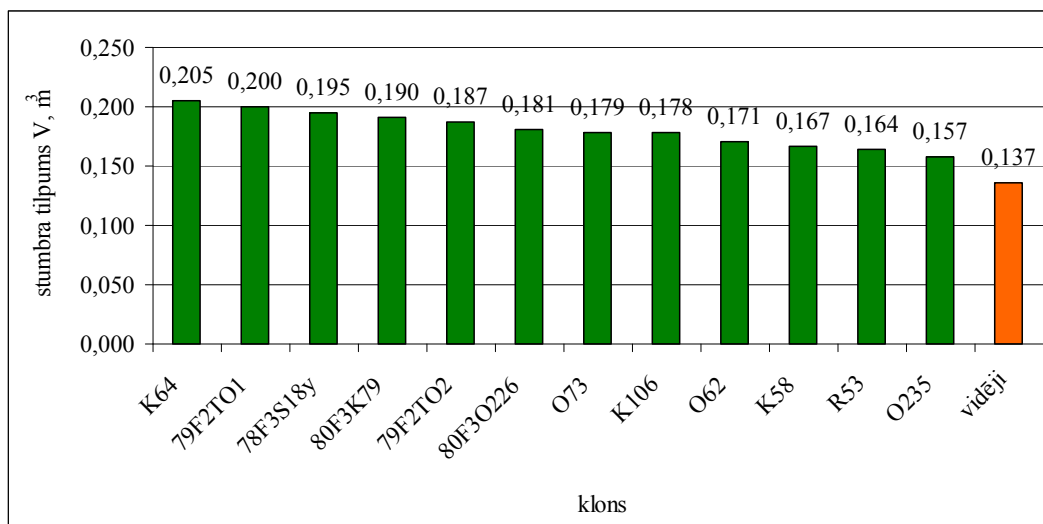
Veikta no 1972. līdz 1994. gadam ierīkoto klonu un pluskoku brīvapputes un veģetatīvi pavairoto pēcnācēju pārbaužu stādījumu (11 eksperimenti, kopējā platība >20 ha) uzmērīšanas un vērtēšanas rezultātu analīze, atlasot klonu kandidātus jaunu, augstākas kārtas Rietumu un Centrālajam provenienču reģionam piemērotu sēklu plantāciju ierīkošanai, rekomendējot augstvērtīgākos klonus veģetatīvajai pavairošanai, kā arī sagatavojot priekšlikumus sēklu plantācijas retināšanai atbilstoši klonu ģenētiskajai vērtībai.

Atlasot klonu kandidātus lietota 5-10 % atlasē intensitāte atkarībā no eksperimentos iekļauto variantu skaita un varianta pārstāvniecības vienā vai vairākos eksperimentos. Kā klonu kandidāti ir izvēlēti augstvērtīgākie kloni (pēc pēcnācēju pārbaužu rezultātiem) vai produktīvs un kvalitatīvs koks brīvapputes pēcnācēju ģimenē, ja māteskoks vai klons nav saglabājies, vai variantā (provenienes pēcnācēji).

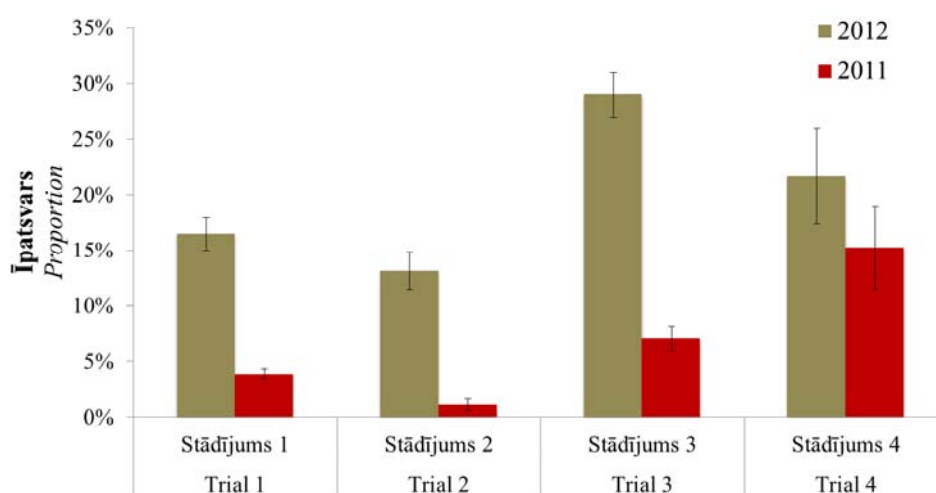
Pētījumos jau pierādīts, ka pirmās kārtas sēklu plantāciju pēcnācēji ir par 5 līdz 20 % produktīvāki, salīdzinot ar mežaudžu pēcnācējiem. Atlasīto augstvērtīgo klonu izmantošana nākošo kārtu sēklu plantāciju ierīkošanai to pēcnācēju pārākumu palielinās vēl par 5-15 %.

Rezultātu piemērs:

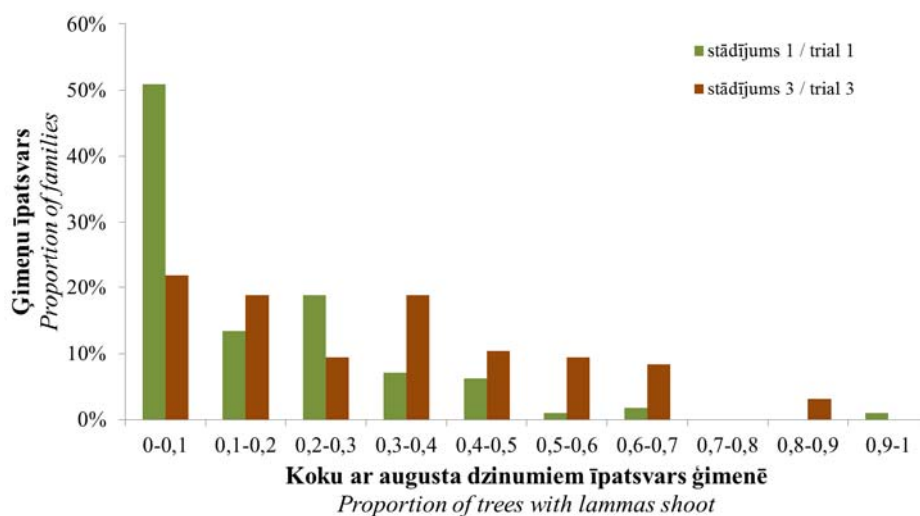
Analizējot eksperimenta Nr. 787 rezultātus, atlasīti 12 kloni ar augstāko selekcijas vērtību (izmantojot 10 % atlasē intensitāti). Kloni ranžēti pēc produktivitātes, koriģējot ar kvalitātes pazīmju vērtējumu. Augstvērtīgāko 12 klonu produktivitāte ir 32 % virs eksperimenta vidējās, un to kvalitātes pazīmes nav sliktākas par vidējo eksperimentā. Eksperimentā pavisam iekļauti 118 atlasīti spraudenstādu kloni, rekomendēts veikt retināšanu atbilstoši to ģenētiskajai vērtībai, saglabājot 58 klonus (49 %), un turpmāk reģistrēt un apsaimniekot kā sēklu ieguves plantāciju. Atlasīto 58 klonu produktivitāte ir 12 % virs eksperimenta vidējās. Kloni ranžēti pēc produktivitātes, koriģējot ar kvalitātes pazīmju vērtējumu, izslēdzot klonus ar zemu kvalitāti, un izvietojumu. Augstvērtīgākie kloni ir reģistrēti arī veģetatīvajai pavairošanai augstas produktivitātes plantāciju stādījumu vai mežaudžu ierīkošanai.



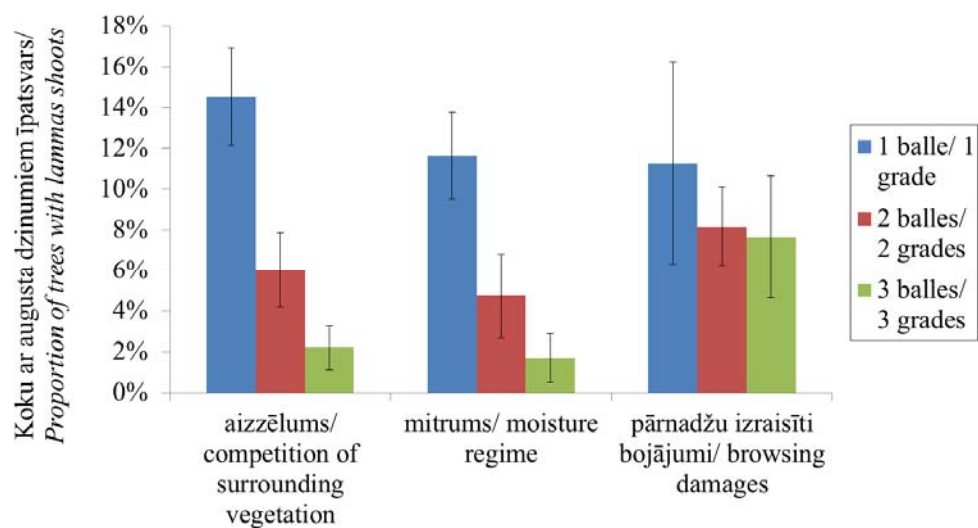
6.1. attēls. Egles klonu stumbru tilpumi eksperimentā Nr. 787.



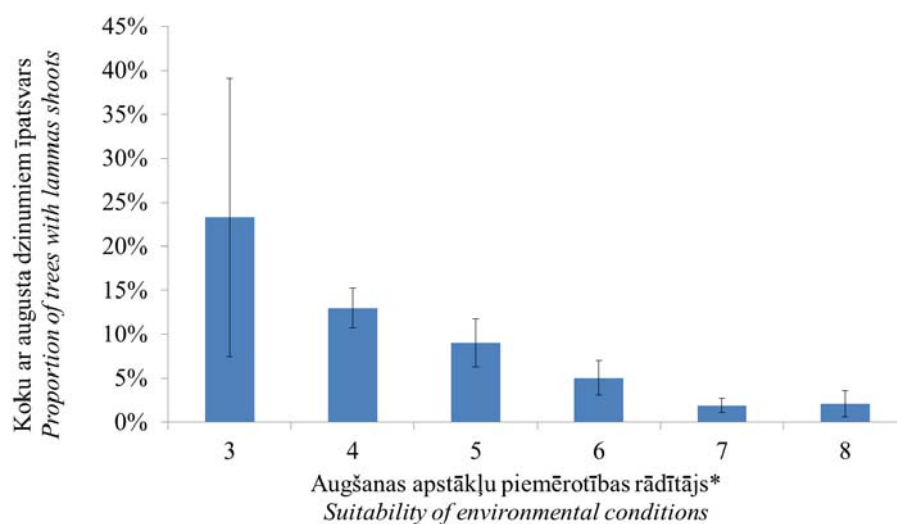
6.2. attēls. Augusta dzinumu īpatsvars parastās egles brīvapputes ģimeņu stādījumos.



6.3. attēls. Ģimeņu sadalījums dažādās augusta dzinumu īpatsvara klasēs.



6.4. attēls. Augusta dzinumu īpatsvars egļu jaunaudzēs dažādos vides apstākļos.



6.5. attēls. Augusta dzinumu īpatsvars egļu jaunaudzēs dažādos vides apstākļos.

7. Apšu hibrīdu atvasāju apsaimniekošana

LVMI Silava: Mārtiņš Zeps



Dažādi apšu hibrīdu atvasāju apsaimniekošanas modeļi

Apšu hibrīdu plantācijas atjaunojas ar sakņu atvasēm tikpat sekmīgi kā parastās apses audzes. Pirmajā veģetācijas sezonā pēc nociršanas uz 1 ha vidēji veidojas ≈ 130 tūkst. atvašu, kas vidēji ir 1,7 t sausnes uz ha. Tas norāda uz apšu hibrīdu atvasāju potenciālu arī enerģētiskās koksnes ražošanai.

Viengadīga apšu hibrīda atvasāja kopējā biomasa un iegūstamā biomasa atkarībā no apsaimniekošanas veida

Parauglaukums	Enerģētiskās koksnes ieguvei				Papīr- malkas	Zāģ- balķu
	joslās, 2 m	krustis- kais	joslās, 1 m	kontrole	2×2	3×3
Atvašu skaits, tūkst. gab. ha ⁻¹	146	101	131	116	137	143
Kopējā biomasa, t ha ⁻¹ sausnes	1,8	1,5	1,4	1,4	1,9	2,1
Izcirstās biomasa, t ha ⁻¹ sausnes	0,6	1,3	0,9	0	1,3	1,8

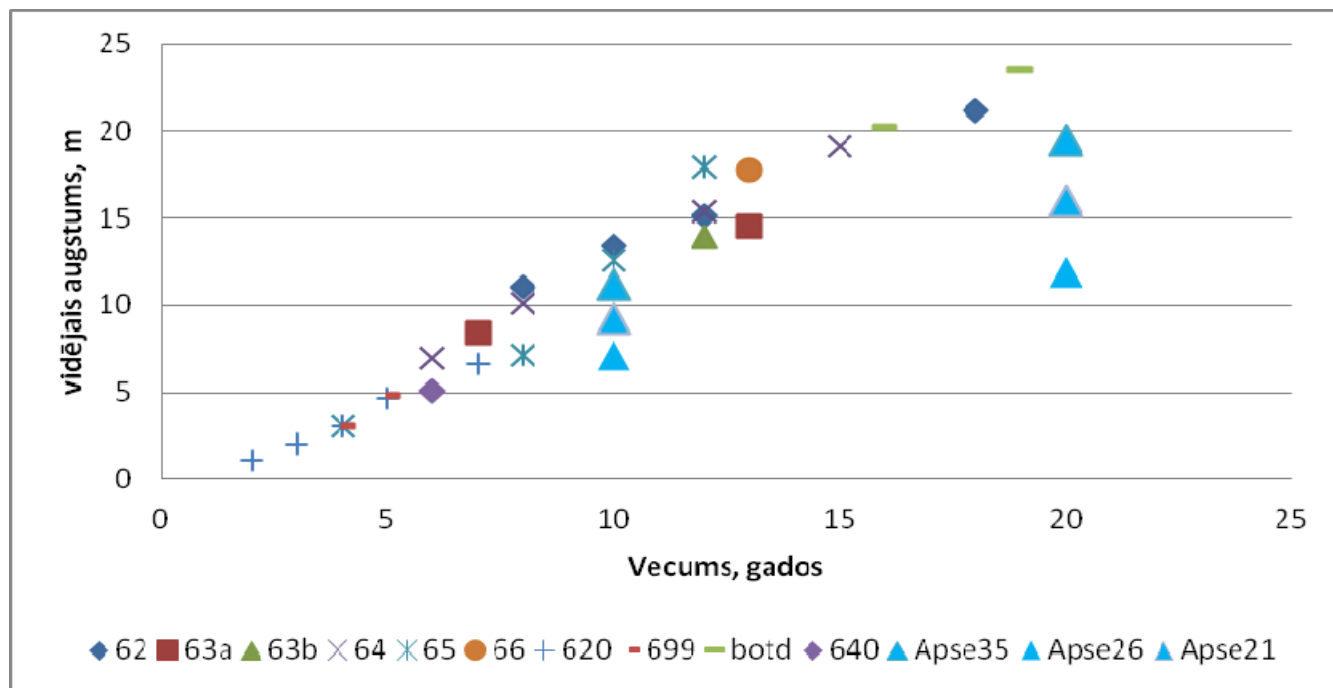
Nepieciešams izpētīt:

- cik bieži un ar kādu rotācijas intensitāti ir iespējams nocirst (savākt biomasas iegūšanai) apšu hibrīdu atvasāju un vai audze pēc tam sekmīgi atjaunosies ar sakņu atvasēm.
- vai pastāv atšķirības starp kloniem un vai ir iespējams atrast piemērotākos klonus šādiem apsaimniekošanas veidiem?

8. Apšu hibrīdu klonu produktivitāte

LVMI Silava: Mārtiņš Zeps

Apšu hibrīdu kloniem šobrīd nav iespējams noteikt vidējo produktivitāti ciršanas vecumā, jo vecākie klonu izmēģinājuma stādījumi ir 18 gadus veci. Izvērtējot apšu hibrīdu klonu izmēģinājuma stādījumu rezultātus ir iespējams aprēķināt vidējo produktivitāti līdz 18 gadu vecumam.



Apšu hibrīdu klonu izmēģinājuma stādījumu vidējā koku augstuma salīdzinājums ar parastās apses virsaugstuma bonitātēm pēc Rubeņa vienādojumiem.

Analizējot apšu hibrīdu koku augstumu un stumbra caurmēru attīstību dažādos vecumos un dažādos eksperimentos un līdz ar to arī atšķirīgos klimatiskajos un augsnes apstākļos var apgalvot, ka apšu hibrīdi klonu stumbru dimensijas līdz 20 gadu vecumam vidēji sasniegs – stumbra caurmēram virs 25 cm un augstums ap 24 m. Līdz ar to pieņemot, vidēji plantācijas 20 gadu vecumā varētu būt saglabājušies ≈ 600 koki uz ha un pēc augstuma un caurmēra datiem vidējais stumbra tilpums būtu $\approx 0,57 \text{ m}^3$ un no viena ha teorētiski var iegūt ap 342 m^3 lietkoksnas. Vidējā produktivitāte $17 \text{ m}^3/\text{gadā}$. Līdzīgas produktivitātes un stumbra caurmēri un augstumi iegūti Zviedrijā veiktajos pētījumos par apšu hibrīdu produktivitāti.

9. Parastās priedes (*Pinus sylvestris* L.) klonu un to brīvapputes pēcnācēju augšanas salīdzinājums

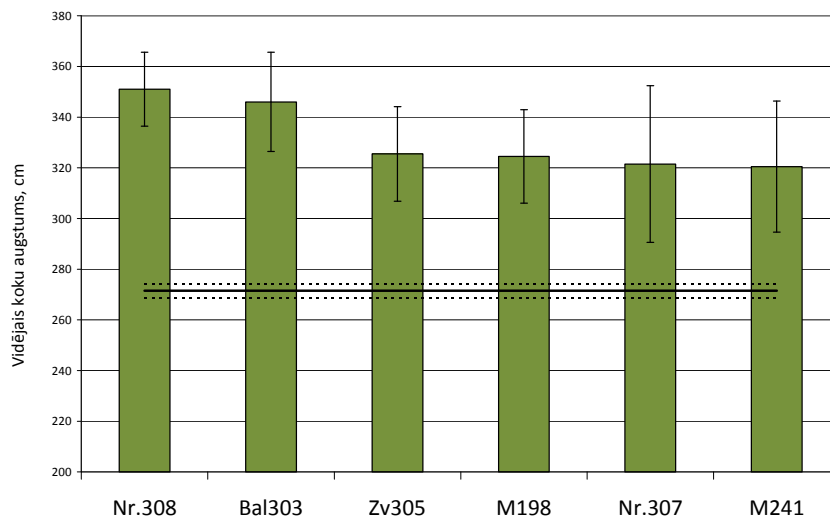
LVMI Silava: Dr.silv. Imants Baumanis, Dr.silv. Āris Jansons

Latvijā ir uzsākts otrais priedes selekcijas cikls, veicot pēc pēcnācēju pārbaužu rezultātiem atlasītu māteskoku savstarpēju krustošanu un ierīkojot jauniegūto krustojumu iedzimtības pārbaužu stādījumus, kuru izveidošana iespējama, izmantojot koku brīvapputes vai veģetatīvos pēcnācējus (attiecīgā genotipa „kopijas”, jeb rametus). Veģetatīvo pēcnācēju pielietošana izslēdz nepieciešamību gaidīt pirmās sēklu ražas, līdz ar to otrais selekcijas cikls saīsinās par 10-15 gadiem. Tādējādi veģetatīvo pēcnācēju pārbaužu stādījumi nodrošina selekcijas darba rezultātu ievērojami ātrāku ieviešanu praksē.

Norupes priežu sēklu plantācija ar pārbaudītiem pēcnācējiem ierīkota 2005. gada pavasarī, 6×8 m attālumā stādot divgadīgus veģetatīvi pavairotus potējumus. Plantācijā pārstāvēti 64 kloni, katrs ar 16 rameti, t.sk.: 47 Misas kloni, 6 Smiltenes kloni, 4 Baldones kloni, 2 Zvirgzdes kloni, 2 Kalsnavas kloni, 1 Ugāles sveķu priežu klons („Ug_{sv}8”), kā arī divi Kalsnavas un Ugāles pluskoku hibrīdi – Nr. 307 (Ka3 $\times$ Ug10) un Nr. 308 (Ka18 $\times$ Ka3). 9 un 10 gadu vecumā plantācijā sāka vainagu veidošana. Pirmā sēklu raža (3,5 kg) ievākta 2013. gadā. Mežaudžu veidošanā izmantojot stādus, kas ievākti no plantācijas ģenētiski augstvērtīgajām sēklām, sagaidāms 20-30 % selekcijas efekts.

Norupes plantācijā uzsākti eksperimentāli pētījumi, lai saīsinātu klonu pārbaudes laiku. Šim nolūkam plantācija ierīkota ar vienvecuma klonu rameti, kas vienmērīgi izvietoti pa visu plantāciju. 8 gadu vecumā uzmērīts koku augstums, stumbra caurmērs 1,3 m augstumā, zaru resnums un zaru leņķis pret stumbru. Katram klonam vērtēti 10 augstākie rameti. Kloni atšķirīgi pēc augšanas ātruma un zarainības. Labāko klonu augstuma selekcijas starpība ir 17-27 % (9.1. att).

Nākošajā gadā pēc plantācijas ierīkošanas iekārtotas klonu brīvapputes pēcnācēju pārbaudes divās atšķirīgās vietās. Kontrolei izmantotas mežaudzes sēklas. 7 gadu vecumā brīvapputes pēcnācēji salīdzināti ar 8-gadīgiem klonu veģetatīvajiem pēcnācējiem sēklu plantācijā. Konstatēta pozitīva korelācija ($r = 0,33 - 0,41$; $\alpha = 0,01$), ģimeņu klonu vidējo vērību līmenī, līdzīgi kā starp brīvapputes pēcnācēju stādījumiem ($r = 0,54$; $\alpha = 0,01$).

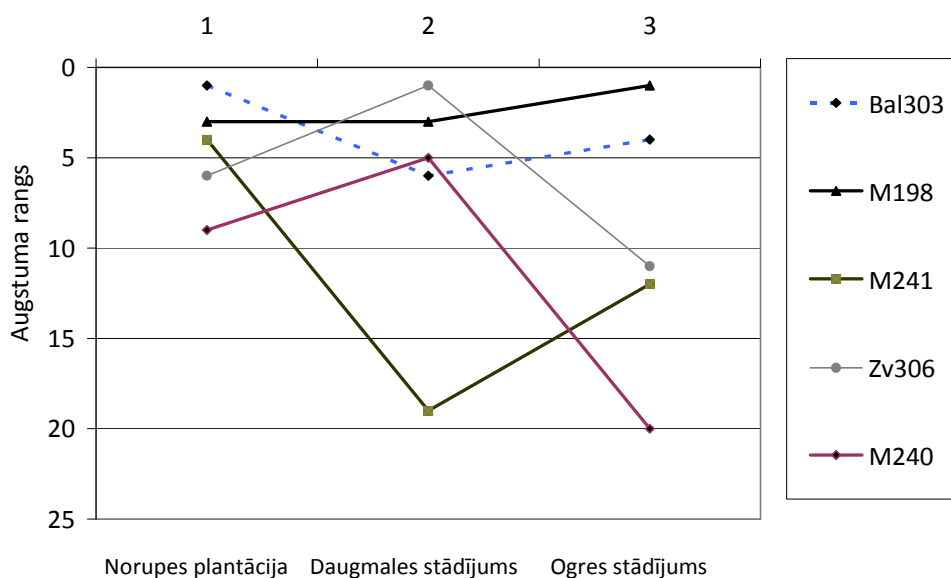


9.1. attēls. Labāko klonu pēcnācēju vidējo augstumu salīdzinājums Norupes plantācijā (līnija – visu pārējo klonu vidējā vērtība).

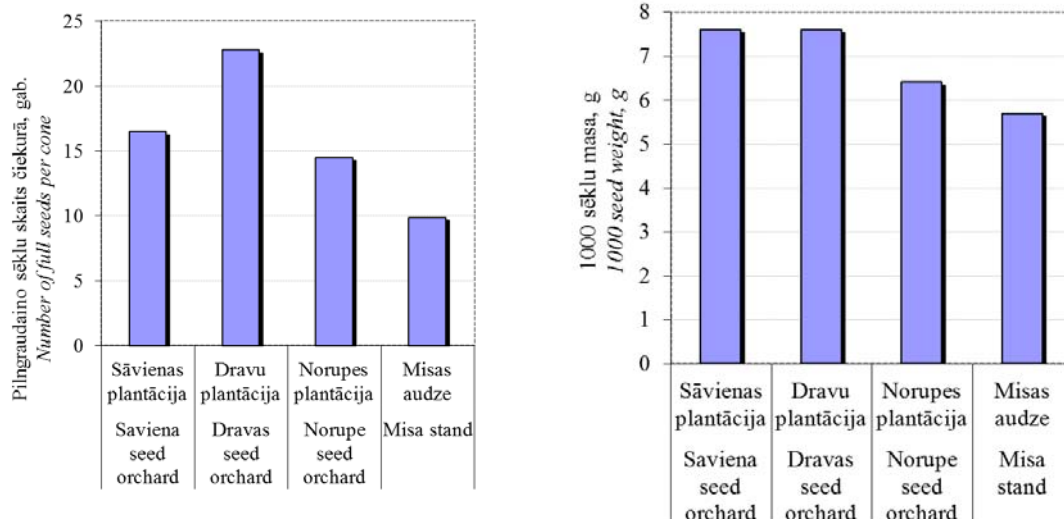
Rezultāti liecina, ka veģetatīvi pavairots materiāls ir izmantojams klonu salīdzināšanai un produktivitātes vērtēšanai. Pieaugot koka vecumam (5-8 g.) klonu un brīvapputes pēcnācēju ranga korelācija palielinās ($r = 0,77 - 0,98$).

Ātraudzīgākie kloni saglabā ciešāku rangu korelāciju ar brīvapputes pēcnācējiem (9.2. att.).

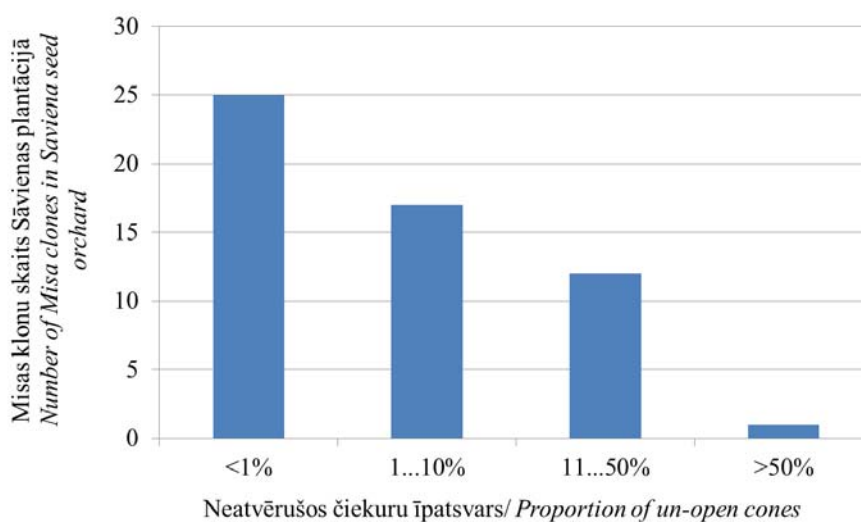
Sēklu plantācijas kloni izmantoti arī ziedēšanas fenoloģijas un intensitātes vērtēšanai.



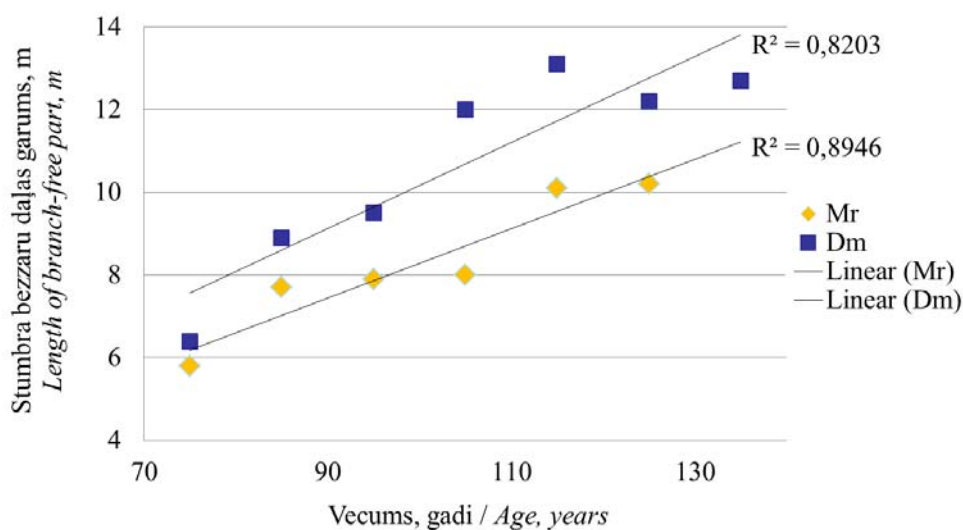
9.2. attēls. Klonu veģetatīvo un ģeneratīvo pēcnācēju augstuma rangu vērtības 7 gadu vecumā.



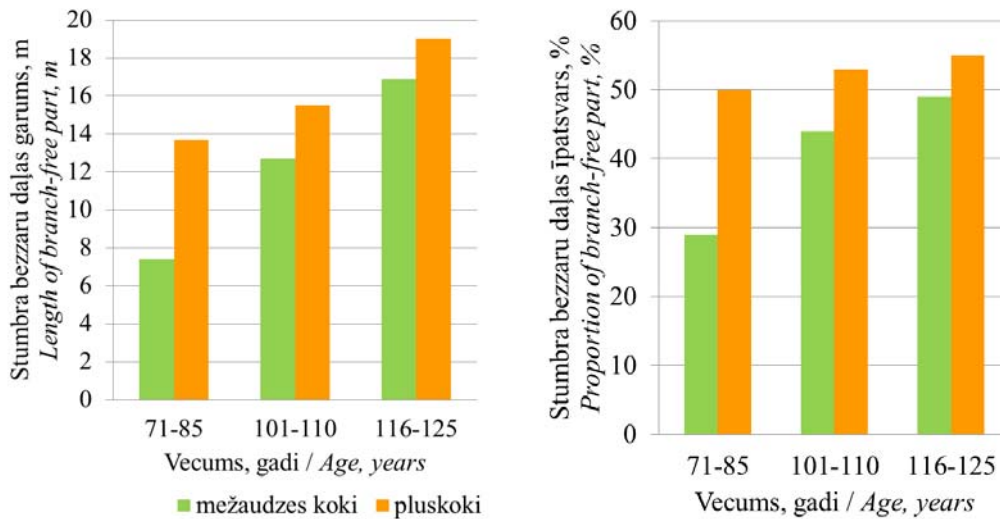
9.3. attēls. Misas klonu čiekuru un sēklu raksturojums.



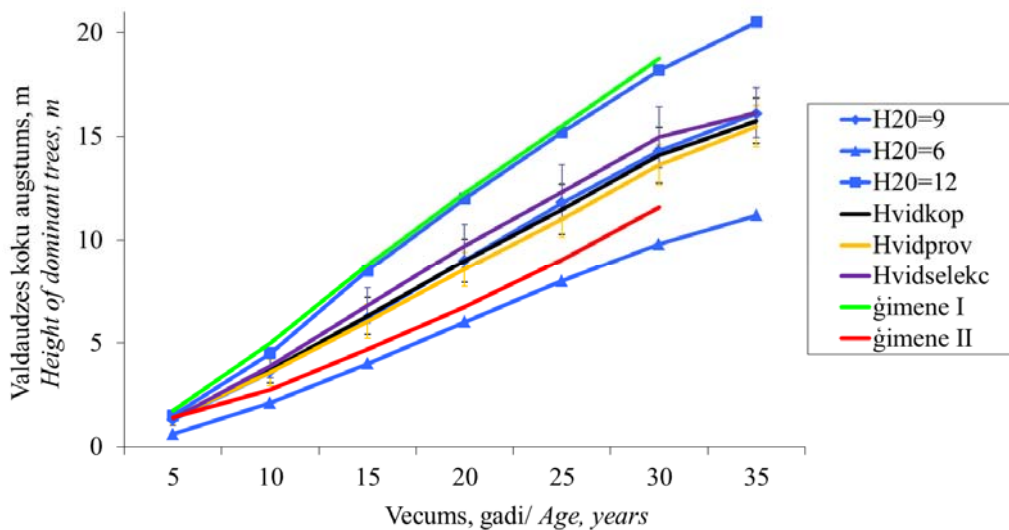
9.4. attēls. Dažādu klonu neatvērušos čiekuru īpatsvars.



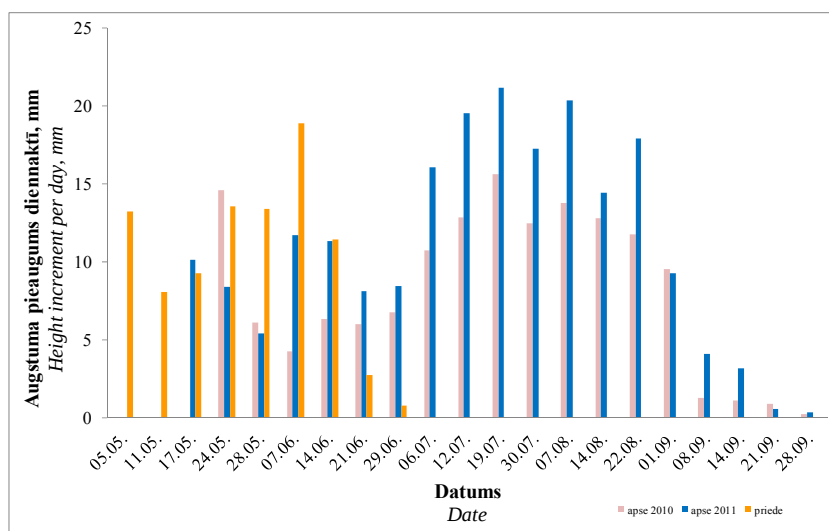
9.5. attēls. Parastās priedes dabiskā atzarošanās.



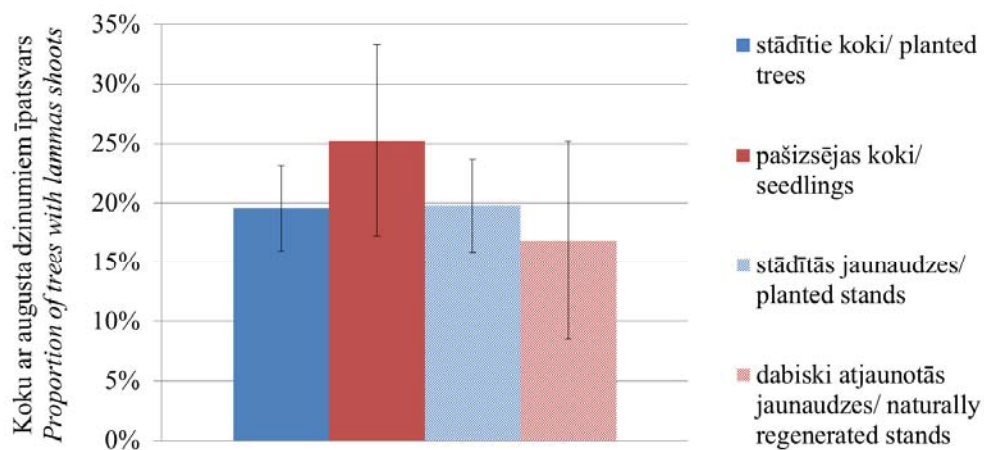
9.6. attēls. Parastās priedes dabiskā atzarošanās.



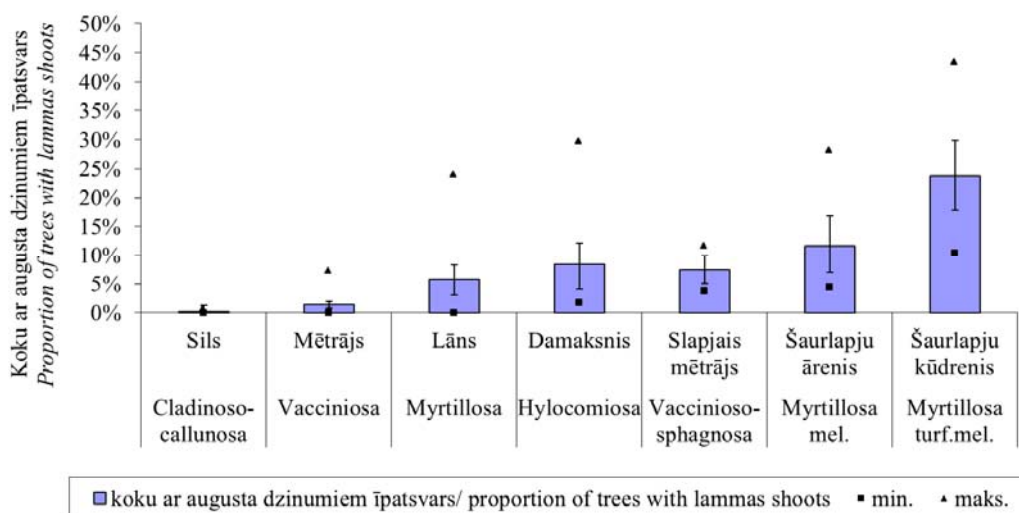
9.7. attēls. Parastās priedes augšanas gaita.



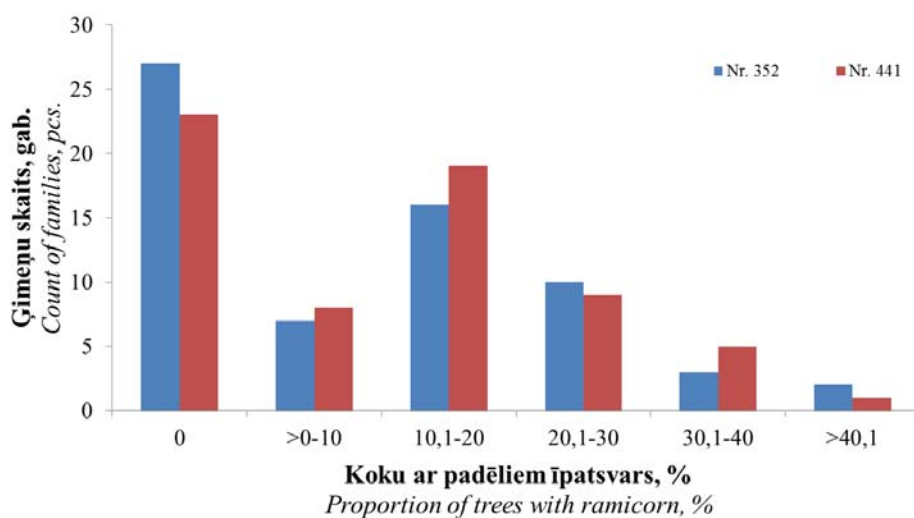
9.8. attēls. Parastās priedes un apšu hibrīdu augstuma veidošanās intensitāte.



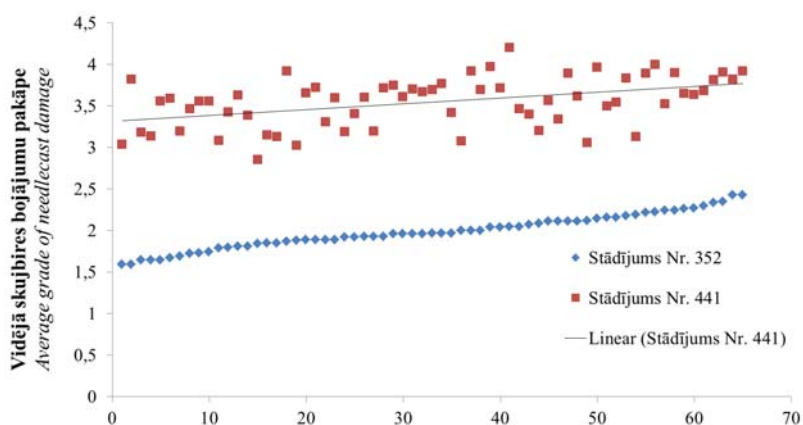
9.9. attēls. Augsta dzinumu īpatsvars priežu jaunaudzēs atkarībā no atjaunošanas veida.



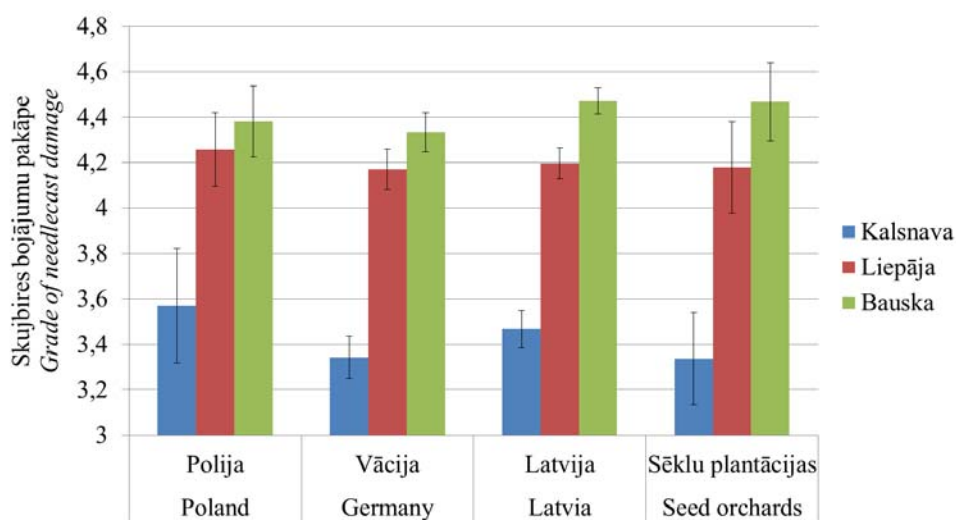
9.10. attēls. Augsta dzinumu īpatsvars priežu jaunaudzēs dažādos meža tipos.



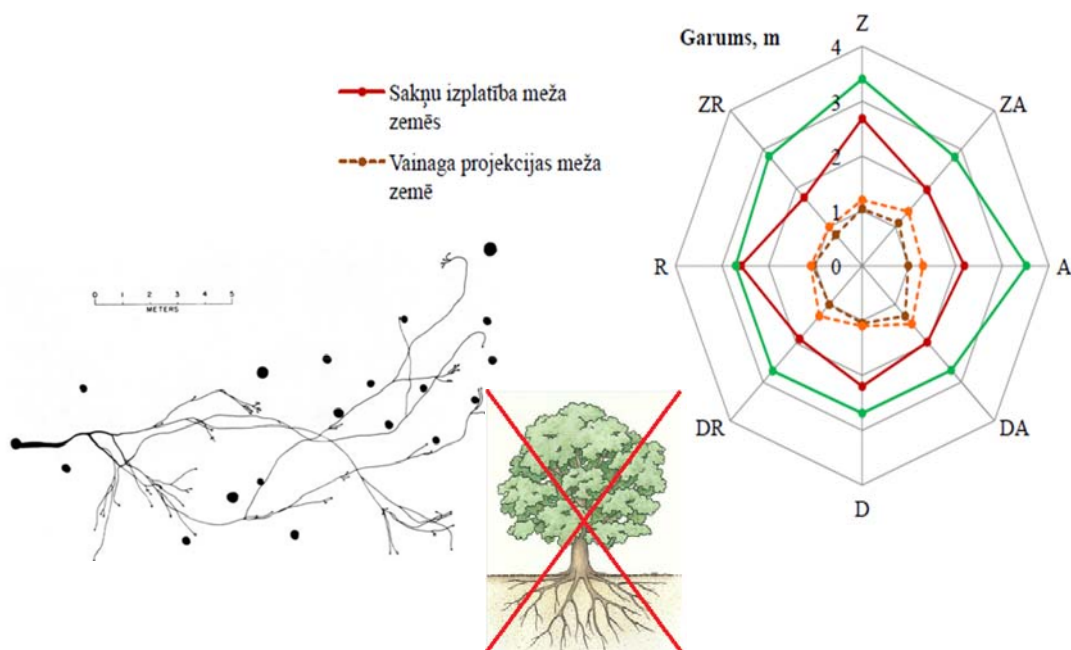
9.11. attēls. Ģimeņu skaita sadalījums pa dažādām koku ar padēliem īpatsvara klasēm.



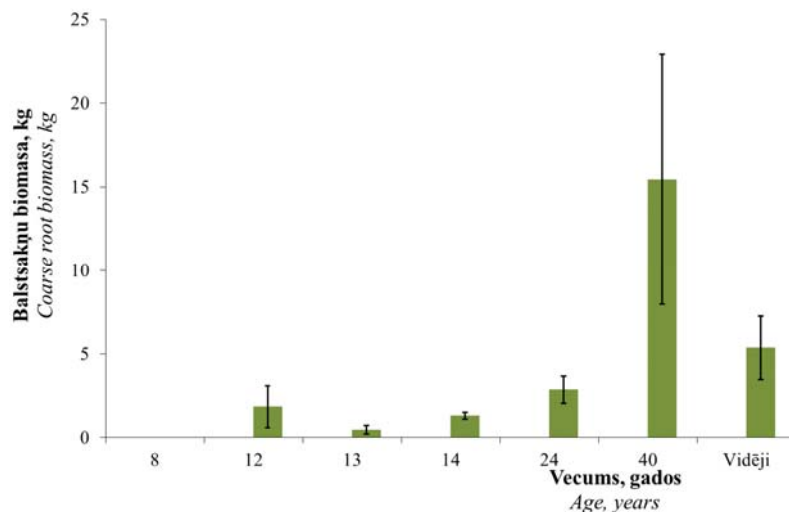
9.12. attēls. Skujbīres bojājumu pakāpe brīvapputes pēcnācēju ģimeņu stādījumos.



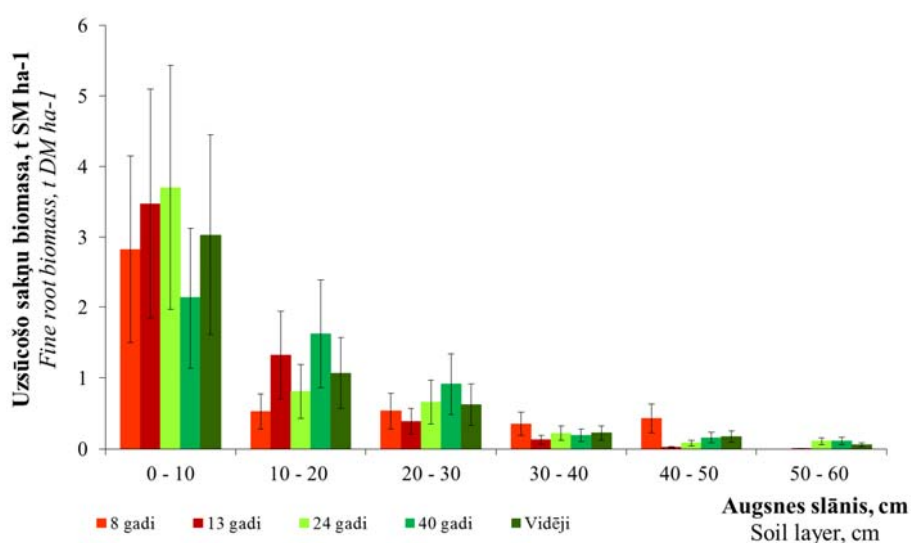
9.13. attēls. Dažādu ģeogrāfisko provenienču skujbīres bojājumu pakāpe.



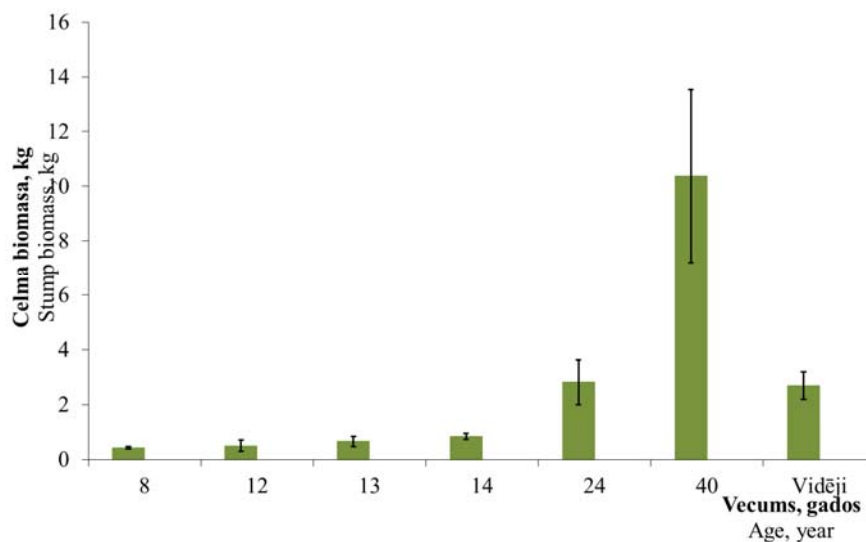
9.14. attēls. Koku ekoloģiskā niša konkurences apstākļos.



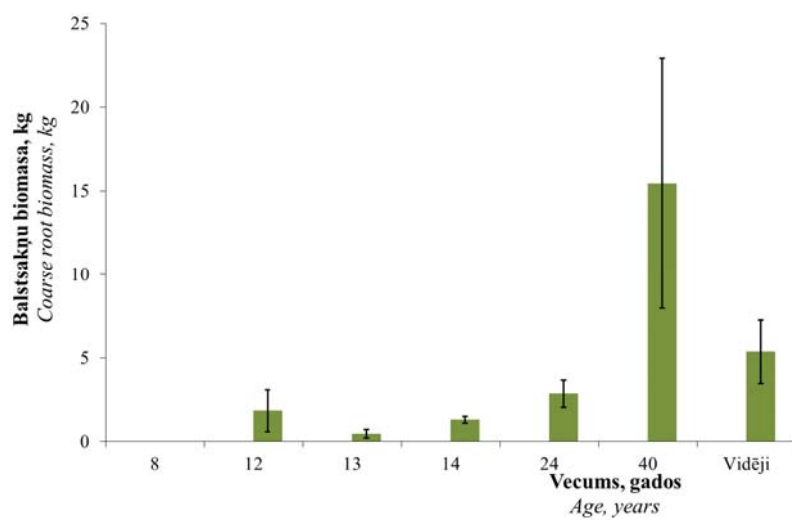
9.15. attēls. *Pinus sylvestris* paraugkoku vidējā balstsakņu absolūti sausa biomasa.



9.16. attēls. Uzsūcošo sakņu biomasa dažāda vecuma *Pinus sylvestris* jaunaudzēs.



9.17. attēls. *Pinus sylvestris* paraugkoku vidējā celmu absolūti sausa biomasa.



9.17. attēls. *Pinus sylvestris* paraugoku vidējā balstsakņu absolūti sausa biomasa.

Piezīmēm: