



Pārskats par pētījuma

Meža koku selekcijas pētījumi ģenētiski augstvērtīgu mežaudžu atjaunošanai

2015. gada darba uzdevumu izpildi

Pētījumu projekta vadītājs _____ Arnis Gailis

Meža koku selekcijas pētījumi ģenētiski augstvērtīgu mežaudžu atjaunošanai

Kopsavilkums

Pārskats sagatavots par zinātniski pētnieciskā līgumdarba “**Meža koku selekcijas pētījumi ģenētiski augstvērtīgu mežaudžu atjaunošanai**” 2015. gada 2. pusgada darba uzdevumu izpildi. Pārskata periodā selekcijas darbi turpināti saskaņā ar „Saimnieciski nozīmīgo koku sugu (parastā priede, parastā egle, kārpainais bērzs) un apses selekcijas darba programmu a/s „Latvijas valsts meži” 30 gadiem” (Jansons, 2008¹).

Novērtētas 2015. gada pavasara krustošanas sekmes sēklu plantācijās Dravas un Sāvienu, ievākti iepriekšējā gada kontrolētās krustošanas čiekuri. Konstatēts, ka vidējā 2015. gada čiekuru aizmetņu saglabāšanās bija 76±5,1 % (±95 % ticamības intervāls). Tikai ~10 % krustojumu kombināciju saglabāšanās bija zemāka par 50 % un tikai vienai kombinācijai – zemāka par 33 %. Rezultāti apliecina izolācijas maisu materiāla būtisko ietekmi uz krustošanas rezultātiem un izskaidro mazo ievākot čiekuru skaitu no 2014. gadā veiktajiem kontrolētajiem krustojumiem.

Veikta parastās priedes selekcijas populācijas klonu potēšana ražojošas sēklu plantācijas (Misa) koku vainagā ziedēšanas veicināšanai un kontrolētai krustošanai. 2015. gada rudenī, uzskaitot pieaugušos potējumus, konstatēti 539 saglabājušies aprīļa potējumi (44,5 %), un 135 (63,1 %) jūnija potējumi. Lai veicinātu potētā dzinuma attīstību, veikta plantācijas koku vainagu veidošana (saīsinot galotnes dzinumus) un vainagu sānu zaru retināšana.

Nomarķēti projekta iepriekšējos posmos ar molekulārajiem marķieriem identificēto klonu 947 rameti 22 sēklu plantācijās, nodrošinot to vienkāršu atrašanu.

Izveidots parastās priedes klonu arhīvā saglabājamo klonu saraksts, norādot piemērotos klonus un plantācijas ar klonu identificētajiem ramiem.

Saskaņā ar šajā gadā aktualizēto selekcijas programmu, veikta čiekuru ievākšana no 276 kloniem, kam trūkst pēcnācēju pārbaužu, plānojot stādu audzēšanas uzsākšanu 2016. gadā MPS kokaudzētavā.

Pārskata periodā objektu informācijas datu bāze, ko šī brīža redakcijā veido 15 savstarpēji saistītas tabulas, papildināta ar piecu vecāko priedes selekcijas objektu datiem un pārbaudīta tās funkcionalitāte, veicot aprēķinus ballēs vērtētiem lielumiem.

Turpināta selekcijas materiāla – pēcnācēju pārbaužu stādījumu uzturēšana. Veikta marķējuma atjaunošana 4,78 ha platībā; stādījumu saglabāšanās novērtēšana 42,03 ha platībā; sagatavošana kopšanai 9,9 ha platībā. Pētniecisko objektu aizsardzībai Ķeguma novada Rembates pagastā uzlikts žogs 750 m garumā, lai pasargātu zinātniskos stādījumus no pārnadžu bojājumiem.

Parastās egles D grupas selekcijas materiāla veģetatīvajā pavairošanā ar spraudņiem 2015. gadā sakņu veidošanās bija vērojama arī fizioloģiski vecam – no sēklu plantācijām iegūtajam materiālam, kas iepriekšējos gados bija ļoti vāja. Kopējais apsākņošanai iesprausto spraudņu apjoms 39,2 tūkstoši. Apsākņošanas sākuma posms veikts paralēli divās vietās – LVMI „Silava” klimata laboratorijas klimata kamerā un MPS stādaudzētavas spraudņu apsākņošanas siltumnīcā Jaunkalsnavā. Spraudņi, kas iegūti pēcnācēju pārbaužu stādījumos, uzrādīja ievērojami labākus apsākņošanās rezultātus – 89 – 96 %, bet embriogēzes ceļā pavairoto mātesaugu spraudņi, kuri fizioloģiski ir visjaunākie, apsākņojās 100 %. Turpināta 2014. gada spraudņu audzēšana MPS kokaudzētavā Jaunkalsnavā. 2013. gada egles spraudņstādiem LVM Strenču kokaudzētavā konstatēts, ka pēc ziemošanas perioda vairāki spraudņi ar iepriekš jau labi attīstījušos sakņu sistēmu ir gājuši bojā.

Veikta apšu hibrīdu klonu stādāma materiāla pavairošana un stādu audzēšana. Izaudzētie stādi sašķiroti, samarķēti novietoti saldētavās eksperimentu ierīkošanai 2016. gada pavasarī. No 2015. gadā izaudzētajiem stādiem trijām krustojumu kombinācijām veikta stādu pārskološana, salīdzinoši mazā stādu izmēra dēļ.

Kārpainā bērza A selekcijas materiāla klonu mikropavairošanā pēcnācēju pārbaužu ierīkošanai izaudzēti 22 klonu ~3000 viengadīgu ietvarstādu. Klonu pēcnācēju pārbaužu

¹ http://www.lvm.lv/lat/lvm/zinatniskie_petijumi/jaunumi/?doc=10262

stādījumu ierīkošanai augu audu kultūrās ir sekmīgi ievadīti 68 kārpainā bērza kloni. Izstrādāta metode bērzu ievadīšanai kultūrā un proliferācijai *in vitro*.

Uzturēta apšu hibrīdu klonu kolekcija - *in vitro* arhīvu veido 91 klons. Turpināta apšu hibrīdu klonu pavairošanas spēju vērtēšana. Lai uzlabotu arhīva uzturēšanas efektivitāti un samazinātu tā uzturēšanai nepieciešamā darba apjomu un izmaksas, turpināta augu materiāla uzglabāšanas iespēju zemās temperatūrās - kriosaglabāšanas un aukstumuzglabāšanas, izpēte.

Turpinot darbu pie somatiskās embriogēneses metodes aprobācijas Latvijas eglēm, 2015. gada jūlijā/augustā principiāli apgūts sasaldēšanas un atkausēšanas protokols, ja embriogēnie audi tiek uzglabāti ultrazemā temperatūrā šķidrajā slāpekļī. Panākta šūnu līnijas Remte(R)4:3 embriogēno audu proloferācijas atjaunošanās pēc 3 mēnešu uzglabāšanas šķidrajā slāpekļī.

Turpināta saldā ķirša mikropavairošanas iespēju izpēte. Konstatēts, ka saldo ķiršu kultūru *in vitro* ir iespējams uzglabāt pazeminātā temperatūrā vismaz piecus mēnešus +5°C temperatūrā barotnē, kas satur paaugstinātu saharozes daudzumu 30 mg/l un BAP 0,3 mg/l.

Ierīkoti kopšanas eksperimenti apšu hibrīdu atvasājā. MPS Kalsnavas mežu novadā, bijušajās apšu hibrīdu ģimeņu pēcnācēju izmēģinājumu stādījumu Nr. 56, 57, 59, 60, 61, kuri tika nocirsti pirms diviem gadiem, platībās. Iepļānoti dažādi kopšanas ciršu veidi. Kopumā samarķētas 10 slejas, kurās divos atkārtojumos plānots ierīkot piecus kopšanas veidu eksperimentus, atkarībā no audzēšanas mērķa: zāgļa plantācija (3 × 3 m izvietojumā), papīrmalkas plantācija (2 × 2 m izvietojumā), enerģētiskās koksnes iegūšanai trijos variantos. Kopējā plānotā kopšanas eksperimentu platība ~1,5 ha.

Turpināta ilgtermiņa novērojumu parauglaukumu ierīkošana un informācijas ievākšana par apšu hibrīdu plantāciju ierīkošanu un kopšanu (Jēkabpils, Ludzas, Varakļānu, Aglonas, Limbažu novados), kā arī veiktas papildus augsnes analīzes 20 profilbedrēs.

Pārskats sagatavots datorsalikumā uz 42 lpp. ar 2 pielikumiem.

Saturs

Kopsavilkums.....	2
Saturs.....	4
1. Selekcijas materiāls un darbu veikšanas shēma	5
2. Selekcijas materiāla vērtēšanas metodika	7
2.1. Pēcnācēju pārbaužu stādījumu uzmērīšana	7
2.2. Kamerālo darbu metodika	7
3. Darbs ar selekcijas materiālu.....	10
3.1. Parastās priedes selekcijas materiāla kontrolētā krustošana	10
3.2. Parastās priedes selekcijas populācijas klonu potēšana ražojošas sēklu plantācijas (Misa) koku vainagā ziedēšanas veicināšanai un kontrolētai krustošanai	15
3.3. Parastās priedes sēklu plantācijās identificēto klonu rametu apzīmēšana ar stacionāru marķējumu.....	22
3.4. Parastās priedes klonu arhīvā saglabājamo klonu saraksts	22
3.4. Kopējās selekcijas objektu informācijas datu bāzes papildināšana	24
3.5. Parastās egles, parastās priedes, kārpainā bērza, melnalkšņa, parastā ozola un apšu hibrīdu selekcijas materiāla uzturēšana un vērtēšana.....	24
3.6. Parastās egles D grupas selekcijas materiāla veģetatīvā pavairošana ar spraudņiem .	25
3.7. Apšu hibrīdu stādu audzēšana	27
3.8. Kārpainā bērza A selekcijas materiāla klonu mikropavairošana	27
3.9. Apšu hibrīdu klonu kolekcijas uzturēšana, klonu pavairošanas spēju vērtēšana	27
4. Meža koku sugu veģetatīvās pavairošanas metožu izpēte un pilnveidošana	32
4.1. Augstvērtīgu parastās egles klonu pavairošanas iespēju izpēte ar somatiskās embriogēzes metodi.....	32
4.2. Saldā ķirša mikropavairošanas iespēju izpēte	32
5. Kopšanas eksperimentu ierīkošana apšu hibrīdu atvasājā.....	33
6. Ilgtermiņa novērojumu parauglaukumu ierīkošana apšu hibrīdu plantācijās.....	34
7. Selekcijas darba rezultātu popularizēšana.....	37
Pielikumi	38

1. Selekcijas materiāls un darbu veikšanas shēma

Pārskata periodā selekcijas darbi turpināti saskaņā ar „Saimnieciski nozīmīgo koku sugu (parastā priede, parastā egle, kārpainais bērzs) un apses selekcijas darba programmu a/s „Latvijas valsts meži” 30 gadiem” (Jansons, 2008²).

Sadaļā apkopota informācija par selekcijas procesam izmantojamo materiālu. Sākotnējais selekcijas darba izejmateriāls ir pluskoki, kas ir “attiecīgās sugas koka ideāls” no mežsaimnieciskā viedokļa (Gailis, 1964³). Šādu koku atlase tiek veikta tikai produktīvās un kvalitatīvās mežaudzēs, pluskoki izceļas starp pārējiem viena vecuma un vienādos apstākļos blakus augošiem attiecīgās koku sugas kokiem. Šajā kategorijā izvēlas tikai veselīgus kokus (bez trupes vai citu slimību pazīmēm), kuriem nav acīm redzamu defektu.

Priedes pluskoki tika iedalīti 2 tipos – kvalitātes un masas koki. Kvalitātes koki ir ar tieviem, īsiem zariem, kuri attiecībā pret stumbru ir maksimāli platā leņķī (tuvu 90⁰). Vainags šaurs, 1/3 – 1/2 koka garuma. Stumbrs labi atzarojies, slaidis, vesels, taisnšķiedrains. Masas koki caurmērā ievērojami pārsniedz visus kaimiņus, bet stumbra kvalitāte un vainaga veidojums īsti neatbilst ideālajam. Vainags samērā plats un garš, stumbra gludā daļa, kurai nav zaru pēdu, aizņem 1/3 koka garuma.

Saskaņā ar atlases metodiku (Gailis, 1968⁴), pluskokus izvēlas pēc indeksa, kur aptuveni 20% nosaka masas (augstuma- h un caurmēra- d) pārākums, 30% – augstuma pārākums, 25% – atzarošanās pārākums (stumbra gludās daļas garums, pirmā sausā zara augstums, pirmā zaļā zara augstums), 25% – vainaga kvalitātes pārākums (vainaga platums, forma, zaru leņķis).

Liela daļa no atlasītajiem pluskokiem mežaudzēs vairs nav atrodamā (gājuši bojā vētrās, bioloģiskā vecuma dēļ, mežizstrādē), taču pieejamas to klonālās kopijas arhīvos un sēklu plantācijās. Daļai no sākotnēji atlasītajiem pluskokiem ir ierīkoti brīvapputes vai kontrolēto krustojumu iedzīmības pārbaužu stādījumi.

Katrai sugai selekcijas darbam pieejamais materiāls programmā nosacīti sadalīts 2 grupās:

- 1) pamatmateriāls – lielākais materiāla apjoms, kas atrodas vienā un tajā pašā selekcijas stadijā;
- 2) papildus materiāls – dažādās selekcijas stadijās esošās nelielās selekcijas materiāla grupas, kurām turpmākais darbs veicams pēc citāda scenārija nekā pamatmateriālam.

Selekcijas darba turpināšana arī ar papildus materiālu ir svarīga, jo tiek nodrošinātas iespējas:

- 1) ātrāk (īsākā periodā) iegūt materiālu augstākas kārtas plantācijām (visām sugām);
- 2) veikt jauno plantāciju ģenētisko kopšanu, paaugstinot no tām iegūstamā materiāla selekcijas efekta vērtību un plantācijas kategoriju (P,E, daļēji B);
- 3) paaugstināt atlases intensitāti (apvienojot ar pamatmateriālu selekcijas cikla beigās) – reizē ar to selekcijas efekta vērtību gan sēklu plantācijām, gan selekcijas populācijai (P, E, B);
- 4) paplašināt klonu arhīvus, saglabājot pieejamu ģenētiski daudzveidīgāku materiālu – gan fundamentāliem pētījumiem (piemēram, vērtējot rezistenci), gan, nepieciešamības gadījumā, selekcijas populācijas paplašināšanai (visām sugām).

Priedei selekcijas darbam pieejamais materiāls sadalīts 4 grupās:

- A. Pamatmateriāls: 860 pluskoki (lielākā daļa no tiem ir sēklu plantāciju kloni) un kvalitatīvu mežaudžu koki ar brīvapputes pēcnācēju pārbaužu stādījumiem;
- B. 412 kloni sēklu plantācijās bez pēcnācēju pārbaužu un to ierīkošanai ievākta materiāla;
- C. 530 no jauna atlasītie pluskoki, kas izmantoti galvenokārt populāciju tipa sēklu plantācijās. Šiem kloniem ir ievākts brīvapputes sēklu materiāls un uzsākta iedzīmības pārbaužu stādījumu ierīkošana;
- D. dažādas pakāpes kontrolētās krustojuma materiāls 21-36 gadus vecos eksperimentālajos stādījumos, no kura iespējams atlasīt kvalitatīvas neradniecīgu krustojumu kombinācijas: eksperimenta Nr. un potenciāli atlasāmo koku skaits iekavās – Nr. 20 (3), 21-22 (5), 27 (9), 357 (10), 356 (2-3), 24-25 (7), kā arī Smiltenes klonu kontrolēto krustojumu

² http://www.lvm.lv/lat/lvm/zinatniskie_petijumi/jaunumi/?doc=10262

³ Gailis, J. (1964) Meža koku selekcija un sēklu plantācijas. Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga, Latvija, 194. lpp.

⁴ Gailis, J. (1968) Izcilo koku kvalitātes koeficienta aprēķināšana. Jaunākais Mežsaimniecībā, Nr. 10, 67.-71.lpp.

stādījums (3-5) un sēklu plantāciju vidējie paraugi vairākos eksperimentos (~20-28); kopumā 57-67 koki.

Eglei selekcijas darbam pieejamais materiāls sadalīts 4 grupās:

- Pamatmateriāls:** 1700 pluskoku un kvalitatīvu mežaudžu koku brīvapputes pēcnācēju ģimenes, no kurām tikai 77 koki iekļauti plantācijās, pārējām vecāku koki nav pieejami. Sēklas no 1989. – 2006. g. ražām, pēcnācēju pārbaudes ierīkotas 2003. – 2010. gadā.
- 200 plantāciju kloni ar brīvapputes pēcnācēju pārbaudi stādījumiem, kuri atrodas izvērtēšanas stadijā;
- 200 kloni ražojošās sēklu plantācijās bez pēcnācēju pārbaudēm;
- 360 kloni jaunās, sākot no 2000. gada ierīkotās, populāciju tipa sēklu plantācijās bez pēcnācēju pārbaudēm un bez to ierīkošanai ievākta brīvapputes sēklu materiāla.

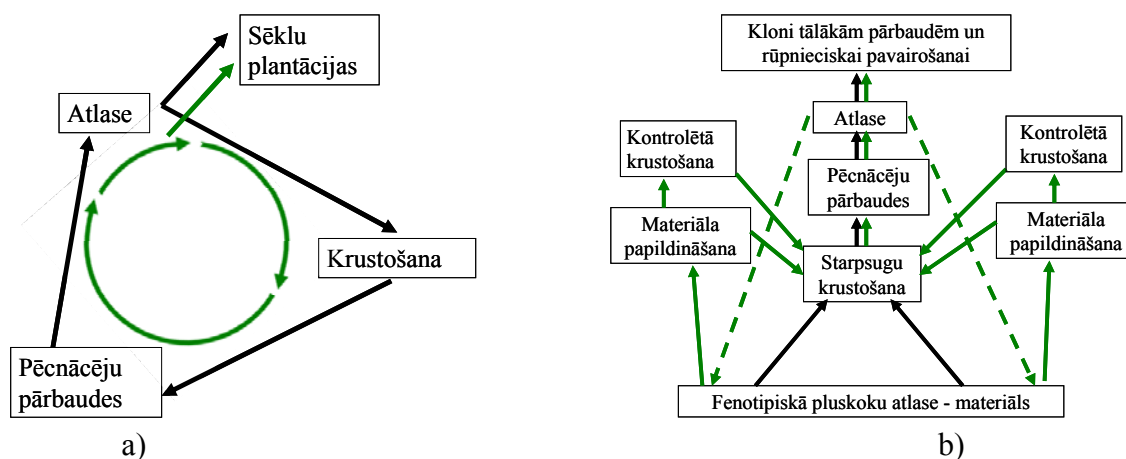
Kārpainā bērza selekcijas darbam pieejamais materiāls sadalīts 2 grupās:

- Pamatmateriāls:** 650 pluskoku un kvalitatīvu mežaudžu koku brīvapputes pēcnācēju ģimenes. Eksperimenti ierīkoti 1998.-1999. gadā, to mātes koki nav pieejami;
- 360 kontrolēto krustojumu un 100 brīvapputes pēcnācēju ģimenes no fenotipiski atlasītiem pluskokiem.

Apšu hibrīdiem selekcijas darbam pieejamais materiāls sadalīts 3 grupās:

- Pamatmateriāls:** jaunie kontrolētie krustojumi (120 ģimenes), kuru veidošana uzsākta 2008. gadā un plānota vēl vairākus gadus;
- nepārbaudītie kloni: nākamajos 3 gados katru gadu iespējams ierīkot 10 klonu iedzimtības pārbaudes, jaunajos pēcnācēju pārbaudi stādījumos atrodas 4 kontrolēto krustojumu ģimenes, no katras tālākām pārbaudēm iespējams atlasīt 40 klonus;
- Amerikas apses klonu arhīvs nākamā selekcijas cikla krustojuma vajadzībām (maksimāli 30 kloni), uzsākta materiāla audzēšana.

Darbs ar selekcijas materiālu tiek veikts atbilstoši programmā izvēlētajai shēmai – parastajai priedei, parastajai eglei un kārpainajam bērzam lieto atkārtotas atlases shēmu, kuras pamatā ir ģenētiskā materiāla rekombinācija (kontrolētā krustojuma) paaugstinot ieguvumu (atlasīto koku selekcijas indeksa vērtību) katrā ciklā (1.1.a. att.). Apšu hibrīdiem selekcijas shēma tiek realizēta veicot atlasīto starpsugu krustojumu materiāla ietvaros un nodrošinot tikai labākā materiāla atkārtotu izmantošanu (ar vai bez iepriekšējās rekombinācijas) katras sugas ietvaros. Darbam ir nepieciešama jaunu pluskoku atlase un klonu arhīvu ierīkošana un uzturēšana gan Amerikas, gan parastajai apsei (1.1.b. att.).



— pirmajā selekcijas ciklā veiktie pasākumi
 — perspektīvie pasākumi saskaņā ar šo shēmu
 nepārtraukta līnija apzīmē materiāla plūsmu, pārtraukta – informācijas plūsmu

1.1. attēls. Parastās priedes, parastās egles un kārpainā bērza (a) un hibrīdās apses (b) selekcijas shēmas

2. Selekcijas materiāla vērtēšanas metodika

2.1. Pēcnācēju pārbaužu stādījumu uzmērīšana

Pēcnācēju pārbaužu stādījumos uzmērīts katra koka augstums, caurmērs krūšu augstumā, resnākā zara līdz 2 m augstumam caurmērs un zaru leņķis. Stumbra taisnums un zaru resnums vizuāli novērtēti 3 ballu skalā, kur 1 – tievi zari, taisns stumbrs, 2 – vidēji resni zari, stumbrs ar 1 līkumu, 3 – resni zari, stumbram vairāk nekā 1 līkums. Par līkumu tiek uzskatīta novirze no iedomātas vertikālas līnijas gar stumbra malu, kas pārsniedz 5 cm. Zaru resnuma novērtējums tiek izdarīts relatīvi – salīdzinot ar citiem līdzīga caurmēra kokiem attiecīgā stādījuma ietvaros. Vērtējot tiek fiksētas stumbra un zarojuma vainas – dubultgalotnes, padēli, slotveida zarojums (bērzam), sasveļojums (skuju kokiem). Parastās egles pēcnācēju pārbaužu stādījumos tiek vērtēti arī plaukšanas laiks pavasarī (agrs, vidējs, vēls) un augusta dzinumu veidošanās rudenī. Parastā ozola pēcnācēju pārbaužu stādījumos tiek vērtēta arī vainaga forma (6 veidi), stumbra forma (5 veidi) un plaukšanas laiks pavasarī.

2.2. Kamerālo darbu metodika

Stumbra tilpums kokiem tiek aprēķināts pēc I. Liepas (Liepa, 1996⁵) formulām.

Dispersijas komponentes aprēķinātas ar SAS proc mixed procedūru (REML-Restricted Maximum Likelihood – metode), saskaņā ar aditīvu lineāru modeli:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + b(t)_{ij} + f_k + ft_{ik} + fb(t)_{ijk} + e_{ijk}, \quad (1)$$

kur:

- Y_{ijk} – individuāls fenotipiskais mērījums;
- μ – pazīmes vidējā vērtība visā analizētajā eksperimentā;
- t_i – stādījuma vietas (ja eksperiments ierīkots vairākās stādījuma vietās) ietekme;
- $b(t)_{ij}$ – atkārtojuma (stādījuma vietas ietvaros) ietekme;
- f_k – aditīvā ģenētiskā efekta (ģimenes) ietekme;
- ft_{ik} – aditīvā ģenētiskā efekta (ģimenes) un stādījuma vietas mijiedarbības ietekme;
- $fb(t)_{ijk}$ – aditīvā ģenētiskā efekta (ģimenes) un atkārtojuma (stādījuma vietas ietvaros) mijiedarbības ietekme;
- e_{ijk} – nekontrolēto (modelī neietvertu) faktoru ietekme.

Iedzimstamības koeficients („šaurā nozīmē” – ietverot tikai aditīvā ģenētiskā efekta ietekmi), kas determinē pēc fenotipa veiktās atlasas ietekmi uz pazīmes vērtību nākamajā paaudzē, raksturojot fenotipisko un ģenētisko vērtību skaitliskās attiecības, aprēķināts pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996⁶):

$$h^2 = \frac{4\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{fb(t)}^2 + \sigma_{ft}^2 + \sigma_e^2}, \quad (2)$$

kur:

- σ_f^2 – aditīvā ģenētiskā efekta noteiktā (ģimeņu) dispersijas komponente;
 - $\sigma_{fb(t)}^2$ – atkārtojuma (stādījuma vietas ietvaros) un ģimeņu mijiedarbības (parceles) dispersijas komponente;
 - σ_{ft}^2 – ģimeņu un stādījuma vietas mijiedarbības dispersijas komponente (iekļauta gadījumos, kad kompleksi analizēti vairāki eksperimenti);
 - σ_e^2 – nekontrolēto (modelī neietvertu) faktoru dispersijas komponente;
- Koeficients 4 izmantots pieņemot, ka brīvapputes ģimenēs koki ir pussibi (tiem kopīgs tikai viens no vecākiem).

Iedzimstamības koeficienta standartklūda aprēķināta pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996):

$$se = \frac{4\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \sigma_{fb(t)}^2 + \sigma_{ft}^2 + \sigma_e^2}, \quad (3)$$

apzīmējumi kā 2. formulā.

⁵ Liepa, I. (1996) *Pieauguma mācība*. LLU, Jelgava, Latvija, 123 lpp.

⁶ Falconer, D.S., Mackay, T.F.C. (1996) *Introduction to Quantitative Genetics*: Fourth Edition. Longman Group Ltd, London, England, 465 p.

Ģimenes selekcijas vērtība, kas raksturo tās novirzi no eksperimenta vidējās vērtības (kura pieņemta par 0) pēc noteiktas pazīmes, 2 reizes pārsniedz selekcijas starpību, jo sēklu plantācijā attiecīgais koks nodos savus gēnus pēcnācējiem gan ar putekšņiem, gan sēklām. Tā aprēķināta izmantojot SAS proc mixed/solution funkciju, BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) metodiku (White, Hodge, 1989⁷). Tādā veidā tiek novērstas neprecizitātes, kuras var rasties veicot vienkāršu (aritmētisku) selekcijas vērtību aprēķinu, jo:

- 1) ne visas ģimenes pārstāvētas visos atkārtojumos, tātad ģimenei, kura pārstāvēta tikai dažos atkārtojumos ar labākajiem augsnes apstākļiem, būtu nepamatotas priekšrocības (augstāka selekcijas vērtība) salīdzinot ar visos atkārtojumos pārstāvētu ģimeni. Tas pats princips attiecas arī uz pārstāvniecību dažādā skaitā eksperimentu kompleksas datu no vairākiem stādījumiem analīzes gadījumā;
- 2) ne visas ģimenes pārstāvētas visos atkārtojumos ar vienādu koku skaitu, tātad ģimenei, kura atkārtojumos ar labākajiem augsnes apstākļiem ir proporcionāli vairāk koku, būtu nepamatotas priekšrocības (augstāka selekcijas vērtība) salīdzinot ar visos atkārtojumos ar vienādu koku skaitu pārstāvētu ģimeni.

Pussību ģimeņu vidējo vērtību iedzimstamības koeficients (turpmāk tekstā „ģimeņu iedzimstamības koeficients”), aprēķināts pēc formulas:

$$h_f^2 = \frac{\sigma_f^2}{\left(\sigma_f^2 + \frac{\sigma_{fb(t)}^2}{bt} + \frac{\sigma_{ft}^2}{t} + \frac{\sigma_e^2}{btn} \right)}, \quad (4)$$

kur:

n – vidējais koku skaits parcelē;

b – vidējais atkārtojumu skaits ģimenei;

t – vidējais eksperimentu skaits ģimenei;

pārējie apzīmējumi kā 2. formulā.

Komponenti t un σ_{ft}^2 iekļauti formulā tikai gadījumos, kad kompleksi tiek analizēti vairāki eksperimenti.

Ģimeņu iedzimstamības koeficienta standartklūda aprēķināta pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996):

$$se_f = \frac{\sigma_f^2}{\sigma_f^2 + \frac{\sigma_{fb(t)}^2}{bt} + \frac{\sigma_{ft}^2}{t} + \frac{\sigma_e^2}{btn}}, \quad (5)$$

apzīmējumi kā 4. formulā.

Aditīvās ģenētiskās mainības variācijas koeficients aprēķināts pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996):

$$cv_a = \frac{200\sigma_f}{\mu}, \quad (6)$$

kur:

σ_f – aditīvā ģenētiskā efekta noteiktā standartnovirze;

μ – pazīmes vidējā vērtība.

Ģimeņu vidējo vērtību fenotipiskās variācijas koeficients aprēķināts pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996):

$$cv_{pf} = \frac{100 \sqrt{\sigma_f^2 + \frac{\sigma_{fb(t)}^2}{bt} + \frac{\sigma_{ft}^2}{t} + \frac{\sigma_e^2}{btn}}}{\mu}, \quad (7)$$

apzīmējumi kā 4. un 6. formulā.

Fenotipiskās variācijas koeficients (cv_{pi}) aprēķināts no fenotipisko mērījumu datiem, neņemot vērā eksperimenta ģimeņu struktūru.

Aditīvā ģenētiskā efekta noteiktā korelācija starp 2 viena un tā paša indivīda pazīmēm (x un y) aprēķināta pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996):

⁷ White, T.L., Hodge, G.R. (1989) *Predicting Breeding Values with Application in Forest Tree Improvement*. Kluwer, 423 p.

$$r_a = \frac{\text{COV}_{xy}}{\sqrt{\sigma_{f(x)}^2 \sigma_{f(y)}^2}}, \quad (8)$$

kur:

cov_{xy} – kovariācija starp pazīmēm.

Aditīvā ģenētiskā noteiktās korelācijas standartklūda aprēķināta pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996):

$$se_{r_a} = \frac{1 - r_a^2}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{se_{(x)} se_{(y)}}{h_{(x)}^2 h_{(y)}^2}}, \quad (9)$$

Ģenētiskā korelācija starp vienas un tās pašas pazīmes vērtībām dažādos eksperimentos (t.s. b-tipa ģenētiskā korelācija) aprēķināta saskaņā ar Yamada I formulu, kas nodrošina mazāko novirzi no faktiskās ģenētiskās korelācijas (Lu et al., 2001⁸):

$$r_b = \frac{\sigma_{f(12)}^2}{\sigma_{f(1)}^2 + \sigma_{f(2)}^2 - \frac{(\sigma_{f(1)} + \sigma_{f(2)})^2}{2}}, \quad (10)$$

kur:

σ_f^2 – ģimenes dispersijas komponente, atbilstoši indeksiem stādījuma vietā 1 un 2, kā arī analizējot abus eksperimentus kopā (1,2).

Selekcijas efekts (ģenētiskais ieguvums) veicot atlasī starp ģimenēm pēc pēcnācēju pārbaužu rezultātiem aprēķināts pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996):

$$\Delta g\% = ih_f^2 cv_{pf}^2, \quad (11)$$

kur:

i – atlasē intensitāte. Koeficients 2 izmantots, jo analizētas pussibu ģimenes.

Selekcijas efekts pazīmei y , ja atlase veikta pēc pazīmes x (korelatīvais selekcijas efekts) aprēķināts pēc formulas (Falconer, Mackay, 1996):

$$\Delta cg\% = ih_{f(y)} h_{f(x)} r_{a(xy)} cv_{pf(y)}^2 \quad (12)$$

Vidējās ģenētisko parametru vērtības no vairākiem eksperimentiem aprēķinātas pēc formulas (Haapanen et al., 1997⁹):

$$x = \frac{\sum_i^n x_i w_i^{-1}}{w^{-1}}, \quad (13)$$

kur:

x_i – ģenētiskā parametra vidējā vērtība i -tajā eksperimentā;

w_i – ģenētiskā parametra standartklūdas vērtība i -tajā eksperimentā.

Aprēķinot cv_a , cv_{pi} , cv_{pf} vidējo vērtību starp eksperimentiem izmantota ģimeņu iedzimstamības koeficienta standartklūda.

⁸ Lu, P., Huber, D.A., White, T.L. (2001) Comparison of Multivariate and Univariate Methods for the Estimation of Type B Genetic Correlations. *Silvae Genetica*, Nr. 50, pp. 13-22.

⁹ Haapanen, M., Velling, P., Annala, M-L. (1997) Progeny Trial Estimates of Genetic Parameters for Growth and Quality Traits in Scots Pine. *Silva Fennica*, Nr. 31, pp. 3-12.

3. Darbs ar selekcijas materiālu

3.1. Parastās priedes selekcijas materiāla kontrolētā krustošana

Parastās priedes krustošanas mērķis ir nodrošināt sēklu materiālu nākamajam selekcijas ciklam. Kontrolētās krustošanas principi:

1. ģenētiskā materiāla rekombinācijai selekcijas grupā izmanto minimālo krustojumu skaitu, pielietojot viena pāra vai dubultpāru krustošanas shēmu. Lielāku krustojumu skaitu izmanto tikai kokiem ar augstāko selekcijas vērtību, ja prognozējama materiāla rūpnieciska pavairošana, izmantojot kontrolēto krustošanu vai veģetatīvi;
2. krustošanu veic saskaņā ar koku selekcijas vērtībām – labāko ar otru labāko, trešo ar ceturto utt., tādējādi palielinot varbūtību atlasīt īpaši augstvērtīgus īpatņu sēklu plantācijām;
3. atlasī veic ģimeņu ietvaros, tādējādi iespējami maz palielinot radniecību starp selekcijas grupas kokiem katrā selekcijas ciklā. Atlasī starp ģimenēm iespējams veikt, ja selekcijas grupā esošais koku skaits lielāks par to, kāds nepieciešams ilgtermiņā ģenētiskās daudzveidības nodrošināšanai;
4. atlase pēc fenotipa produktivitāti un jo īpaši kvalitāti raksturojošajām pazīmēm ir ar zemu precizitāti, tādēļ izmanto atlasī pēc izvēlēto kandidātu (augstvērtīgu koku katras kontrolētās krustošanas ģimenes ietvaros) pēcnācēju pārbaužu rezultātiem.

Veikti 2015. gada ziedēšanas fenoloģijas novērojumi, putekšņu ievākšana un krustošana 2 sēklu plantācijās (Dravas un Sāviena), novērtētas krustošanas sekmes, ievākti iepriekšējā gada kontrolētās krustošanas čiekuri.

Kontrolētajā krustošanā 2015. gada pavasarī iesaistīti kloni Sāvienas un Dravu plantācijās (3.1.1. tab.). Lai novērtētu sievišķo strobilu (čiekuru aizmetņu) saglabāšanos, uzliekot izolācijas maisus 25. maijā, katram kokam vismaz vienā no maisiem uzskaitīti sievišķie strobili, un 14. oktobrī veikta čiekuru aizmetņu uzskaitē tajā pašā zarā, kas bijis izolēts. Konstatēts, ka vidējā čiekuru aizmetņu saglabāšanās bija $76 \pm 5,1\%$ ($\pm 95\%$ ticamības intervāls). Tikai $\sim 10\%$ krustojumu kombināciju saglabāšanās bija zemāka par 50% un tikai vienai kombinācijai – zemāka par 33% .

Ņemot vērā iepriekšējo gadu zemās krustošanas sekmes, šogad izmantota atšķirīga pieeja: 1) galvenokārt izmantoti svaigi putekšņi (salīdzināšanai izmantojot iepriekšējos gados vāktus no saldētavas) un 2) gaišākas krāsas izolācijas maisi (salīdzināšanai izmantojot iepriekšējos gados lietotos brūnā papīra maisus).

3.1.1. tabula

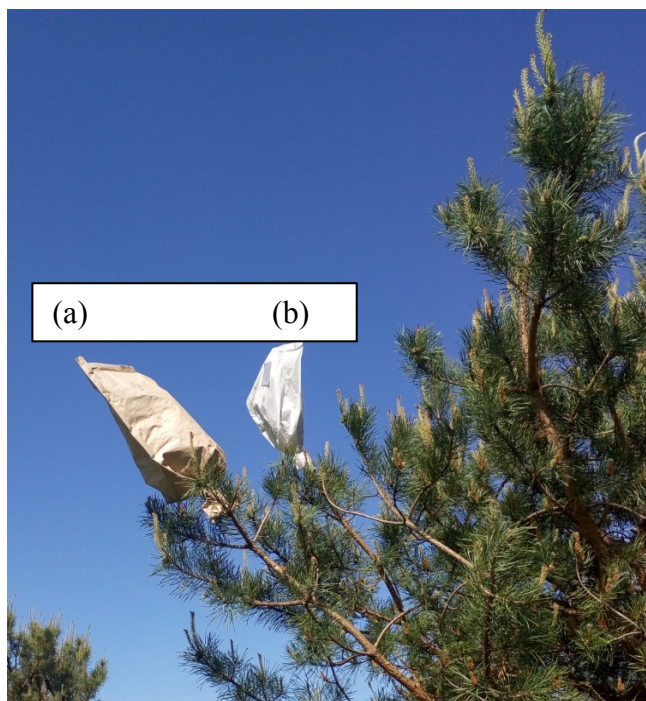
Kontrolētās krustošanas (2015.g.) rezultāti

Plantācija	Mātes-koks	Tēva-koks	Tēva-koka putekšņu ievākšanas gads	Čiekuru aizmetņu skaits 2015.gada 14.oktobrī	Sievišķo strobilu skaits vienā izvēlētajā maisā 2015.gada 25.maijā (saglab. noteikšanai)	Čiekuru aizmetņu skaits vienā izvēlētajā maisā 2015.gada 14.oktobrī (saglab. noteikšanai)	Čiekuru aizmetņu saglab., %
Sāvienas	Ja 13	Ja19	2015	61	11	8	73
Sāvienas	Ja 18	Ja15	2015	40	9	6	67
Sāvienas	Ja 2	Ja7	2015	44	12	11	92
Sāvienas	Ja 21	Ja11	2015	20	13	11	85
Sāvienas	Ja 21	Ja11	2014	34			
Sāvienas	Ja 6	Ja8	2015	73	15	12	80
Sāvienas	Ja 8	Ja6	2015	102	17	11	65
Sāvienas	Jē 11	Ba21	2015	34	9	8	89
Sāvienas	Jē 13	Jē1	2015	33	9	6	67
Sāvienas	Jē 18	Ka18	2015	58	20	13	65

Sāvienas	Jē 9	Ja30	2015	20	30	3	10
Sāvienas	Ka 15	Sm15	2015	56	10	7	70
Sāvienas	Sm 11	Sm13	2015	28	8	6	75
Sāvienas	Sm 11	M264	2015	25			
Sāvienas	Sm 14	Sm17	2015	36	7	6	86
Sāvienas	Sm 17	Sm14	2015	54	13	11	85
Sāvienas	Sm 2	Sm30	2015	54	9	7	78
Sāvienas	Tu 1	Tu16	2015	75	16	10	63
Sāvienas	Tu 15	Ka5	2015	56	13	7	54
Sāvienas	Tu 20	Ja14	2015	36	10	10	100
Dravu	Als 13	Als2	2015	79	13	12	92
Dravu	Als 2	M236	2015	64	8	6	75
Dravu	Als 23	Bal303	2015	36	10	9	90
Dravu	Als 3	Als8	2015	71	13	13	100
Dravu	Als 8	Als3	2015	67	9	3	33
Dravu	Ba 11	Ba2	2015	22	12	5	42
Dravu	Ba 2	Zv306	2015	56	7	6	86
Dravu	Du 10	M348	2015	57	24	21	88
Dravu	Du 10	M108	2014	31			
Dravu	Du 16	Tu14	2015	74	20	13	65
Dravu	Du 19	Du10	2015	42	6	5	83
Dravu	Du 20	Du7	2015	90	11	9	82
Dravu	Du 7	Du20	2015	75	8	8	100
Dravu	Du 7	M347	2014	106			
Dravu	Du 8	Du9	2015	51	11	5	45
Dravu	Du 8	Du9	2014	29	12	9	75
Dravu	Du 9	Du8	2015	67	8	8	100
Dravu	Du 9	Du8	2014	67	17	14	82
Dravu	Ku 17	Ku21	2015	80			
Dravu	Ku 3	Ku7	2015	43	14	10	71
Dravu	Ku 3	M222	2014	22	7	3	43
Dravu	Ku 7	Zv305	2015	78	13	12	92
Dravu	Ku 21	Bal304	2015	83	15	15	100
Dravu	RJ 11	RJ12	2015	96	12	12	100
Dravu	RJ 12	M255	2015	104	9	4	44
Dravu	RJ 33	Zv307	2015	57	12	10	83
Dravu	RJ 5	M240	2015	80	11	11	100
Dravu	RJ 6	RJ33	2015	95	8	6	75
Dravu	Tu 10	Tu16	2015	72	10	6	60
Dravu	Tu 13	M241	2015	69	12	9	75
Dravu	Tu 14	Tu12	2015	66	21	16	76
Dravu	Tu 16	Zv308	2015	30	8	5	63
Dravu	Tu 21	Tu28	2015	94	14	14	100
Dravu	Tu 28	M198	2015	57	17	15	88
Dravu	Tu 28	M248	2014	28	12	8	67
Dravu	Tu 9	Tu13	2015	30	5	5	100
Dravu	Ug 6sv	Tu21	2015	73	18	15	83
Dravu	Sm 1	Sm11	2015	39	12	12	100
Dravu	Sm 1	M251	2014	35	5	4	80
Dravu	Sm 13	Sm7	2015	39	5	3	60
Vidēji				57	12	9	76

Nav novērota nozīmīgi zemāka aizmetņu saglabāšanās, izmantojot iepriekšējā gadā vāktu putekšņu materiālu, kas bija uzglabāts saldētavā: krustojumu kombinācijām ar 2015. gadā vāktiem putekšņiem saglabāšanās bija $77 \pm 5,6$ % (50 uzskaitīti varianti), bet krustojumu kombinācijām ar 2014. gadā vāktiem putekšņiem – $69 \pm 19,9$ % (5 uzskaitīti varianti). Tātad putekšņu uzglabāšanas protokols ir atbilstošs un nodrošina to vitalitātes saglabāšanos.

Kontrolēto krustojumu čiekuru aizmešanās sekmju novērtēšanai, lai salīdzinātu temperatūru atšķirīga materiāla izolācijas maisos un ārpus tiem, Dravu plantācijā bija izvēlēti pieci krustojumi (Als3xAls8; Du10xM348; Du7xDu20; Ku17xKu21; Ku3xKu7). Katram no šiem kokiem pie zariem koka dienvidu pusē piestiprināti 3 temperatūras reģistratori (*Termochron, Maxim Integrated*), vienu no tiem ievietojot izolācijas maisā no brūna ietinamā papīra, otru – tam blakus esošā maisā no balta pergamenta papīra, bet trešo – piestiprinot pie tā zara, uz kura atradās baltā papīra maiss (3.1.1. att.). Temperatūras reģistratori tika numurēti (1.-15.) un izvietoti vienlaikus ar izolācijas maisu uzlikšanu 2015. gada 25. maijā un noņemti vienlaikus ar maisu noņemšanu 5. jūnijā. Salīdzinot vidējo gaisa temperatūru abu veidu maisos un ārpus tiem (kontrolē) laikā no 26. maija līdz 4. jūnijam, konstatētas statistiski būtiskas atšķirības: viszemākā temperatūra bija ārpus maisiem ($16,2 \pm 0,15$ °C), nedaudz augstāka – brūnajos maisos ($16,7 \pm 0,15$ °C), bet visaugstākā – baltajos maisos ($18,2 \pm 0,21$ °C).



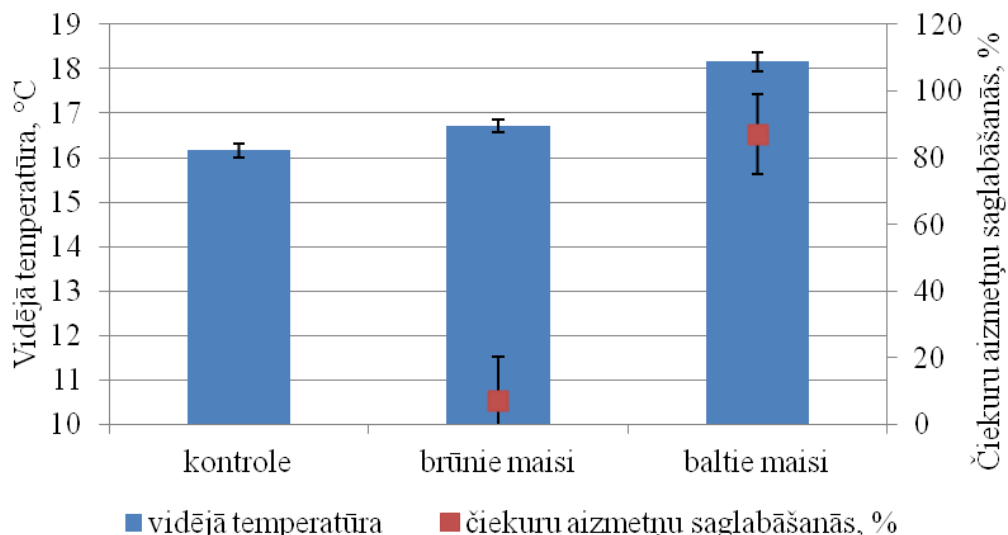
3.1.1. attēls. Brūna (a) un balta (b) papīra izolācijas maisu izmantošana parastās priedes kontrolētajā krustošanā

Minimālā diennakts gaisa temperatūra visiem reģistratoriem bija ≥ 0 °C (līdz 2 °C), izņemot vienu brūno maisu, kur 27. maijā no plkst.4.30 līdz 5.15 un 28. maijā plkst.4.15 temperatūra bija $-0,5$ °C. Maksimālā temperatūra kontrolei bija 29,5 °C; no balta materiāla gatavotajos maisos tā bija ievērojami augstāka (43 °C), bet no brūna materiāla gatavotajos maisos –zemāka (27,0 °C) salīdzinājumā ar kontroli. Vizuāli novērtējot čiekuru aizmetņus maisu noņemšanas brīdī, konstatēts, ka pēc izolācijas balta pergamenta papīra maisos to krāsa ir violeta – līdzīga čiekuru aizmetņiem uz attiecīgā rameta blakus (neizolētiem) zariem, taču brūna ietinamā papīra maisos bijušo aizmetņu krāsa ir bāli zaļa (3.1.2. att.). Tas varētu būt saistīts ar atšķirībām abu materiālu gaismas caurlaidībā.



3.1.2. attēls. Čiekuru aizmetņi no balta (a) un brūna (b) izolācijas maisa

Maisos, kuros bija ievietoti temperatūras reģistratori, 25. maijā uzskaitīti sievišķie strobili, un 14. oktobrī – čiekuru aizmetņi, nosakot strobilu (aizmetņu) saglabāšanos (3.1.3. att.). Baltā materiāla maisos vidējā saglabāšanās bija $87 \pm 12,1$ % (atsevišķiem krustojumiem robežās no 75 % līdz 100 %), bet brūnā materiāla maisos – tikai $7 \pm 13,3$ % (atsevišķiem krustojumiem robežās no 0 % līdz 26 %). Maisā (brūnais materiāls), kurā bija konstatēta temperatūra zem 0°C ($-0,5^{\circ}\text{C}$), saglabāšanās bija visaugstākā (no brūnajiem maisiem). Tātad čiekuru aizmetņu ievērojami augstākā saglabāšanās baltajos maisos salīdzinājumā ar brūnajiem, visticamāk, izskaidrojama ar brūnā materiāla nepietiekamu gaismas caurlaidību, bet ne ar temperatūras atšķirībām abu veidu materiāla maisos.



3.1.3. attēls. Vidējā diennakts temperatūra un čiekuru aizmetņu saglabāšanās dažāda materiāla maisos Dravu plantācijā.

Rezultāti apliecina izolācijas maisu materiāla būtisko ietekmi uz krustošanas rezultātiem un izskaidro mazo ievākot čiekuru skaitu no 2014. gadā veiktajiem kontrolētajiem krustojumiem, kad tika izmantoti tikai brūni izolācijas maisi: Dravu plantācijā (3.1.2. tab.) no 16 krustojumiem ievākti 62 čiekuri, bet Sāvienas plantācijā (3.1.3. tab.) – no 7 krustojumiem 44 čiekuri.

Ievākie kontrolēto krustojumu čiekuri Dravu plantācijā

Māteskoks 2014	Tēvakoks 2014	Ievāko čiekuru skaits 22.10.2015.
Als 13	M44	2
Als 3	M63	1
Als 8	Ja7	1
Ba 2	M249	2
Du 10	M240	4
Ku 17	c.pop2	16
Ku 7	M496	1
R-J 5	M168	5
R-J 6	RJ33	6
Sm 1	M253	5
Sm 11	M256	1
Sm 13	M257	2
Tu 10	Tu16	3
Tu 16	Sm4	2
Tu 21	M259	9
Tu 28	M262	2

3.1.3. tabula

Ievākie kontrolēto krustojumu čiekuri Sāvienas plantācijā

Māteskoks 2014	Tēvakoks 2014	Ievāko čiekuru skaits 23.10.2015.
Ja 13	In 6	3
Ja 15	Sm 7	1
Ja 4	Sm 122	3
Jē 2	Jē 5	8
Ka 5	In 2	24
R-J 33	Ka 5	1
Tu 15	Sm 108	4

Nākamajos gados paredzētajiem krustojumiem ievākti un saskaņā ar iepriekš izmantoto protokolu uzglabāšanai sagatavoti 74 klonu putekšņu paraugi. Izdalītas 2013. gadā veikto kontrolēto krustojumu sēklas; konstatēts, ka pietiekamā apjomā tās ir 18 ģimenēm.

Ņemot vērā šī gada rezultātus paredzēts: a) neturpināt brūno papīra izolācijas maisu izmantošanu, tā vietā lietojot šogad labus rezultātus uzrādījušo balto papīru; b) turpināt eksperimentus nelielā apjomā ar citu marku papīru – vērtējot gan to izturību, gan temperatūras režīmu, gan ietekmi uz čiekuru aizmešanās sekmēm.

3.2. Parastās priedes selekcijas populācijas klonu potēšana ražojošas sēklu plantācijas (Misa) koku vainagā ziedēšanas veicināšanai un kontrolētai krustošanai

Pirmie priedes klonu potējumi uzsākti 2014.gada pavasarī Misas plantācijas I un III blokā (3.2.1. tab.). Pavisam tika uzpotēti 45 kloni ar 498 rametiem, katram plantācijas kokam uzpotēti viena klona 10-15 rameti. Kloniem (1÷13), kuru potzari netika glabāti saldētavā 2014.gada rudenī netika konstatēts neviens pieaudzis potējums. Pārējiem kloniem potējumu pieaugums vidēji – 52,4 % (1÷15 gab.) katram klonam.

2015.gada pavasarī vairākiem potējumiem tika konstatēti pieauguši dzinumi ar vīrišķiem strobiliem, bet atsevišķiem – ar sievišķiem strobiliem (3.2.1., 3.2.2. att.).

2015.gada rudenī konstatēts, ka dzinumu attīstība 2014.gada potējumiem atšķiras pa kloniem, garākie dzinumi ir 10-20 cm (3.2.3., 3.2.4. att.).

Tiem 2014.gadā potētajiem kloniem, kuriem pieauguši mazāk nekā 5 rameti, 2015.gadā veikta atkārtota potzaru vākšana un potēšana. Aprīļa otrajā pusē ar saldētavā uzglabātiem potzariem uzpotēti 267 rameti, bet jūnija sākumā – 143 rameti. Septembrī veiktajā pieaugušos potzaru uzskaitē, konstatēti 344 augoši rameti (3-12 rameti katram klonam), (3.2.2. tab.).

2015.gada martā-aprīlī dažādās plantācijās ievākti potzari no 79 identificētiem perspektīviem kloniem. Potzari uzglabāti saldētavā – polietilēna maisos. Potēšana veikta no 8. līdz 29.aprīlim pa 10 rametiem no katra klona un no 9. līdz 16. jūnijam pa 1- 4 rametiem no katra klona (kuriem saldētavā bija saglabājušies potzari) (3.2.3. tab.).

2015. gada rudenī, uzskaitot pieaugušos potējumus, konstatēti 539 saglabājušies aprīļa potējumi (44,5 %), un 135 (63,1 %) jūnija potējumi (3.2.4. tab.).

2015.gada pavasaris bija vēss (vid. dienas t^0 – 8⁰-9⁰C), tāpēc, iespējams, skaidrojams zemāks potzaru pieaugums un lēna dzinumu attīstība (3.2.5. att.). Temperatūrai paaugstinoties līdz 10⁰-15⁰C, attiecīgi palielinās potzaru pieaugums – 34-53 %, bet jūnijā, kad vidējā dienas temperatūra bija no 15⁰-20⁰C, potzaru pieaugums ir vēl lielāks (~63 %).

Lai veicinātu potētā dzinuma attīstību, veikta plantācijas koku vainagu veidošana (saīsinot galotnes dzinumus) un vainagu sānu zaru retināšana.

Kloniem, kuriem ir mazāk nekā 5 augoši potējumi, 2016.gada pavasarī rametu skaits jāpapildina vismaz līdz 5 (3.2.5. tab.).

3.2.1. tabula

Priežu klonu potējumu shēma Misis plantācijā 2014./2015. gadā

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5		
koka nr.		456	484	485	486	487	488		567	491		493		431	414		
klons/		Ku12/	Ku13/		84/	34/	Als21/		Lub23/	71/		Ko6/		Ma22/			
plantācija		355	355	mazs koks	24	24	Ranka		Kurm.	24		Ranka		Ranka	nav potēts		
2014+2015		0+12	0+12		2014	2014	12		12	2014		12		12		pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		7+3	5+2		7	6	3+1		9+1	11		5+2		5+2		sk. vecie pot. +vasaras pot.	
koka nr.		415	428	442	106	455		482	496	509	402	415	428	442			
klons/		Ku11/	Ve25/	Tu18/	8/	65/		Da12/	Al11/	Lub18/	Als18/	Als25/	Ve27/				
plantācija		355	Ziņģeri	Amula	24	24		Ziemeļi	Ziemeļi	Kurmale	Kurmale	Kuldīga	Kurmale		mazs koks		
2014+2015		0+12	12	12	2014	2014		12	12	12	12	12	12			pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		10+2	11+1	9+1	5	12		1+1	9+0	5+2	10+1	5	2+3			sk. vecie pot. +vasaras pot.	
koka nr.		416		443	108	457	470	483	497	510	403	416	429	443			
klons/		Tu13/		Zv305/	Ta22/	Ve4/	Ve28/	Ta14/	Jē10/	Ta1/	Ug13/	Tu25/	Ka28/	Jē11/			
plantācija		36		365	Valdem.	Ziņģeri	Ziņģeri	Ziņģeri	Mežole	Valdem.	ledzēni	Amula	Kurmale	Garozā			
2014+2015		2014		2+10	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		6		3+3	5+1	5+1	9+1	5+2	1+1	7+0	0+2	4+0	6+2	4+0		sk. vecie pot. +vasaras pot.	
koka nr.		404	431		110	458	471	485	498	511	404	417	431	444	110		
klons/		AlSik/		Str28/	B303/	Zv308/		Lub4/	Du5/	Tu22/	Jē14/	Ba1/	Str29/	Al15/	Str13/		
plantācija		37		235	365	365		Taiga	Kurmale	Amula	Garozā	Taiga	Klabīši	Ziemeļi	Klabīši		
2014+2015		10+3		5+6	0+11	0+11		12	12	12	12	12	12	12	12	pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		7+1		10+1	4+2	4+2		2+2	1+0	6+2	10+1	8+1	7+2	6+1	8+2	sk. vecie pot. +vasaras pot.	
koka nr.		405	418	432	445	131	459	472	499	512	405	418	432	445	131		
klons/		Sm24/	Sm25/	RJ4/	RJ31/	Jel2/	Str18/	Zv306/			B304/	Ja7/	Ba20/	Va5/	Gu3/		
plantācija		235	235/	235	Jugla	Garozā	ledzēni	365			365	Ozolkalns	Garozā	Katvari	Ranka		
2014+2015		2014	2014	8+5	12	12	12	1+10			0+12	12	12	12	12	pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		7	6	10+1	6+2	6+1	5+1	7+1			7+2	5+1	6+2	4+2	3+2	9+1	sk. vecie pot. +vasaras pot.
koka nr.		419	433	446	146	460	473	487	500	514	406	419	433	446	146		
klons/		Ka19/	Ug2/	130/	140/	134/	156/	144/	Ma12x+/	Ma15xMis/	Ma11x-/	Ma15xKa/	Ka12/	Ka3/	Ug9/		
plantācija		235/	Kurmale	2	2	2	2	2	27	27	27	27	Kurm	Klabīši	Mežole		
2014+2015		1+10	12	2014	2+11	2014	2014	2014	0+12	0+12	0+12	0+12	12	12	12	pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		3+1	3+0	8	4+1	8	8	8	6	8+0	9+1	4+2	4+1	1+2	5+0	sk. vecie pot. +vasaras pot.	
koka nr.		407	420	434	447	158	461		488	501	515	407	420	434	447		
klons/		Lub4/	151/	159/	149/	145/	160/		Ku10/	Ma16/	Str28/	Ma14xKa/	Ai2/	Str17/	Gu14/		
plantācija		235	2	2	2	2	2		Kurmale	Kurmale	Kurmale	Kurmale	Kurmale	Ranka			
2014+2015		2014	2014	2014	4+8	0+11	2014		12	12	12	0+12	12	12	12	pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		6	6	9	7+2	5+3	6		4+2	1+2	2+0	5+0	2+1	5+2	8+2	sk. vecie pot. +vasaras pot.	
koka nr.		408	421	435	448	456		475	489	502	516	408	421	435	448		
klons/		58/	Ba5/	Jē5/	Lub9/	155/		Ka23/	Lub28/	Gu1/	Ko12/	Ba28/	Ug8-3/	Str2/	Cē17/		
plantācija		23	Allaži	Jugla	Katvari	2		Kurmale	Kurmale	Kurmale	Kurmale	Kurmale	Ozolkalns	Klabīši	Mežole		
2014+2015		4+9	12	12	12	0+12		12	12	12	12	12	12	12	12	pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		6+1	3+1	8+1	6+1	1+2		0+4	1+3	3	0+2	1+1	4+4	7+2	3+2	sk. vecie pot. +vasaras pot.	
koka nr.		422	436	449	198	463		490	503	517	409	422		449	198		
klons/		29/	154/	M255/	M198/	M241/		M264/	Ma11/	Ma18/	Ba6/	Str12/		Jē19/	Ma6/		
plantācija		23	2	Norupes	Norupes	Norupes		Norupes	Avotkalns	Avotkalns	Avotkalns	Ozolkalns		Mežole	Mežole		
2014+2015		0+12	3+10	12	4	11		12	12	12	12	12		12	12	pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.jūn.																pot.sk. 2015.jūnijs	
2015.sept.		5+0	7+1	1	3	3		8	6+2	2+0	2+0	8+2		5+1	5+1	sk. vecie pot. +vasaras pot.	
koka nr.		410	423	437	450	202	464	477	491	504	518	410	423	437	450	202	
klons/		6/	C11/	56/	C14/	C12/dubult	C15/	C12/	C10/	77/	C5/	67/	94/	Va1/	Ka14/	Do8/	
plantācija		23	Dzērbene	23	Dzērbene	Dzērbene	Dzērbene	Dzērbene	Dzērbene	24	Dzērbene	24	24	Ranka	Ziemeļi	Ranka	
2014+2015		2014	13	0+13	13	11	13	13	13	2014	12	2014AG	2014	12	12	12	
2015.jūn.																pot.sk. 2014.+2015.aprīlis	
2015.sept.		12+0	0+0	9+1	3+0	3+3	5+1	0+0	0+3	9	2+3	12	7	6+1	4+1	3+1	sk. vecie pot. +vasaras pot.
vārti →							I bloks							III bloks			



3.2.1., 3.2.2. attēli. 2014. gada potējumi 2015. gada pavasarī



3.2.3., 3.2.4. attēli. 2014. gada potējumi 2015. gada rudenī

Priežu klonu potējumi 2014./2015. gadā

N.p. k.	2014. gads											2015. gads						Kopā uzpotēts	Kopā 2015.g. IX aug			
	Potzaru ievākšana						Potēšana					No 2014. g. aug aprīlī	Potēšanas datums	Skaitis	Aug 2015. 21.09.	Jūnija potēšana						
	Eksp. Nr.	Vieta	Klons	Atkārt.	Koks	Datums	Misas koks (uz kura pot.)	Potēšanas datums	Skaitis	Augoši 2014.g.						Datums	Skaitis			Aug 2015. 21.09.		
										27.05.	11.07.										12.09.	
1	355	Kuldīga, Balceri; 58.kv.	Ku11	III		20.03.	415-I	24.04.	10	0	0	0	0	22.04.	12	10	11.06.	2	2	24	12	
2			Ku12	II		20.03.	456-I	24.04.	10	0	0	0	0	22.04.	12	7	11.06.	3	3	25	10	
3			Ku13	II		20.03.	484-I	24.04.	10	0	0	0	0	0	22.04.	12	5	11.06.	2	2	24	7
4	27	Zvirgzde Ma - polikross; 193.kv.	Ma11 x "- "	I	1	21.03.	406-III	24.04.	10	0	0	0	0	16.04.	11	9	16.06.	1	1	22	10	
5			Ma12 x "+ "	I	5	21.03.	500-I	24.04.	10	0	0	0	0	16.04.	12	6				22	6	
6			Ma14 x Ka	VII	8	21.03.	407-I	24.04.	10	0	0	0	0	16.04.	12	5	12.06.	1	0	23	5	
7			Ma15 x Mis	IV	1	21.03.	514-I	24.04.	10	0	0	0	0	16.04.	12	8	12.06.	2	0	24	8	
8			Ma15 x Ka	I		21.03.	419-III	24.04.	10	0	0	0	0	16.04.	13	4	16.06.	2		25	4	
9	365	Norupes plant.; 192.kv.	Zv 306 (M198)	IX		25.03.	472-I	24.04.	10	10	9	2	1	14.04.	10	7	09.06.	1	1	21	8	
10			B303	IX		25.03.	110-I	24.04.	10	10	0	0	0	14.04.	11	4	09.06.	2	2	23	6	
11			Zv308	IX		25.03.	458-I	24.04.	10	10	0	0	0	14.04.	11	4	09.06.	2	2	23	6	
12			B304	IX		25.03.	499-I	24.04.	10	10	5	0	0	14.04.	12	7	9.06	2	2	24	9	
13			Zv305	IX		25.03.	443-I	24.04.	10	7	0	0	2	14.04.	10	3	09.06.	3	3	23	6	
14	24	Ugāle; 245.kv.	65. (Sm7 x Sm4)	VIII	1	~28.03.	455-I	28.04.	15	15	12	12	12	2014		12				15	12	
15			67. (Sm7 x Sm15)	VI	1	~28.03.	410-III	29.04.	16	16	16	15	12	2014		12				16	12	
16			84. (Sm7 x Ug6)	VIII	1	~28.03.	486-I	28.04.	15	14	12	7	7	2014		7				15	7	
17			8. (Sm1 x RJ2)	IV	4	~28.03.	106-I	28.04.	15	15	10	10	10	2014		5				15	5	
18			94. (Sm7 x L10)	III	2	~28.03.	423-III	29.04.	15	15	13	7	7	2014		7				15	7	
19			77. (Sm7 x D2)	V	3	~28.03.	504-I	29.04.	15	15	14	9	9	2014		9				15	9	
20			71. (Sm7 x RJ10)	VI	3	~28.03.	491-I	28.04.	15	15	15	11	11	2014		11				15	11	
21	34. (Sm4 x Sm7)	VII	1	~28.03.	487-I	28.04.	15	14	6	6	6	2014		6				15	6			
22	23	Zvirgzde; 193.kv.	58. (Sm12 x Sm21)	I	11	08.04.	408-I	17.04.	10	8	4	4	4	16.04.	9	6	12.06.	2	1	21	7	
23			56. (Sm12 x Sm15)	I	4	08.04.	437-I	17.04.	10	7	1	1	0	08.04.	13	9	16.06.	2	1	25	10	
24			29. (Sm14 x Sm4)	I	5	08.04.	422-I	17.04.	12	8	2	2	0	16.04.	12	5	12.06.	1	0	25	5	
25			6. (Sm1 x Sm26)	I	5	08.04.	410-I	17.04.	18	18	13	13	12	2014		12				18	12	
26	2	Zvirgzde - ģeogrāfija; 193.kv.	155. (Gransie)	VI		08.04.	456-I	17.04.	10	5	2	2	0	16.04.	12	1	12.06.	2	2	24	3	
27			140. (Hagenov)	V	4	08.04.	146-I	17.04.	10	8	3	3	2	16.04.	11	4	12.06.	2		23	4	
28			145. (Orienburg)	V	3	08.04.	158-I	17.04.	10	7	0	0	0	16.04.	11	5	12.06.	4	3	25	8	
29			154. (Neuhausa)	VI	5	08.04.	436-I	17.04.	10	4	2	2	3	08.04.	10	7	16.06.	1	1	21	8	
30			144. (Mirov)	IV	4	11.04.	487-I	22.04.	10	9	9	8	8	2014		8				10	8	
31			156. (Kyritz)	V	3	11.04.	473-I	22.04.	10	10	9	8	8	2014		8				10	8	
32			159. (Gustrov)	I	6	11.04.	434-I	22.04.	10	10	9	9	9	2014		9				10	9	
33			151. (Rostock)	I	6	11.04.	420-I	22.04.	10	10	8	6	6	2014		6				10	6	
34			149. (Nedlitz)	III	9	11.04.	447-I	22.04.	10	10	9	4	4	16.04.	8	7	12.06.	2	2	20	9	
35			160. (Oelsnitz)	I	3	11.04.	461-I	22.04.	10	9	7	7	7	2014		6				10	6	
36			134. (Rytel)	III	2	11.04.	460-I	22.04.	10	10	10	10	10	2014		8				10	8	
37	130. (Rychtal)	V	3	11.04.	446-I	22.04.	10	10	10	8	8	2014		8				10	8			
38	37	Kalsnava; 224.kv.	A15 ik	III	10	10.04.	404-I	23.04.	9	10	8	5	3	14.04.	10	7	09.06.	1	1	20	8	
39	36	Kalsnava; 224.kv.	Tu13 p	II	4	10.04.	416-I	23.04.	11	11	11	9	9	2014		6			11	6		
40	235	Kalsnava; 224.kv.	Ka19	I	1	10.04.	419-I	23.04.	10	9	4	4	1	09.04.	10	3	09.06.	1	1	21	4	
41			Lub4	II		10.04.	407-I	23.04.	10	10	10	6	6	2014		6				10	6	
42			RJ4	I	6	10.04.	432-I	23.04.	10	10	8	8	8	09.04.	5	10	09.06.	1	1	16	11	
43			Sm25	IV		10.04.	418-I	23.04.	10	10	8	6	6	2014		6				10	6	
44			Sm24	III		10.04.	405-I	23.04.	10	10	9	5	5	2014		7				10	7	
45			Str28	IV		10.04.	431-I	23.04.	7	10	9	5	5	14.04.	6	10	12.06.	1	1	14	11	
Kopā:									498	389	277	214	201		267	312			43	32	808	344

Priežu klonu potējumi 2015. gadā

Nr.	Klons	Plantācija no kuras ievākti potzari		Potēts Misas plantācija 2015. gadā							Uz- potēts	Aug uz 2015. IX
		Nosaukums	Rameta ident. Nr.	Koks- atkārt.	Datums	Pot. skaits	Aug IX	Potēts jūnijā		Aug IX		
								Datums	Skaits			
1	Ai2	Kurmale	1	420-III	17.04.	12	2	09.06.	2	1	14	3
2	Al11	Ziemeri	1	496-I	22.04.	12	9	11.06.	1	0	13	9
3	Al15	Ziemeri	2	444-III	29.04.	12	6	16.06.	2	1	14	7
4	Als18	Kurmale	1	402-III	22.04.	12	10	11.06.	1	1	13	11
5	Als21	Ranka	3	488-I	23.04.	12	3	11.06.	1	1	13	4
6	Als25	Kurmale	2	415-III	22.04.	12	5	11.06.	3	0	15	5
7	Ba1	Taigas	1	417-III	20.04.	12	8	11.06.	2	1	14	9
8	Ba20	Garozā	6	405-III	20.04.	12	6	11.06.	2	2	14	8
9	Ba28	Kurmale	1	408-I	17.04.	12	1	09.06.	3	1	15	2
10	Ba5	Allaži	4	421-I	15.04.	12	3	12.06.	2	1	14	4
11	Ba6	Avotkalns	119	409-III	15.04.	12	2	12.06.	2	0	14	2
12	C5	Dzērbene	C5-16r-5k	518-I	09.04.	12	2	09.06.	3	3	15	5
13	C10	Dzērbene	C10-1r-11k	491-I	09.04.	13	0	09.06.	3	3	16	3
14	C11	Dzērbene	C11-16r-4k	423-I	08.04.	13	0	09.06.	3	0	16	0
15	C12	Dzērbene	C12-4r-8k	477-I	09.04.	13	0	09.06.	3	0	16	0
16	C12-dubulti	Dzērbene	C12-dubulti (bija C7)	202-I	09.04.	11	3	09.06.	3	3	14	6
17	C14	Dzērbene	C14-8r-4k	450-I	08.04.	13	3	09.06.	3	0	16	3
18	C15	Dzērbene	C15	464-I	09.04.	13	5	09.06.	3	1	16	6
19	Cē17	Mežole	2	448-III	29.04.	12	3	16.06.	3	2	15	5
20	Da12	Ziemeri	1	482-I	22.04.	12	1	11.06.	4	1	16	2
21	Do7	Ranka	2	131-III	29.04.	12	9	16.06.	1	1	13	10
22	Do8	Ranka	1	202-III	29.04.	12	3	16.06.	2	1	14	4
23	Du5	Kurmale	7	498-I	21.04.	12	1	11.06.	3	0	15	1
24	Gu1	Kurmale	4	502-I	17.04.	12	0	09.06.	4	3	16	3
25	Gu3	Ranka	7	432-III	23.04.	12	3	11.06.	3	2	15	5
26	Gu14	Ranka	3	447-III	29.04.	12	8	16.06.	2	2	14	10
27	Ja7	Ozolkalns	4	512-I	20.04.	12	5	11.06.	3	1	15	6
28	Jē5	Jugla	1	435-I	15.04.	12	8	12.06.	2	1	14	9
29	Jē10	Mežole	2	497-I	21.04.	12	1	16.06.	2	1	14	2
30	Jē19	Mežole	1	449-III	29.04.	12	5	16.06.	2	1	14	6
31	Je12	Garozā	4	131-I	20.04.	12	6	11.06.	1	1	13	7
32	Je14	Garozā	2	404-III	20.04.	12	10	11.06.	2	1	14	11
33	Je111	Garozā	5	443-III	29.04.	12	4	16.06.	2	0	14	4
34	Ka3	Klabīši	2	446-III	29.04.	12	1	16.06.	2	2	14	3
35	Ka12	Kurmale	1	433-III	23.04.	12	4	11.06.	2	1	14	5
36	Ka14	Ziemeri	3	450-III	29.04.	12	4	16.06.	1	1	13	5
37	Ka23	Kurmale	2	475-I	17.04.	12	0	09.06.	4	4	16	4
38	Ka28	Kurmale	2	429-III	23.04.	12	6	11.06.	2	2	14	8
39	Ko6	Ranka	1	493-III	23.04.	12	5	11.06.	2	2	14	7
40	Ko12	Kurmale	1	516-I	17.04.	12	0	09.06.	4	2	16	2
41	Ku10	Kurmale	4	488-I	17.04.	12	4	09.06.	2	2	14	6
42	Lub4/Taigas	Taigas	1	485-I	21.04.	12	2	11.06.	2	2	14	4
43	Lub9	Katvari	5	448 - I	15.04.	12	6	12.06.	2	1	14	7
44	Lub18	Kurmale	2	509-I	22.04.	12	5	11.06.	2	2	14	7
45	Lub23	Kurmale	1	567-I	23.04.	12	9	11.06.	1	1	13	10
46	Lub28	Kurmale	3	489-I	17.04.	12	1	09.06.	3	3	15	4
47	M198	Norupes	IX bloks	198-I	15.04.	4	3				4	3
48	M241	Norupes	IX bloks	463-I	15.04.	11	3	09.06.	1	0	12	3
49	M255	Norupes	IX bloks	449-I	15.04.	12	1				12	1
50	M264	Norupes	IX bloks	490-I	15.04.	12	8				12	8
51	Ma6	Mežole	3	198-III	29.04.	12	5	16.06.	2	1	14	6
52	Ma11	Avotkalns	15	503-I	15.04.2	12	6	12.06.	2	2	14	8
53	Ma16	Kurmale	3	501-I	17.04.	12	1	09.06.	3	2	15	3
54	Ma18	Avotkalns	31	517-I	15.04.	12	2	12.06.	4	0	16	2
55	Ma22	Ranka	2	431-III	29.04.	12	5	16.06.	2	2	14	7
56	RJ31	Jugla	6	445-I	20.04.	12	6	11.06.	2	2	14	8
57	Str2	Klabīši	1	435-III	23.04.	12	7	11.06.	2	2	14	9
58	Str12	Ozolkalns	1	422-III	15.04.	12	8	12.06.	2	2	14	10
59	Str13	Klabīši	4	110-III	29.04.	12	8	16.06.	2	2	14	10
60	Str17	Klabīši	1	434-III	23.04.	12	5	11.06.	2	2	14	7
61	Str18	Iedzēni	5	459-I	17.04.	12	5	11.06.	1	1	13	6
62	Str28/Kurm	Kurmale	1	515-I	17.04.	12	2	09.06.	2	0	14	2
63	Str29	Klabīši	1	431-III	23.04.	12	7	11.06.	2	2	14	9
64	Ta1	Valdemārpils	7	510-I	21.04.	12	7	16.06.	1	0	13	7
65	Ta14	Valdemārpils	7	483-I	21.04.	12	5	16.06.	3	2	15	7
66	Ta22	Valdemārpils	2	108-I	21.04.	12	5	16.06.	1	1	13	6

3.2.3. tabulas turpinājums

67	Tu18	Amula	1	442-I	22.04.	12	9	16.06.	2	1	14	10	
68	Tu22	Amula	5	511-I	21.04.	12	6	16.06.	2	2	14	8	
69	Tu25	Amula	3	416-III	21.04.	12	4	16.06.	3	0	15	4	
70	Ug2	Kurmale	2	433-I	17.04.	12	3	09.06.	4	0	16	3	
71	Ug8	Ozolkaļns	3	421-III	15.04.	12	4	12.06.	4	4	16	8	
72	Ug9	Mežole	2	146-III	29.04.	12	5	16.06.	1	0	13	5	
73	Ug13	Iedzēni	3	403-III	21.04.	12	0	16.06.	3	2	15	2	
74	Va1	Ranka	3	437-III	23.04.	12	6	11.06.	2	1	14	7	
75	Va5	Katvari	3	418-III	20.04.	12	4	11.06.	2	2	14	6	
76	Ve25	Ziņģeri	2	428-I	22.04.	12	11	16.06.	1	1	13	12	
77	Ve27	Kurmale	5	428-III	23.04.	12	2	11.06.	3	3	15	5	
78	Ve28	Ziņģeri	3	470-I	21.04.	12	9	16.06.	1	1	13	10	
79	Ve4	Ziņģeri	2	457-I	21.04.	12	5	16.06.	2	1	14	6	
						943	349		171	103	1114	452	40.57%

3.2.4. tabula

Klonu potējumu 2014. un 2015. gada rezultāti

Potēšanas laiks (gads, mēnesis)	Uzpotēts, skaits		Pieaugums 2014.gadā		Pieaugums 2015.gadā	
	kloni	rameti	skaits	pieaugums, %	skaits	pieaugums, %
2014.gada IV	45	498	214	42.97%	201	40.36%
2015.g. IV	79	1210			539	44.54%
2015.g. VI		214			135	63.08%
Kopā uzpotēts	124	1922			875	45.52%

3.2.5. tabula

2016.gadā papildināmo rametu skaits

Nr.	Klons	Plantācija no kuras ievākti potzari	Potēts Miskas plantācijā 2015. gadā								Kopā uz- potēts	Aug uz 2015. IX-XI
1	Ai2	Kurmale	1	420-III	17.04.	12	2	09.06.	2	1	14	3
5	Als21	Ranka	3	488-I	23.04.	12	3	11.06.	1	1	13	4
9	Ba28	Kurmale	1	408-I	17.04.	12	1	09.06.	3	1	15	2
10	Ba5	Allaži	4	421-I	15.04.	12	3	12.06.	2	1	14	4
11	Ba6	Avotkaļns	119	409-III	15.04.	12	2	12.06.	2	0	14	2
13	C10	Dzērbene	C10-1r-11k	491-I	09.04.	13	0	09.06.	3	3	16	3
14	C11	Dzērbene	C11-16r-4k	423-I	08.04.	13	0	09.06.	3	0	16	0
17	C14	Dzērbene	C14-8r-4k	450-I	08.04.	13	3	09.06.	3	0	16	3
20	Da12	Ziemeri	1	482-I	22.04.	12	1	11.06.	4	1	16	2
22	Do8	Ranka	1	202-III	29.04.	12	3	16.06.	2	1	14	4
23	Du5	Kurmale	7	498-I	21.04.	12	1	11.06.	3	0	15	1
24	Gu1	Kurmale	4	502-I	17.04.	12	0	09.06.	4	3	16	3
29	Jē10	Mežole	2	497-I	21.04.	12	1	16.06.	2	1	14	2
33	Jel11	Garoza	5	443-III	29.04.	12	4	16.06.	2	0	14	4
34	Ka3	Klabīši	2	446-III	29.04.	12	1	16.06.	2	2	14	3
37	Ka23	Kurmale	2	475-I	17.04.	12	0	09.06.	4	4	16	4
40	Ko12	Kurmale	1	516-I	17.04.	12	0	09.06.	4	2	16	2
42	Lub4/Taigas	Taigas	1	485-I	21.04.	12	2	11.06.	2	2	14	4
46	Lub28	Kurmale	3	489-I	17.04.	12	1	09.06.	3	3	15	4
47	M198	Norupes	IX bloks	198-I	15.04.	4	3				4	3
48	M241	Norupes	IX bloks	463-I	15.04.	11	3	09.06.	1	0	12	3
49	M255	Norupes	IX bloks	449-I	15.04.	12	1				12	1
53	Ma16	Kurmale	3	501-I	17.04.	12	1	09.06.	3	2	15	3
54	Ma18	Avotkaļns	31	517-I	15.04.	12	2	12.06.	4	0	16	2
62	Str28/Kurm	Kurmale	1	515-I	17.04.	12	2	09.06.	2	0	14	2
69	Tu25	Amula	3	416-III	21.04.	12	4	16.06.	3	0	15	4
70	Ug2	Kurmale	2	433-I	17.04.	12	3	09.06.	4	0	16	3
73	Ug13	Iedzēni	3	403-III	21.04.	12	0	16.06.	3	2	15	2



3.2.5. attēls. 2015. gada pavasara un vasaras potējumi



3.3. Parastās priedes sēklu plantācijās identificēto klonu rametu apzīmēšana ar stacionāru marķējumu

Projekta iepriekšējos posmos ar molekulārajiem marķieriem identificētie rameti sēklu plantācijās tika marķēti (3.3.1. tab. un 3.3.1. pielikums), nodrošinot, ka tie ir vienkārši atrodam, netiks nejauši sajaukti.

3.3.1. tabula

Plantācijās apzīmētie identificētie kloni

Plantācija	Identificēti un apzīmēti	
	klonu skaits	rametu skaits
Dravas	42	155
Kurmale	44	83
Valdemārpils	10	32
Amula	13	37
Ziņģeri	3	15
Ziemeri	5	18
Ranka	9	37
Mežole	6	13
Klabīši	5	23
Avotkalns	25	107
Salaca	25	68
Katvari	6	22
Jugla	19	61
Allaži	2	6
Inčukalns	6	20
Ozolkalni	8	41
Iedzēni	9	23
Garoza	6	29
Īle	3	10
Klīve	2	9
Taiga	2	7
Sāviena	40	131

3.4. Parastās priedes klonu arhīvā saglabājamo klonu saraksts

Parastās priedes klonu arhīva ierīkošanai izmantojamie kloni:

- 1) kloni, kas pēcnācēju pārbaudēs uzrādījuši labus rezultātus (izmantojami kontrolētajai krustošanai), bet kuru rameti nav piemēroti krustošanas veikšanai vai arī krustošana ir apgrūtināta, jo konkrētajā plantācijā šajā kategorijā ir tikai daži kloni (3.4.1. tab.). Šie kloni potēti arī Mīsas plantācijas koku vainagos ziedēšanas veicināšanai;
- 2) kūdras priežu klonu komplekts no Taigas un Klīves sēklu plantācijām – paredzot no šiem kloniem ievākt čiekurus un iekļaut jaunajā pēcnācēju pārbaužu stādījumu sērijā, vismaz vienu objektu ierīkojot platībā uz kūdras augsnes, kur ir augsts esošais vai sagaidāmais priedes atjaunošanas stādīt īpatsvars un liela kopējā platība;
- 3) sveķu priežu klonu komplekts no Zlēku un Ezernieku sēklu plantācijām – saglabājot kā ģenētisku savdabību iespējamiem turpmākiem pētījumiem nākotnē;
- 4) kloni, kas ir tikai vienā vai divās vecajās sēklu plantācijā, bet kam nav pēcnācēju pārbaužu – paredzot no šiem kloniem ievākt čiekurus un iekļaut jaunajā pēcnācēju pārbaužu stādījumu sērijā, paredzot, ka pēc 10-14 gadiem (kad būs pieejami

pēcnācēju pārbaužu pirmie rezultāti), nepieciešamības gadījumā materiāls raksturojams ar molekulārajiem marķieriem un izmantojamas kontrolētai krustošanai (3.4.2. tab.).

Potzaru ievākšana plānojama sadarbojoties LVM Sēklas un stādi un Silava speciālistiem. Kloni no plantācijām, kurās no atsevišķiem rametiem tiks vākts materiāls pēcnācēju pārbaudēm, bet kur prognozējams, ka pēc 10-14 gadiem (kad būs pieejami eksperimentu rezultāti) koki būs piemēroti kontrolētajai krustošanai (Misa, Sāviena, Dravas, Svente, Brenguļi), kā arī no plantācijas, pie kuras paredzēta klonu arhīva veidošana (Īle), netika iekļauti arhīva sarakstā. Klonu arhīva saraksts var tikt papildināts, kad paredzēts likvidēt kādu no vecajām sēklu plantācijām.

3.4.1. tabula

Klonu arhīva ierīkošanai izmantojamie kloni un to identificētie rameti

Klons	Plantācija	Klons	Plantācija	Klons	Plantācija
Ai2	Kurmale	Ka1	Jugla	Str29	Klabīši
Al11	Ziemeri	Ka3	Klabīši	Ta1	Valdemārpils
Al15	Ziemeri	Ka12	Kurmale	Ta14	Valdemārpils
Als18	Kurmale	Ka14	Ziemeri	Ta22	Valdemārpils
Als21	Ranka	Ka15	Avotkalns	Tu18	Amula
Als25	Kurmale	Ka17	Jugla	Tu22	Amula
Ba1	Taigas	Ka18	Avotkalns	Tu25	Amula
Ba15	Avotkalns	Ka23	Kurmale	Ug2	Kurmale
Ba17	Avotkalns	Ka27	Jugla	Ug8	Ozolkalns
Ba2	Jugla	Ka28	Kurmale	Ug9	Mežole
Ba20	Garoza	Ko5	Jugla	Ug13	Iedzēni
Ba28	Kurmale	Ko6	Ranka	Va1	Ranka
Ba41	Jugla	Ko8	Avotkalns	Va2	Avotkalns
Ba5	Allaži	Ko12	Kurmale	Va5	Katvari
Ba6	Avotkalns	Ku10	Kurmale	Ve25	Ziņģeri
Cē17	Mežole	Lub4	Taigas	Ve27	Kurmale
Da10	Jugla	Lub18	Kurmale	Ve28	Ziņģeri
Da12	Ziemeri	Lub23	Kurmale	Ve4	Ziņģeri
Do19	Jugla	Lub28	Kurmale		
Do7	Ranka	Ma6	Mežole		
Do8	Ranka	Ma9	Avotkalns		
Du5	Kurmale	Ma11	Avotkalns		
Gu1	Kurmale	Ma12	Avotkalns		
Gu3	Ranka	Ma13	Avotkalns		
Gu14	Ranka	Ma16	Kurmale		
In2	Jugla	Ma18	Avotkalns		
In5	Jugla	Ma22	Ranka		
In14	Avotkalns	RJ5	Avotkalns		
In15	Jugla	RJ6	Avotkalns		
Ja7	Ozolkalns	RJ33	Avotkalns		
Ja9	Avotkalns	RJ31	Jugla		
Jē2	Jugla	Sm1	Avotkalns		
Jē5	Jugla	Sm21	Avotkalns		
Jē10	Mežole	Str2	Klabīši		
Jē15	Jugla	Str12	Ozolkalns		
Jē19	Mežole	Str13	Klabīši		
Jel2	Garoza	Str17	Klabīši		
Jel4	Garoza	Str18	Iedzēni		
Jel11	Garoza	Str28	Kurmale		

Klonu arhīva ierīkošanai izmantojamie kloni bez pēcnācēju pārbaudēm

Aiz 14	Ba 24	In 18	Jē 23	L 15	L 7	R-J 29	Str 5	Ve 2
Aiz 6	Ba 25	In 19	Ka 20	L 16	L 8	Rv 11	Ta 23	Ve 20
Aiz 9	Ba 27	In 25	Ka 34	L 17	L 9	Rv 12	Ta 25	Ve 21
Al 1	Ba 31	In 43	Ka 36	L 18	Lie 4	Rv 14	Ta 26	Ve 22
Al 14	Ba 34	Ja 33	Ko 21	L 19	Lub 34	Rv 15	Ta 27	Ve 23
Al 23	Ba 9	Je 1	Ko 22	L 2	Lub 35	Sa 8	Ta 29	Ve 24
Al 27	Cē 10	Je 10	Ko 24	L 20	Lub 43	Sg 1	Ug 1	Ve 6
Al 3	Cē 11	Je 15	Ko 25	L 26	Ma 10	Sg 10	Ug 12	Ve 8
Al 30	Cē 13	Je 16	Ko 30	L 3	Ma 17	Sg 2	Ug 15	Ve 9
Al 6	Cē 9	Je 2	Ko 31	L 31	Ma 2	Sg 3	Ug 18	
Al 8	Da 14	Je 20	Ko 7	L 32	Ma 23	Sg 4	Ug 3	
Al 9	Da 15	Je 21	Ku 19	L 33	Ma 5	Sg 5	Va 12	
Als 24	Da 20	Je 4	Ku 20	L 35	Re 1	Sg 6	Ve 10	
Als 27	Da 22	Je 5	Ku 31	L 36	Re 2	Sg 7	Ve 11	
Ba 12	Da 25	Je 9	L 1	L 37	Re 5	Sg 8	Ve 12	
Ba 13	Da 29	Jel 12	L 10	L 38	Re 6	Sg 9	Ve 13	
Ba 14	Da 4	Jel 15	L 11	L 39	Rē 13	Si 21	Ve 14	
Ba 16	Do 2	Jel 20	L 12	L 4	Rē 14	Si 28	Ve 16	
Ba 19	Do 4	Jel 26	L 13	L 5	Rē 15	Str 16	Ve 17	
Ba 23	Gu 10	Jē 15	L 14	L 6	Rē 20	Str 4	Ve 19	

3.4. Kopējās selekcijas objektu informācijas datu bāzes papildināšana

Saskaņā ar šajā gadā aktualizēto selekcijas programmu lielākā daļa no laika, kas paredzēta šī darba uzdevuma izpildei, tika veltīta čiekuru ievākšanai no kloniem, kam trūkst pēcnācēju pārbaudu, plānojot stādu audzēšanas uzsākšanu nākamajā gadā MPS kokaudzētavā (276 kloni).

Pārskata periodā datu bāze, ko šī brīža redakcijā veido 15 savstarpēji saistītas tabulas, papildināta ar piecu vecāko priedes selekcijas objektu datiem un pārbaudīta tās funkcionalitāte, vecot aprēķinus ballēs vērtētiem lielumiem.

3.5. Parastās egles, parastās priedes, kārpainā bērza, melnalkšņa, parastā ozola un apšu hibrīdu selekcijas materiāla uzturēšana un vērtēšana

Turpināta selekcijas materiāla – pēcnācēju pārbaudu stādījumu uzturēšana (marķējuma atjaunošana, kopšana (dubultstādu izgriešana, pašsējas kociņu izciršana) vai sagatavošana kopšanai (koku marķēšana), agrīno pazīmju vērtēšana (saglabāšanās, plaukšanas laiks, augusta dzinumu veidošanās).

Marķējuma atjaunošana veikta:

- ✓ parastās priedes pēcnācēju pārbaudu stādījumā Nr. 001 (Nīcas VM). Stādījums ierīkots 1975. gadā. Stādījuma platība 3,5 ha;
- ✓ kārpainā bērza pēcnācēju pārbaudu stādījumā Nr. 733 (MPS Kalsnavas mežu novads). Stādījums ierīkots 2010. gadā. Stādījuma platība 3,05 ha. (marķējums atjaunots atkārtoti, jo bija nozagti marķējuma mietiņi);
- ✓ melnalkšņu pēcnācēju pārbaudu stādījumos Nr. 824, Nr. 828 (MPS Kalsnavas mežu novads), Nr. 316 (MPS Auces mežu novads). Stādījumi ierīkoti 2013. gadā un 2005. gadā. Stādījumu kopējā platība 4,78 ha.

Kopējā visu sugu stādījumu platība, kur tika veikta marķējuma atjaunošana, ir 11,33 ha.

Saglabāšanās novērtēšana tika veikta:

- ✓ parastās egles pēcnācēju pārbaužu stādījumos Nr. 692, Nr. 671, Nr. 717 (MPS Kalsnavas mežu novads). Stādījumi ierīkoti laikā no 2007. – 2010. gadam. Stādījumu kopējā platība 9,92 ha;
- ✓ parastās priedes pēcnācēju pārbaužu stādījumos Nr. Nr. 672, Nr. 673, Nr. 825, Nr. 826, Nr. 827, Nr. 676, Nr. 712 (MPS Kalsnavas mežu novads). Stādījumi ierīkoti laikā no 2008. – 2013. gadam. Stādījumu kopējā platība 24,8 ha.;
- ✓ kārpainā bērza pēcnācēju pārbaužu stādījumos Nr. 757, Nr. 758 (MPS Kalsnavas mežu novads), Nr. 761, Nr. 762 (MPS Jelgavas mežu novads). Stādījumi ierīkoti 2011. gadā. Stādījumu kopējā platība 7,31 ha.

Kopēja visu sugu stādījumu platība, kur tika veikta stādījumu saglabāšanās novērtēšana, ir 42,03 ha.

Sagatavošana kopšanai tika veikta:

- ✓ parastās priedes pēcnācēju pārbaužu stādījumā Nr. 672 (MPS Kalsnavas mežu novads). Stādījums ierīkots 2008. gadā. Stādījuma platība 6,0 ha;
- ✓ kārpainā bērza pēcnācēju pārbaužu stādījumā Nr. 738 (MPS Jelgavas mežu novads). Stādījums ierīkots 2010. gadā. Stādījuma platība 2,3 ha;
- ✓ parastā ozola pēcnācēju pārbaužu stādījumā Nr. 271 (MPS Jelgavas mežu novads). Stādījums ierīkots 2001. gadā. Stādījuma platība 1,6 ha.

Kopējā stādījumu platība, kura tika sagatavota kopšanai, ir 9,9 ha.

Parastās priedes pēcnācēju pārbaužu stādījumos Nr. 34-38 un Nr. 41-44 veikta stādījumu sagatavošana (koku marķēšana), kopšanas darbu uzraudzība, atsevišķu marķējumu atjaunošana pēc kopšanas darbu veikšanas.

Uzmērīšana tika veikta:

- ✓ parastās priedes objektā Nr. 368 (ĢRM Mēri) tika uzmērīts parauglaukums 0,6225 ha platībā.

Pētniecisko objektu aizsardzībai Ķeguma novada Rembates pagastā, lai pasargātu zinātniskos stādījumus no pārnadžu bojājumiem, uzlikts žogs 750 m garumā.

3.6. Parastās egles D grupas selekcijas materiāla veģetatīvā pavairošana ar spraudeņiem

2015. gadā egles spraudeņu materiāls iegūts sēkļu plantācijās Liuza, Vecumi un Tirza, un pēcnācēju pārbaužu stādījumos Rembates pag. Vecrumbās (Nr.748), Jelgavas MN (Nr.626, Nr.694) un Kalsnavas MN (Nr.716), un no 8 Zviedrijas izcelsmes klonu 5 gadīgiem stādiem (pavairoti embriogēneses ceļā) LVM stādaudzētavā Jaunkalsnavā. Kopējais apsākšanas iesprausto spraudeņu apjoms 39,2 tūkstoši. Apsākšanas sākuma posms veikts paralēli divās vietās – LVMI „Silava” klimata laboratorijas klimata kamerā un MPS stādaudzētavas spraudeņu apsākšanas siltumnīcā Jaunkalsnavā. Spraudeņu apsākšanu klimata kamerā bija iespējams uzsākt divas nedēļas ātrāk kā MPS kokaudzētavā, attiecīgi 19. un 30. martā. Sākot ar 10. jūniju stādu kasetes ar redzamām apsākšanās pazīmēm tika pārvietotas no klimata kameras (Salaspils) un spraudeņu apsākšanas siltumnīcas stādaudzētavā uz sējeņu audzēšanas siltumnīcu, un novietotas uz audzēšanas galdiem, kā arī uzsākta augu mēslošana, izmantojot tradicionāli kokaudzētavās pielietoto egles sējeņu mēslošanas shēmu. Būtiski atzīmēt, ka sakņu veidošanās bija vērojama arī fizioloģiski vecajam – no sēkļu plantācijām iegūtajam materiālam, kas iepriekšējos gados bija ļoti vāja. Šoreiz, iespējams, ka tieši stabilie klimata apstākļi palielināja apsākšanās intensitāti arī fizioloģiski vecajam materiālam, lai gan daļa spraudeņu no fizioloģiski vecā materiāla aizgāja bojā – nobrūnēja un nobira skujas, spraudeņiem substrātā iespraustajai daļai sāka atdalīties miza, kas liecina par trūdēšanas (pūšanas) procesiem. Tie parādījās ļoti nevienmērīgi - vienā kasetē (spraudeņi no viena mātesauga) atsevišķiem spraudeņiem gan veidojās saknes, gan plauka pumpuri un sāka augt dzinumi, bet pārējie (pat līdz 80...90%) aizgāja bojā.

Septembra otrā pusē spraudeņstādu kasetes no siltumnīcas pārvietotas uz stādu audzēšanas poligonu, samazināta laistīšanas intensitāte, lai augi pakāpeniski nobriestu ziemošanai. Apsākšanas rezultāti vērtēti apskatot katru stādu kaseti un, atkarībā no tā, vai 1) ir apsākšanās pazīmes (saknes redzamas ārpus konteinera), vai 2) saknes nav redzamas, bet spraudeņi ir zaļojoši – veidojušies jaunie dzinumi, vai vismaz skujas nav nobirušas -

Egles spraudenstādu apsākņošanas rezultāti 2015. gada rudenī

spraudeņu ieguves vieta	Iesprausti apsākņoša nai	vērtējums 2015. gada rudenī					
		ar saknēm		zaļojoši vai dzīvi		gājuši bojā	
	gab.	gab.	%	gab.	%	gab.	%
Sēklu pl. Liuza	5808	3000	52	1656	28	1152	20
Sēklu pl. Vecumi	11200	5328	48	5068	45	804	7
Sēklu pl. Tirza	3432	1248	36	1680	49	504	15
Rembate, Nr.748	5064	4968	98			96	2
Jelgavas MN, Nr.626, 694	6738	6454	96			284	4
Kalsnavas MN, Nr.716	6648	5928	89			720	11
Zviedrijas izc. kloni	323	323	100				
	39213	27249		8404		3560	

Spraudeņi, kas iegūti pēcnācēju pārbaužu stādījumos, uzrādīja ievērojami labākus apsākņošanās rezultātus – 89 - 96%, bet embriogēneses ceļā pavairoto mātesaugu spraudēni, kuri fizioloģiski ir visjaunākie, apsākņojās 100%. Tā kā apsākņošanās novērtējums nav precīzs, jo, neizceļot no substrāta, nevar spriest par katru augu atsevišķi, tad kopējie apsākņošanās rādītāji iespējams ir zemāki nekā tabulā uzrādītie. Pēc ziemošanas, 2016. gada pavasarī apsākņotos augus plānots pārstādīt podos tālākai audzēšanai ~ 2 gadus, līdz tie būs izmantojami kā mātesaugi spraudēņu ieguvei. Tādejādi tiks veikta arī mātesaugu juvenilizācija, kam būtu jāpaaugstina apsākņošanas rezultātus.

Turpināta 2014. gada spraudēņu audzēšana MPS kokaudzētavā Jaunkalsnavā. Pēc ziemošanas āra apstākļos, maija sākumā spraudēņu kasetes pārvietotas uz sējeņu siltumnīcu un uzsākta augu mēslošana. Ziemešanas periodā daļa no spraudēņiem, kuriem 2014. gadā bija sākušas veidoties saknes, gājuši bojā. Tā kā izmantotā apsākņojamā materiāla fizioloģiskais vecums būtiski pārsniedz optimālo spraudēņu apsākņošanas vecumu, tad kloniem, kuriem pirmajā veģetācijas sezonā veidojās kalluss, otrajā veģetācijas sezonā iespējams sāk veidoties saknes, līdz ar to tika turpināta audzēšana konteineros un augu pārstādīšanu lielāka izmēra podos šajā vasarā tika nolemts neveikt. Sakņošanās procesā novērojamas izteiktas klonu atšķirības. Diemžēl pārsvarā šo spraudenstādu vitalitāte ir ļoti zema, būtiska sakņu veidošanā arī otrajā veģetācijas sezonā tomēr netika konstatēta. Daļai augu nobira skuju un tie aizgāja bojā, daļai veidojās vārgi jaunie dzinumi, bet kopējais šo augu stāvoklis neliecina par spēju augt un pilnvērtīgi attīstīties. 2016. gada pavasarī plānots izvērtēt pēc ziemošanas saglabājušos apsākņojušos augu pārstādīšanas tālākai audzēšanai lietderību.

LVM Strenču kokaudzētavas poligonā P11 podos turpināti audzēt 2013. gada spraudenstādi. Apskatot tos jūnija sākumā, konstatēts, ka pēc ziemošanas perioda vairāki spraudēni ar iepriekš jau labi attīstījušos sakņu sistēmu ir gājuši bojā. Vairākiem augiem ir vērojams izteikts plaģiotropisms – tie turpina horizontālu augšanu - kā zars. To varētu izskaidrot ar spraudēņa ieguves vietu mātesauga vainagā – ne tikai, kurā vainaga daļā tas griezts, bet arī no atrašanās vietas uz zara – attālumu no stumbra un zara veida - galvenais zars, vai sānzars. Arī viena klona ietvaros (t.i. griezti no viena mātesauga) ir gan spraudēni, kas aug vertikāli, gan ar plaģiotropisku augšanu. Ja 2014. gada rudenī ar izteikti atšķirīgu intensitāti bija apsākņojušies 62 no sākotnēji apsākņošanai iespraustiem 90 kloniem, tad pēc 2015. gada veģetācijas sezonas augošo klonu skaits vēl sarucis. Rezultāti apkopoti 3.4.2. tabulā.

Šajos trīs gados (2013.-2015.) apsākņojot egles spraudēņus ir gūts apstiprinājums sekojošam: lai arī ir izdevies apsākņot augus no fizioloģiski veciem mātesaugiem (sēklu plantāciju kloniem, kuriem līdz šim nav veiktas pēcnācēju pārbaudes), tad tomēr to pielietojums selekcijas programmas mērķu īstenošanai nav lietderīgs spraudenstādu ļoti lēnās augšanas gaitas un plaģiotropisma dēļ. Jāņem vērā arī tas, ka pirmajos 4 gados pēc apsākņošanās daļai spraudenstādu klonu ir vērojama tendence tomēr iet bojā. To apstiprina arī 2013. gada spraudenstādu saglabāšanās (3.6.2. tabula). Spraudēņu ieguvei izmantojami jauni (4-6 gadus veci) mātesaugi, kuru spraudēņiem ir potenciāls apsākņoties. Izmantojot pēcnācēju

pārbaudēm šādu viendabīgu, veģetatīvi pavairotu klonu kopiju materiālu, saīsinās pēcnācēju audzēšanas laiks līdz kandidātu atlasei nākošajam selekcijas ciklam.

3.6.2. tabula

2013. gada egles spraužu klonu saglabāšanās LVM Strenču kokaudzētavā

saglabāšanās %	klonu skaits 2014. gada rudenī	klonu skaits 2015. gada rudenī
1 - 5%	24	25
>5 - 10%	11	13
11 -25%	14	8
26 -50%	8	3
>50%	5	1
	62	50

3.7. Apšu hibrīdu stādu audzēšana

Veikta apšu hibrīdu klonu stādāma materiāla pavairošana un stādu audzēšana. Izaudzētie stādi sašķiroti, samarķēti novietoti saldētavās eksperimentu ierīkošanai 2016. gada pavasarī. Plānots ierīkot divus vienkoka parceli (30 koki no kлона) izmēģinājumu eksperimentus – pirmo ar 63 kloniem, otru ar 50 kloniem, kā arī plānots viens eksperiments ar bloku parcelēm 22 kloni četros atkārtojumos (20 koki atkārtojumā) ar aptuveno kopējo platību 5,4 ha MPS Auces mežu novadā un MPS Kalsnavas mežu novadā.

Pēcnācēju pārbažu eksperimentā plānots iekļaut ģimenes no 2014. un 2015. gada krustojumiem. 2014. gadā izaudzētie stādi bija neliela izmēra un veikta to pārskološana un rezultātā iegūti kailsakņu stādi no 31 krustojuma kombinācijas (stādu skaits no 2 līdz 176 kombinācijā). No 2015. gadā izaudzētajiem stādiem trijām krustojumu kombinācijām veikta stādu pārskološana, salīdzinoši maza stādu izmēra dēļ. Pēcnācēju pārbažu eksperimentā kā kontroli plānots iekļaut 4. un 28. klonu.

3.8. Kārpainā bērza A selekcijas materiāla klonu mikropavairošana

Klonu pēcnācēju pārbažu stādījumu ierīkošanai augu audu kultūrās ir ievadīti 68 kārpainā bērza kloni, kuriem kā izejmateriāls ņemti A selekcijas materiāla grupas izlases koki. Izstrādāta metode bērzu ievadīšanai kultūrā un proliferācijai *in vitro*.

Kultūras iniciācijai vispiemērotākā ir kokaugu barotne WPM ar Bap 1 mg/l un NES 0,05 mg/l, eksplantus sterilizējot ar 0.1% HgCl₂ 20 min. Bērzu pavairošanai *in vitro* izmantojama kokaugu barotne ar zeatīnu 1 mg/l, kas papildināta ar kinetīnu 0,1 mg/l, savukārt apsākšanās veiksmīgi notiek bezhormonu barotnē vai barotnē ar nelielu auksīnu koncentrāciju - β- indolilsviestskābe 0.1 mg/l.

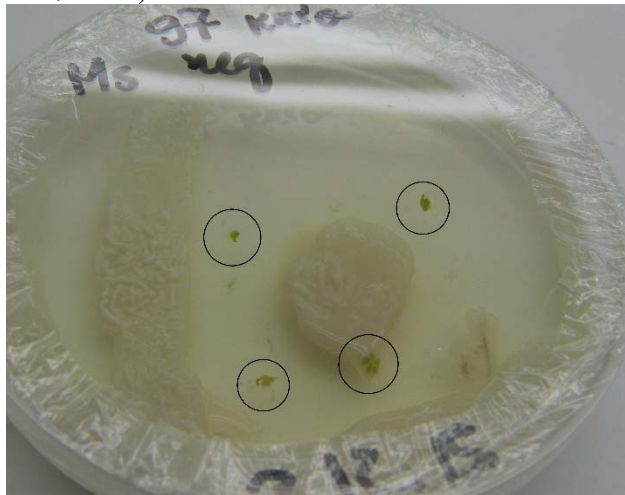
Pēcnācēju pārbažu ierīkošanai izaudzēti 22 klonu ~3000 viengadīgu ietvarstādu.

3.9. Apšu hibrīdu klonu kolekcijas uzturēšana, klonu pavairošanas spēju vērtēšana

Kopš iepriekšējās uzskaites 25.06.2015. kolekcijā nav iznīcis neviens klons, līdz ar to uz 18.12.2015. apšu hibrīdu *in vitro* arhīvu veido 91 klons. Praktisku apsvērumu dēļ jaunajiem apšu hibrīdu kloniem *in vitro* kolekcijā piešķirti jauni apzīmējumi pēc vienotas nomenklatūras (3.9.1 pielikums). Lai uzlabotu arhīva uzturēšanas efektivitāti un samazinātu arhīva uzturēšanai nepieciešamā darba apjomu, turpināta augu materiāla uzglabāšanas iespēju zemās temperatūrās izpēte:

- 1) **Kriosaglabāšana.** Eksperimentējot ar atsevišķiem vietējās izcelsmes kloniem (90, 28, 4, 97) konstatēts, ka, izmantojot lēnās saldēšanas (slow-cooling) protokolu (Jokipii *et al.*, 2003¹), apšu hibrīdu *in vivo* pumpurus iespējams ilgstoši uzglabāt šķidrā slāpekļī (LN). Lai gan šis protokols nodrošina augstu izdzīvotību pēc atkausēšanas (virs 90 % mikrospaužu atsāka augšanu), tā izmantošanu limitē specifiska aparatūra un pumpuru

ievākšanas periods. Alternatīvi apšu hibrīdu uzlabāšanai var izmantot *in vitro* pumpurus, ko pirms iemērkšanas LN vitrificē ar osmotiski spēcīgu reaģentu palīdzību. Šajā eksperimentā izmantots modificēts vitrificācijas protokols, ko aprakstījis Lambardi (Jokipii *et al.*, 2004¹⁰). Mikrospraudeņi 3 nedēļas kultivēti uz Murashige&Skoog (MS) tipa barotnes ar indolsviestskābi (ISS) koncentrācijā 0,5 mg/l un benzilaminopurīnu (BAP) koncentrācijā 0,5 mg/l, pēc kā paraugi novietoti aukstumaklimatizācijai 4 nedēļas +5°C temperatūrā. Aklimatizētos paraugus apstrādāja ar PVS2 šķīdumu, kas samazina brīva ūdens daudzumu augu šūnās, tādējādi neļaujot veidoties ledus kristāliem. Pēc apstrādes ar PVS2 paraugus iemērc LN uz vismaz 7 dienām. Paraugu atkausēšanu veica +40°C ūdens peldē pēc kā paraugus skaloja šķidrā MS tipa barotnē, kam pievienota saharoze 410 g/l, lai atbrīvotos no PVS2 paliekām. Pumpurus novietoja uz cietas MS tipa barotnes ar ISS koncentrācijā 0,5 mg/l un BAP koncentrācijā 0,5 mg/l. Līdz 22.12. 2015. šādā veidā sasaldēti un atkausēti pumpuri no 9 kloniem (ap 12 pumpuri no katra klona). Pēc pašreizējiem rezultātiem nevar spriest par protokola efektivitāti, jo 78,5 % paraugu konstatēta infekcija. Neskatoties uz to, atsevišķu klonu izdzīvotība (atkausētajiem paraugiem novērota zaļās masas veidošanās) 2 nedēļas pēc atkausēšanas sasniedza 33 % (klons 97) (3.9.1. att.) un 42 % (klons 205). Pieņemot, ka tiek ievēroti sterili apstākļi (šajā gadījumā infekcijas avots bija nesterili apstrādes šķīdumi), vitrificācijas protokols varētu tikt izmantots kā laba alternatīva lēnās saldēšanas protokolam, jo sasniedz literatūrā minēto minimālo izdzīvotības sliekšni 30 %, kas nepieciešams kultūras sekmīgai reģenerācijai (Jokipii *et al.*, 2004).

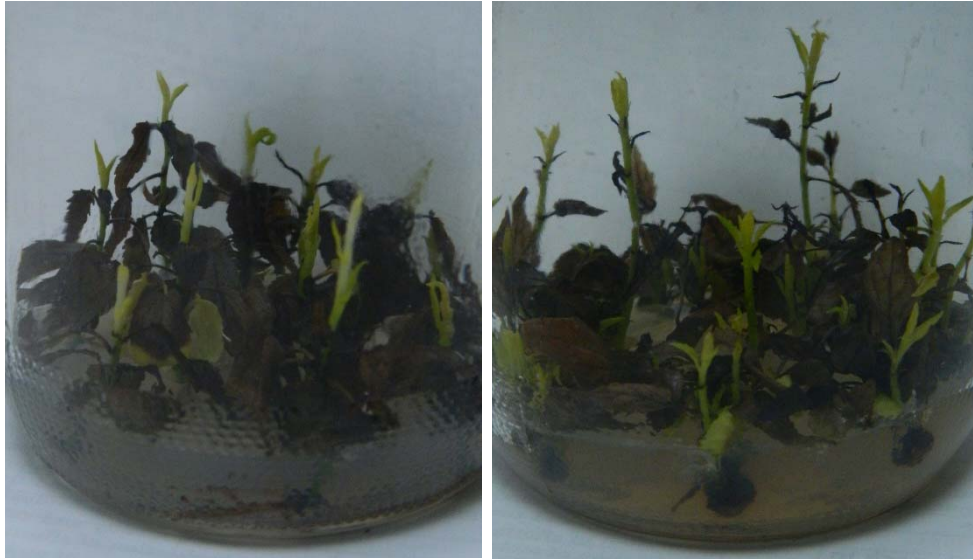


3.9.1. attēls. Klona 97 *in vitro* pumpuri 2 nedēļas pēc atkausēšanas

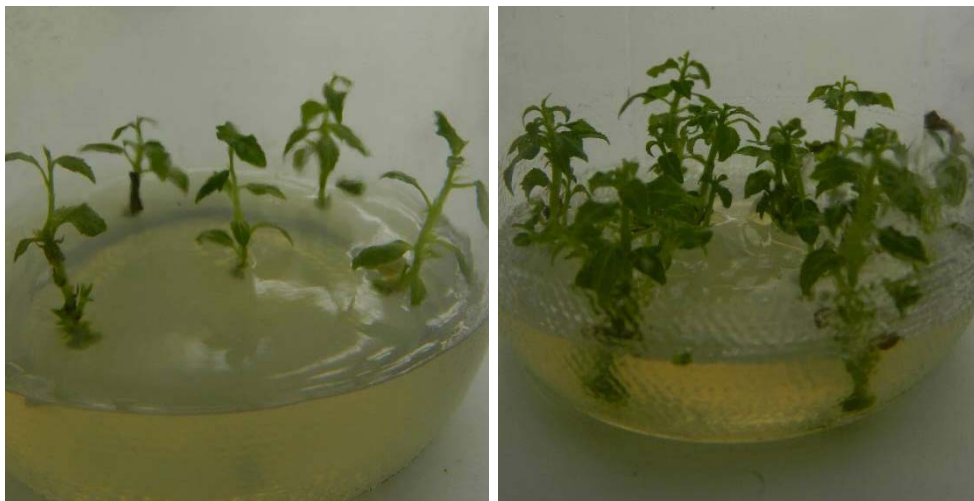
- 2) **Aukstumuzglabāšana.** 2015. gada janvārī ierīkots eksperiments, kura mērķis bija noskaidrot, cik ilgi apšu hibrīdu mikrospraudeņus iespējams uzglabāt +5°C temperatūrā, bez pārstādīšanas. Eksperimentā izmantoti kloni Nr. 4, 24, 28, 86, 90 un 97. Pirms novietošanas aukstumā spraudēņus 3 nedēļas kultivēja zemāk minētajos apstākļos uz divām dažādām MS tipa barotnēm – ar ISS koncentrācijā 0,1 mg/l (apsakņošanas barotne) vai ISS koncentrācijā 0,2 mg/l un BAP koncentrācijā 0,2 mg/l (pavairošanas barotne). Būtisks izdzīvotības kritums pēc 10 mēnešus ilgas uzglabāšanas netika novērots (no vairāk nekā 150 uzglabātajiem eksplantiem abos variantos pilnībā atmira tikai 2), tomēr novērots, ka uz pavairošanas barotnes kultivētie un uzglabātie paraugi bija vitālāki salīdzinot ar paraugiem, kas pirms uzglabāšanas kultivēti uz apsakņošanas barotnes – tiem nenovēroja etiolētus dzinumus (3.9.2. att.), eksplanti pēc pārstādīšanas uz svaigas barotnes reģenerējās straujāk (3.9.3. att.). Tāpat uz pavairošanas barotnes pirms novietošanas aukstumā kultivētie paraugi apsakņojās labāk - 2 nedēļas pēc pārstādīšanas uz svaigas apsakņošanās barotnes, no paraugiem, kas pirms novietošanas aukstumā kultivēti uz pavairošanas barotnes, apsakņojās 83-94 %, savukārt no paraugiem, kas kultivēti uz apsakņošanas barotnes, apsakņojās 34-50 %. Iegūtie rezultāti liecina, ka apšu hibrīdu *in vitro* eksplanti iespējams uzglabāt vismaz 10 mēnešus ilgi nezaudējot dzīvotspēju un apsakņošanās spēju, turklāt pilnībā reģenerētus, apsakņošanai gatavus augus var iegūt jau

¹⁰ Jokipii S., Ryynanen L., Kallio P.T., Haggman H. 2004. A cryopreservation method maintaining genetic fidelity of model forest tree *P. tremula* L. x *P. tremuloides* Michx. *Plant science*. 166: 799-806

mēnesi pēc novietošanas atpakaļ normālos augšanas apstākļos. Uzglabāšanai tiek rekomendēta pavairošanas barotne, kas satur gan auksīnus, gan citokinīnus un veicina paraugu reģenerāciju pēc aukstumuzglabāšanas. Līdzīgi rezultāti iegūti arī citos pētījumos par apšu hibrīdu aukstumuzglabāšanas iespējām (Son *et al.*, 1991¹¹). Balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, uzsākta LVMI „Silava” apšu hibrīdu *in vitro* klonu arhīva pārvietošana +5°C temperatūrā, kur jau novietoti 35 no arhīvā esošā 91 klonā.



3.9. 2. attēls. Klona Nr. 28 eksplanti pēc 10 mēnešu ilgas uzglabāšanas +5°C, kas kultivēti uz apsākņošanas barotnes (pa kreisi) un pavairošanas barotnes (pa labi).



3.9.3. attēls. Klona Nr. 90 aukstumā uzglabātie eksplanti 2 nedēļas pēc pārstādīšanas uz svaigas apsākņošanās barotnes. Pa kreisi apsākņošanās barotnes variants, pa labi pavairošanas barotnes variants.

Uz 2015. gada vasaru lauka izmēģinājumu ierīkošanai savairoti un apsākņoti 6800 apšu hibrīdu spraudēni. Turpināta pavairošanas spēju (pavairošanas indeksu) noteikšana (3.9.1. tab.). Indeksi noteikti veicot vismaz 5 uzskaites 8 mēnešu garumā. Augi audzēti zem mākslīgā apgaismojuma (fluorescentās spuldzes) ar gaismas intensitāti $\sim 120 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}^{-1}$ un 16 h fotoperiodu pie 23°C gaisa temperatūras un pārstādīti reizi 30 dienās. Pavairošanas spējas noteiktas audzējot augus uz Murashige & Skoog tipa barotnes. Iepriekšējo gadu rezultāti rāda, ka, pavairojot augus tikai uz barotnes ar ISS, koncentrācijā 0,1 mg/l, vislabāk augošo klonu pavairošanas indeksi parasti svārstās ap 2 un ļoti reti pārsniedz 2,5. Šādi pavairošanas indeksi ir pilnībā pietiekami, lai uzturētu klonu arhīvu, tomēr nav piemēroti

¹¹Son S.H., Chun Y.W., Hall R.B. 1991. Cold storage of *in vitro* cultures of hybrid poplar (*Populus alba* L. x *P. grandidentata* Michx.). *Plant Cell, Tissue and Organ Cultures*. 27:161-168

rūpnieciskai pavairošanai, kur praktisku apsvērumu dēļ pavairošanas koeficientiem vajadzētu būt tuvu 5, bet ne mazāk kā 3,5 (Zeps u.c. 2008¹²). Pievienojot barotnei BAP koncentrācijā 0,2 mg/l, labāk augošo klonu pavairošanas indeksi sasniedz vērtības virs 3. Apšu hibrīdu masveida pavairošanai daudzviet tiek izmantotas barotnes ar auksīnu un citokinīnu koncentrācijās ap 0,5 mg/l, kas ļauj sasniegt vēl lielākus pavairošanas koeficientus, tomēr augšanas regulatori šādās koncentrācijās apšu hibrīdu pavairošanai LVMI „Silava” augu fizioloģijas laboratorijā praktiski netiek izmantoti, lai neizraisītu nevēlamas fenotipu izmaiņas.

3.9.1. tabula

Apšu hibrīdu klonu pavairošanas indeksi

Klona Nr.	Pavairošanas indeksi		Klona Nr.	Pavairošanas indeksi	
	ISS 0,1mg/l*	ISS 0,2 mg/l + BAP 0,2 mg/l**		ISS 0,1mg/l*	ISS 0,2 mg/l + BAP 0,2 mg/l**
3	-	3,00±0,57	90	2,39±0,22	3,49±0,26
4	1,89±0,09	3,47±0,17	97	1,77±0,17	3,67±0,27
5	2,55±0,14	4,09±0,44	105	1,76±0,12	3,18±0,11
8	1,84±0,05	2,80±0,24	115	1,74±0,07	2,20±0,26
10	1,49±0,11	2,19±0,16	116	1,76±0,12	2,55±0,09
16A	-	2,34±0,13	127	-	2,46±0,09
16B	1,64±0,09	2,73±0,30	130	1,81±0,06	3,20±0,08
19	1,77±0,17	2,98±0,10			
22	1,68±0,06	3,10±0,12	SE3	-	2,49±0,14
24	2,44±0,32	4,41±0,39	SE11	2,43±0,24	3,25±0,05
25A	1,53±0,05	2,21±0,27	SE12	2,39±0,37	3,42±0,05
28B	2,31±0,43	4,31±0,33	SE13	1,97±0,32	2,56±0,11
30A	-	2,08±0,18	SE14	-	2,02±0,14
30B	-	2,76±0,34	SE99	-	2,47±0,11
40B	-	2,24±0,36			
40A	-	2,05±0,26	202	-	2,06±0,11
40C	-	2,16±0,41	203	-	2,22±0,31
41	-	2,26±0,21	204	-	2,47±0,19
42	2,14±0,18	3,14±0,48	205	-	3,60±0,56
44		2,18±0,18	206	-	2,39±0,23
47	2,41±0,41	4,03±0,68	207	-	2,99±0,52
50	2,02±0,23	2,38±0,35	208	-	2,51±0,17
82	1,52±0,12	2,41±0,07	210	-	2,63±0,36
84	1,84±0,16	2,93±0,14	211	-	2,38±0,18
86	2,00±0,11	3,96±0,28	215	-	2,50±0,09

*ISS 0,1mg/l – pavairošanas spējas noteiktas audzējot augus 30 dienas uz apsākšanās barotnes,

**ISS 0,2mg/l+BAP 0,2mg/l – pavairošanas spējas noteiktas audzējot 30 dienas uz pavairošanas barotnes,
 „-” – nav datu.

2015. gada pavasarī veikts arī eksperiments ar mērķi noskaidrot vai vietējās izcelsmes apšu hibrīdus var pavairot ar galotņu spraudņiem *ex vitro*. Eksperimentā izmantoti 4 nedēļas veci apšu hibrīdu stādi, kas iegūti no klonu Nr. 202, 205, 207 un 84 *in vitro* mikrospraudņiem. *Ex vitro* pavairošanai konstatēti par vidēji 20 % zemāki pavairošanas koeficienti (3.9.2. tab.) salīdzinot ar *in vitro* pavairošanas pieeju (uz barotnes ar 0,1 mg/l ISS). No katra stāda 12 nedēļu laikā izdevās iegūt 2 līdz 9 jaunus, reģenerētus augus. Iegūtie rezultāti liecina, ka *ex vitro* spraudņošanu var izmantot apšu hibrīdu pavairošanā. Tomēr jāatzīmē, ka *ex vitro* spraudņošana, visticamāk, nav izmantojama kā patstāvīga pavairošanas

¹² Zeps M., Auzenbaha D., Gailis A., Treimanis A., Grinfelds U., 2008, Hibrīdapšu (*Populus tremuloides* x *Populus tremula*) klonu salīdzināšana un atlase, *Mežzinātne*, 18, 51:19-34

pieeja. Līdzīgos pētījumos konstatēts, ka apšu hibrīdu pavairošanas spējas *ex vitro* samazinās daudz ātrāk nekā *in vitro* (Stenvall, 2006¹³).

3.9.2. tabula

Apšu hibrīdu klonu *ex vitro* spraudēju apsākņošanās spēja un pavairošanas koeficients (Kp)

Klons	Kontrolē (<i>in vitro</i>)		<i>Ex vitro</i> spraudēšana	
	Apsākņošanās, %	Kp	Apsākņošanās, %	Kp
202	90,1 ± 2,9	1,63 ± 0,06	88,1 ± 7,3	1,37 ± 0,23
207	95,0 ± 1,4	2,10 ± 0,10	93,6 ± 3,5	1,63 ± 0,16
205	90,8 ± 2,0	2,77 ± 0,15	95,5 ± 2,9	2,10 ± 0,22
84	91,9 ± 1,5	2,13 ± 0,06	95,5 ± 3,1	1,75 ± 0,11

¹³Stenvall N. 2006. Multiplication of hybrid aspen (*Populus tremula* L. x *P. tremuloides* Michx.) from cuttings. - Academic dissertation, Helsinki, University of Helsinki, 33 lpp.

4. Meža koku sugu veģetatīvās pavairošanas metožu izpēte un pilnveidošana

4.1. Augstvērtīgu parastās egles klonu pavairošanas iespēju izpēte ar somatiskās embriogēneses metodi

Turpinot darbu pie somatiskās embriogēneses metodes aprobācijas Latvijas eglēm, 2015. gada jūlijā/augustā principiāli apgūts sasaldēšanas un atkausēšanas protokols, ja embriogēnie audi tiek uzglabāti ultrazemā temperatūrā šķidrajā slāpekļī. Panākta šūnu līnijas Remte(R)4:3 embriogēno audu proloferācijas atjaunošanās pēc 3 mēnešu uzglabāšanas šķidrajā slāpekļī. No šīs līnijas nobriešanas fāzē ir iegūti dīgli, kas šobrīd atrodas aukstumuzglabāšanā +5-7°C temperatūrā. Savukārt šūnu līnijas R4:1, R4:2 augšanu un proliferāciju neatsāka: šūnu līnija 4:1 pirmssaldēšanas vai atkausēšanas manipulācijās bija inficēta, līnija 4:2 sterila, bet neaktīva. Eksperimentos tika izmantots Somijas Dabas Resursu Institutā (LUKE, Tuija Aronen, Hely Hagman) izstrādāts protokols audu sagatavošanai saldēšanai un atkausēšanai pirms atkārtotas proliferācijas.

2015. gada oktobrī/decembrī embriogēneses iniciācijai izmantotas sekojošu 2014. gadā veiktu kontrolēto krustojumu rezultātā iegūtās sēklas: Remte (R)3, R5, R6, R7, R8, R11, R24, Liuza (Liu)18, Liu20, Liu30, Liu31, kā arī Liepa(Lp)17 un Lp 21. Tā kā izejmateriāla daudzums ierobežots, no katra krustojuma izmantotas 15 sēklas. Brīvapputes krustojumiem izmantotas sēklas no šādiem Remtes plantācijas kokiem: R3/1837, R5/1915, R9/1919, R18/1832.

Oktobrī substrātā izstādīti 4000 sekojošu kontrolēto krustojumu šūnu līniju dīgli: R2:4, R4:5, R4:8, R4:10, R4:13, R4:15, R5:1, R11:2, Liu 11:1, Lp17:1, saglabāšanās decembrī – tikai 4%.

4.2. Saldā ķirša mikropavairošanas iespēju izpēte

Augu fizioloģijas laboratorijas *in vitro* kolekcijā ir pieci saldā ķirša (*Prunus avium*) kloni: Dānijas izcelsmes ķirši 1D, Dānijas izcelsmes ķirši 2D, Dānijas izcelsmes ķirši 4D, Zviedrijas izcelsmes ķirsis 10(2:4)Z un Latvijas izcelsmes ķirsis 6 (2-6) Ē. Eksperimentāli konstatēts, ka ķiršu pavairošanai piemērota barotne, kas satur MS mikro un makrosāļus, kā arī BAP 0,5 mg/l koncentrācijā. Augu apsākņošanai izmantojama barotne bez augu augšanas regulatoriem vai ar ISS 0,5 mg l⁻¹. Lai noskaidrotu, vai kolekcijas materiālu ir iespējams ilgstoši uzglabāt pazeminātā temperatūrā, tika ierīkots eksperiments pārbaudot dažādu fitohormonu un cukuru daudzuma ietekmi uz glabāšanas ilgumu. Konstatēts, ka saldo ķiršu kultūru *in vitro* ir iespējams uzglabāt pazeminātā temperatūrā vismaz piecus mēnešus +5°C temperatūrā barotnē, kas satur paaugstinātu saharozes daudzumu 30 mg/l un BAP 0,3 mg/l.

5. Kopšanas eksperimentu ierīkošana apšu hibrīdu atvasājā

MPS Kalsnavas mežu novadā, bijušajās apšu hibrīdu ģimeņu pēcnācēju izmēģinājumu stādījumā Nr. 56, 57, 59, 60, 61, kuri tika nocirsti pirms diviem gadiem, platībās ir ielānāti dažādi kopšanas ciršu veidi pēc līdzīgas metodikas kā eksperimentā Nr. 829 Rembatē (Gailis, 2014.). Kopumā samarakstas 10 slejas, kurās divos atkārtojumos plānots ierīkot piecus kopšanas veidus: zāģbaļķu plantācija (3 × 3 m izvietojumā), papīrmalkas plantācija (2 × 2 m izvietojumā), enerģētiskās koksnes iegūšanai trijos variantos – bez kopšanas (kontrolē), izcērt 1 m platu koridoru ik pēc 2 metriem un 2 m platus koridorus atstājot 1 m platu koridoru ar atvasēm. Kopējā plānotā kopšanas eksperimentu platība ~1,5 ha.

Pirmajā atkārtojumā vidēji atvašu izmēri ir mazāki salīdzinot ar otro atkārtojumu, toties atvašu skaits vidēji ir par 4000 gab. ha⁻¹ lielāks (5.1. tab.). Daļa no atvasēm atmirusi dabiskās konkurences dēļ (skaitītas tikai dzīvās atvases). Atvašu vidējais skaits, gan arī dimensijas ir atšķirīgas ne tikai starp atkārtojumiem, bet arī starp slejām viena atkārtojuma robežās (5.1. tab.). Atvasājs abās platībās ir izveidojies nevienmērīgs, kas sarežģī vienveidīgu kopšanas eksperimentu izveidi. Līdz ar to katrs atkārtojums jāveido kā neatkarīgs eksperiments un pie turpmākās datu analīzes būs jāievēro atvašu sākotnējais skaits un parametri.

5.1. tabula

Apšu hibrīdu atvasāju raksturojums

Atk.		1. sleja	2. sleja	3. sleja	4. sleja	5. sleja	Vidēji
1	Skaitis, gab. ha ⁻¹	69 000	68 667	62 500	48 500	63 000	62 333
	Augstums (m)	2,6	2,1	2,0	1,8	2,1	2,1
	Caurmērs* (cm)	1,25	1,11	1,03	0,98	1,08	1,10
	Tilpums (dm ³)	0,23	0,16	0,14	0,12	0,15	0,16
	Krāja (m ³ ha ⁻¹)	31	19	18	12	18	20
		6. sleja	7. sleja	8. sleja	9. sleja	10. sleja	Vidēji
2	Skaitis, gab. ha ⁻¹	54 500	45 500	66 167	64 833	61 333	58 467
	Augstums (m)	2,4	2,1	2,6	2,6	2,9	2,5
	Caurmērs* (cm)	1,19	1,21	1,34	1,28	1,31	1,27
	Tilpums (dm ³)	0,20	0,18	0,29	0,25	0,28	0,25
	Krāja (m ³ ha ⁻¹)	27	13	34	29	38	28

*caurmērs pie sakņu kakla

6. Ilgtermiņa novērojumu parauglaukumu ierīkošana apšu hibrīdu plantācijās

Turpināta parauglaukumu ierīkošana un informācijas ievākšana par apšu hibrīdu plantāciju ierīkošanu un kopšanu, kā arī veiktas papildus augsnes analīzes 20 profilbedrēs.

Plantācija Nr.1.

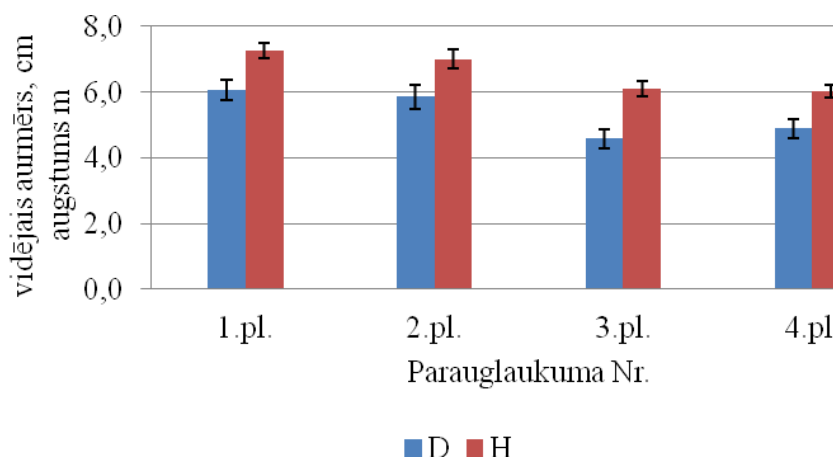
Plantācija ierīkota Jēkabpils novadā 2006. gadā. Saglabāšanās plantācijā ir ļoti laba ~95 % un aptuvenais koku skaits 1050 koku uz ha, stādīšanas attālums 3×3 metri. Uzturēta un kopta, veikta augošu koku atzarošana. Precīzs vecums nav zināms, bet aptuveni 11 vai 12 gadus veca. Vidējais koku augstums 17,5 m un caurmērs 14,9 metri vidējais stumbra tilpums $0,15 \text{ m}^3$. Aptuvenā krāja $165 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, vidējā produktivitāte $15 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ gadā}^{-1}$ 11 gadu vecumā.

Plantācija Nr.2.

Plantācija ierīkota Varakļānu novadā. Stādīts aptuveni 1400 koku uz ha, platība nav iežogota, izteikti pārnadžu bojājumi ~90 % koku, kas izpaužas kā nolauztas galotnes un mizas bojājumi. Galotnes nolauztas aptuveni 2 metru augstumā. Koku aizsardzība pret pārnadžiem veikta pirmos gadus, kas bija sekmīga, bet, sasniedzot lielākus izmērus - virs divi metri, galotnes netika apstrādātas ar repelentu, kā rezultātā aļņi tās nolauza. Koku skaits uz ha ~900 gab., kopējā platība ~ 2 ha, vidējais koku augstums 6,3 m, caurmērs 6,8 cm astoņu gadu vecumā. Platību plānots nocirst un tālāk audzēt kā atvasāju, tāpēc ielikti parauglaukumi, lai novērtētu šī brīža situāciju un pēc tam novērtētu apšu hibrīda atvasāja attīstību.

Plantācija Nr.3.

Plantācija ierīkota Ludzas novadā 2009. gadā bijušajās lauksaimniecības zemēs ar viengadīgiem ietvarstādiem. Augsnes sagatavošana veikta joslās. Stādīts aptuveni 1200 koku uz hektāra, platība nav iežogota, atrodas ceļa malā, sastopami stirnu bojājumi, kas bijuši pirmajos gados, kā rezultātā koki ir izteikti zemāks augstums un kropla stumbra forma.



6.1. attēls. Apšu hibrīdu vidējie koku caurmēri un augstumi plantācijā Nr. 3

Vidējais koku augstums 7 gadu vecumā sasniedz 6,6 m un caurmērs 5,4 cm. Augsnes auglība plantācija ir atšķirīga, ko daļēji var skaidrot ar reljefu. Trešajam un ceturtajam parauglaukumam ir būtiski mazāks koku stumbra caurmērs un augstums (6.1.att.). Salīdzinot augsnes analīzes būtiskas atšķirības slāpekļa un karbonātu saturā augsnē nenovēro.

Plantācija Nr. 4.

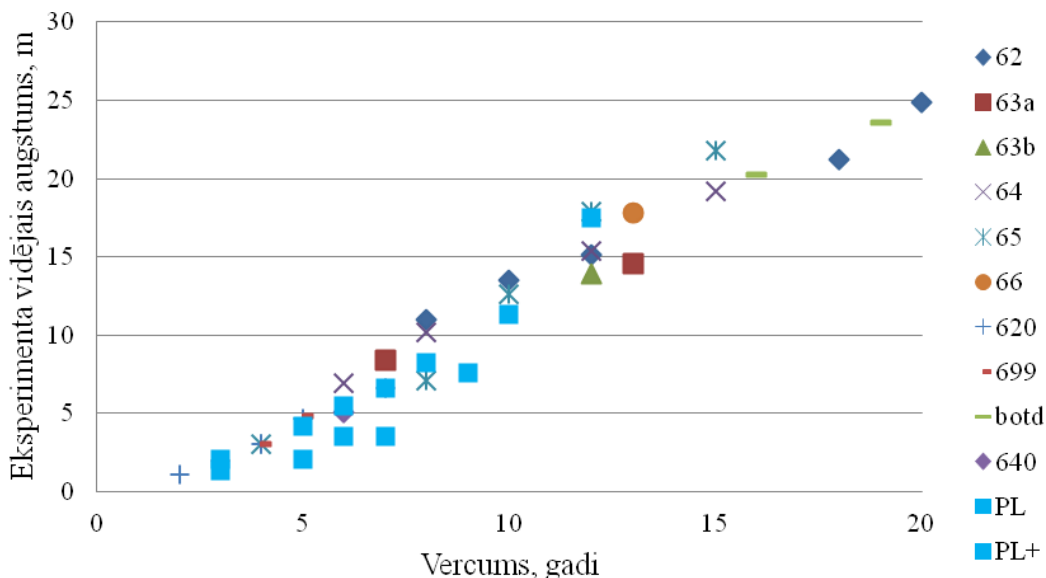
Plantācija ierīkota Aglonas novadā 2011. gadā bijušajās lauksaimniecības zemēs ar viengadīgiem ietvarstādiem. Platība 3 ha, iežogota trešajā gadā, līdz ar to sastopami stirnu bojājumi pirmajos gados, kas ietekmēja stumbra kvalitāti. Reljefs vienmērīgs. Ierīkoti četri aplveida parauglaukumi, kuros vidējais koku augstums ir 4,2 m (variē no 3,3 līdz 6,1 m) bet būtiski neatšķiras starp parauglaukumiem.

Plantācija Nr.5.

Plantācija ierīkota Limbažu novadā 2010. gadā bijušajās lauksaimniecības zemēs ar viengadīgiem ietvarstādiem. Platība nav iežogota, sastopami dzīvnieku bojājumi. Vidējais augstums 5,5 m, vidējais koku stumbra caurmērs 3,8 cm. Ierīkotajos parauglaukumos koku augstumi būtiski neatšķiras.

Salīdzinot vidējos augstumus starp apšu hibrīdu klonu izmēģinājuma stādījumiem un

plantācijām, kas apsekotas 2014. un 2015. gadā, jāsecina, ka vidējais augstums plantācijās ir nedaudz mazāks nekā eksperimentos (6.2. att.). Tomēr ir atsevišķas plantācijas, kā piemēram - Nr. 1, kur vienpadsmit gadu vecumā vidējais augstums ir 17,5 m, kas būtiski neatšķiras no labākajiem rezultātiem klonu izmēģinājuma stādījumos. Lai gan jāatzīmē kā šī plantācija ir rūpīgi kopta no iestādīšanas brīža. Kā otru potenciālu un produktīvu plantāciju var minēt Nr. 4, kuras vidējais augstums piecu gadu vecumā ir 4,2 metri (6.2. att.), kas būtiski neatšķiras no apšu hibrīdu klonu eksperimentu vidējā koku augstuma 4,7 m. Daļa plantāciju koku augstums ir zemāks nekā eksperimentu vidējais (6.2. att.) diemžēl ne vienmēr ir pieejama precīza informācija par augsnes sagatavošanas kvalitāti un kopšanas savlaicīgumu.



6.2. attēls. Apšu hibrīdu klonu eksperimentu un plantāciju vidējie koku augstumi

6.1. tabula

Apšu hibrīdu plantāciju raksturojums

Uzmērīšanas gads	Pl. Nr.	H	Vecums, gados	Augšņu pamatgrupa, LV	Augšņu apakštips
2015	1	17,5	11	Velēnu karbonātaugsne	Viršēji velēnglejtā
2015	3	6,6	7	Velēnu karbonātaugsne	Glejtā velēnu karbonātaugsne
2015	4	4,2	5	Brūnaugsne	Tipiskā brūnaugsne
2015	5	5,5	6	Brūnaugsne	Nepiesātinātā brūnaugsne
2014	1	11,3	11	Glejaugsne	Velēnu glejaugsne
2014	2	4,8	8	Glejaugsne	Trūdainā glejaugsne
2014	3	7,6	9	Brūnaugsne	Relikt karbonātiskā / tipiskā brūnaugsne
2014	4	1,3	3	Glejaugsne	Viršēji velēnglejtā
2014	5	2,1	5	Brūnaugsne	Tipiskā brūnaugsne
2014	6	2,2	5	Brūnaugsne	Viršēji velēnglejtā
2014	7	1,5	5	Glejaugsne / Brūnaugsne	Tipiskā brūnaugsne
2014	8	2,3	5	Glejaugsne	Glejtā velēnu karbonātaugsne
2014	9	1,95	5	Glejaugsne	Viršēji velēnglejtā
2014	10	1,9	5	Glejaugsne	Viršēji velēnglejtā

Eksperimentā Nr. 65 vidējais koku augstums līdz 8 gadu vecumam bija viens no zemākajiem,

bet 15 gadu vecumā ir viens no augstākajiem. Iespējams, ka to var skaidrot ar augsnes īpatnībām, jo eksperiments Nr. 65 ierīkots uz tādas pašas augšņu pamatgrupas (glejaugsne) kā daļa no rūpnieciskajām plantācijām (6.1. tab.). Tomēr nevar vadīties pēc viena eksperimenta novērojumiem un nevar apgalvot, ka plantācijās uz glejaugsnēm būs straujš pieaugums lielākā vecumā. Ir nepieciešams ierīkot vairāk parauglaukumu, lai katrā augšņu apakštipā būtu vismaz 2 un vairāk plantācijas, kā arī nepieciešami atkārtoti mērījumi lielākā vecumā, lai korekti raksturotu plantāciju augšanas gaitu.

7. Selekcijas darba rezultātu popularizēšana

Pētījumu rezultāti prezentēti meža nozares zinātniskajā konferencē „**Zināšanās balstīta meža nozare**”, kas norisinājās no 4.- 6. novembrim Rīgā, ar šādiem ziņojumiem:

Arnīs Gailis „Meža koku selekcijas pētījumi nākotnes mežaudžu vērtības palielināšanai”;

Āris Jansons „Kokaudzes un veģetācijas ilgtermiņa izmaiņas vēsturiski izveidojušos liela izmēra izcirtumos”;

Āris Jansons „Klimata izmaiņu potenciālā ietekme uz mežsaimniecību: nozīmīgākie aspekti Latvijā”;

Dace Auzenbaha, Inga Zariņa „Kārpainā bērza un egles ģenētiski augstvērtīga materiāla veģetatīvas pavairošanas metodes – ieguvumi selekcijai un plantāciju ierīkošanai”;

Endijs Bādērs „Sasalstoša lietus ietekme uz skuju koku audzēm”;

Silva Šēnhofa „Ātri augošās papeles un priedes granulu ražošanai”;

Baiba Džeriņa “Oglekļa piesaistes dinamikas vecās mežaudzēs vērtēšana”;

Kaspars Liepiņš “Bērza jaunaudzju un stādmateriāla audzēšanas problemātika”;

Dainis Ruņģis “Bērza koksnes iekrāsojuma izpēte molekulāri ģenētiskā līmenī”;

un stenda referātiem:

Arnīs Gailis, Jānis Donis, Āris Jansons “Financial value of Silver birch breeding”;

Juris Katrevics, Andis Bardulis, Agris Pobiarsens, Aris Jansons “Low density Norway spruce stands: preliminary assessment”;

Oskars Krisans, Aris Jansons “Seasonal growth dynamics of Norway spruce and black alder”;

Una Neimane, Imants Baumanis, Līga Puriņa, Āris Jansons “Assessment of superiority of Scots pine plus trees”;

Kaspars Polmanis, Una Neimane, Darta Klavina, Imants Baumanis, Aris Jansons “Influence of needlecast on growth of young Scots pine stands”;

Silva Šēnhofa, Āris Jansons, Dagnija Lazdiņa and Mārtiņš Zeps “Suitability of hybrid poplar *Populus balsamifera* × *P. laurifolia* for forest regeneration in Latvia”;

Martins Zeps, Aris Jansons, Arnīs Gailis, Janis Smilga, Inese Sable, Uldis Grinfelds “Growth and wood properties hybrid aspen clones in Latvia”;

Toms Kondratovičs, Dace Auzenbaha, Ineta Samsone, Kristiāna Šica “Propagation of commercially significant tree species (silver birch, norway spruce and hybrid aspen) by tissue culture”.

Ar selekcijas darbu vēsturi, šā brīža aktualitātēm un sasniegtajiem rezultātiem iepazīstināti a/s Latvijas valsts meži Konsultatīvās zinātniskās padomes locekļi izbraukuma sēdē “**Meža selekcija nākotnes mežaudzēm**” 2015. gada 2. decembrī Meža pētīšanas stacijas Mežoles mežu novadā, a/s LVM Austrumvidzemes mežsaimniecībā un a/s LVM Sēklas un stādi Strenču kokaudzētavā.

Pielikumi

Marķētie identificētie rameti priedes sēklu plantācijās

Identificēts klons	Dravas	Kurmale	Valdemārpīļi	Amula	Sāviena	Jugla	Salaca	Ziemeļi	Ranka	Avotkalns	Ozolkalni	Mežole	Inčūkalns	Garozā	Taiģa	Klīve	Iedzēni	Klabīši	Īle	Katvari	Allaži	Ziņģeri
Ai 2		2	2								4											
Al 11								5	4													
Al 15								4														
Als 13	5																					
Als 18		1																		4		
Als 2	6																					
Als 21		1							2													
Als 23	2	1																				
Als 25		2																				
Als 3	3	3																				
Als 8	5																					
Ba 1															3	5						
Ba 11	2		3																			
Ba 15		0								6												
Ba 17							3			4												
Ba 2	4					6																
Ba 20															5							
Ba 21	4				1																	
Ba 28		2																				
Ba 29	5																					
Ba 41						3	4															
Ba 5														2							4	
Ba 6							3			6												
Cē17		0										3									2	
Da 10						3	2															
Da 12							3	3														
Do 19						4				4												
Do 7		0							5													
Do 8									6													
Du 10	6																					
Du 16	4						2															
Du 19	4																					
Du 20	3	0					4															
Du 5		2																				
Du 7	4							4														
Du 8	6																					
Du 9	6																					
Gu 1		4					2															
Gu 14						1			3													
Gu 3									5													
In 14							1			4			2									
In 15						4							3									
In 2						2							6									
In 5						3							4									
Ja 11					3					5												
Ja 13					6																	
Ja 14					3					6												
Ja 15		0			3																	
Ja 16					4					4												
Ja 18			4		4																	
Ja 19					4																	
Ja 2					4					6												
Ja 21		5			3																	
Ja 30		4	1		3																	
Ja 4					4												2					
Ja 6					3											2						
Ja 7					4					3												
Ja 8		0			4																	
Ja 9										5							3					
Jel 11														6								
Jel 2														6								
Jel 4														7								
Jē 1		0			3																	
Jē 11					4												4					
Jē 13					5																	
Jē 15						6																
Jē 18					7																	
Jē 19		1										1										
Jē 2		1			2	2	1															
Jē 9					3							2					1					
Jē 10							4				2						3					
Jē 5						4	4															
Ka 1						3	2															

Identificēš klons	Dravas	Kurmale	Valdemārpil s	Amula	Sāviena	Jugla	Salaca	Ziemeņi	Ranka	Avotkalns	Ozolkalni	Mežole	Inčūkalns	Garoza	Taiga	Klīve	Iedzēni	Klabīši	Īle	Katvari	Allaži	Zinģeri
Ka 12		4								3												
Ka 14		0						2														
Ka 15					3					4												
Ka 17		0	3			5				4												
Ka 18					3					5												
Ka 23		3								4												
Ka 27			4			2																
Ka 28		3					2															
Ka 3		1																2		3		
Ka 5		1+2			3		2															
Ko 5						3	4															
Ko 6									7													
Ko 8		0								4												
Ko 12		2+1				2														3		
Ku 10		1					3															
Ku 17	2	2																				
Ku 21	4	4																				
Ku 3	4	3																				
Ku 7	2	4																				
Lub 18		5																				
Lub 23		6																				
Lub 28		4								4												
Lub 4															4	4						
Lub 9		0																		0		
Ma 11		0								3												
Ma 12							3			4												
Ma 13		0					3			3												
Ma 16		3?					3															
Ma 18							3			4												
Ma 22								3												4		
Ma 6										4	3	4										
Ma 9							2			4												
R-J 11	4						4															
R-J 12	3	3					1															
R-J 33	3				1					5												
R-J 5	4									5												
R-J 6	2									6												
R-J 31						2						1										
Sm 1	2									4												
Sm 11	6				4																	
Sm 13	4				4																	
Sm 14					4																	
Sm 15	3				4																	
Sm 17					5																	
Sm 2					3																	
Sm 21		0								3												
Sm 25					3																	
Sm 30	2				4																	
Str 12										6												
Str 13																	1	3	3			
Str 17																	3	6	4			
Str 18																						
Str 2																			7			
Str 28		2				4														3		
Str 29																			5			
Ta 1			4																			
Ta 14			6																			
Ta 22			3			2																
Tu 1	3			3	1																	
Tu 10	4			3																		
Tu 12	2			1	3																	
Tu 13	3			3																		
Tu 14	4			3	1																	
Tu 15	3			1	2																	
Tu 16	4			2																		
Tu 18				2										3								
Tu 20	4				4																	
Tu 21	3			1																		
Tu 22				5																		
Tu 25				7																		
Tu 28	3			3	1																	
Tu 9	3			3	1																	
Ug 13																	4					
Ug 2		1	2																			
Ug 6sv	5																					

Identificēts klons	Dravas	Kurmale	Valdemārpils	Amula	Sāviena	Jugla	Salaca	Ziemeri	Ranka	Avotkalns	Ozolkalni	Mežole	Inčukalns	Garozā	Taiga	Klīve	Iedzēni	Klabīši	Īle	Katvari	Allaži	Ziņģeri
Ug 8											7											
Ug 9		3										2										
Va 1									2											4		
Va 2		2								5												
Va 5							3													4		
Ve 25																						5
Ve 27		5																				
Ve 28																						4
Ve 4																						6

sarkans - samazinājies rāmetu skaits salīdzinājumā ar sākotnēji identificētajiem;

zaļš - nav pielikts identifikācijas miets neskaidrību dēļ (identificēto rāmetu apkārtnē nocirsti daudzi koki)

Jauno krustojumu klonu apzīmējumi LVMI „Silava” apšu hibrīdu klonu *in vitro* kolekcijā

Klona Nr.	Apzīmējums kolekcijā	Klona Nr.	Apzīmējums kolekcijā	Klona Nr.	Apzīmējums kolekcijā
50-28-08	50	104-24-06	104	1-2-560	205
58-12-09	58	105-23-06	105	2-3-540	206
68-17-09	68	109-24-08	109	4-3-505	207
82-21-06	82	115-13-08	115	1-16-490	208
84-23-06	84	116-15-08	116	2-12-530	210
86-15-06	86	127-25-09	127	2-23-570	211
90-22-06	90	130-13-07	130	2-29-500	212
91-23-06	91	160-30-14	160	4-10-495	215
95-13-06	95	1-24-520	202	66-10-530	217
97-13-07	97	8M06-2	203	67-16-520	218
98-13-06	98	3-13-510	204	17Q06-1	219