Pārskats

par līgumdarba

“Latvijas mežsaimniecības reaģētspējas uz iespējamām klimata izmaiņām Eiropā un kvalitatīvas koksnes kā rūpniecības izejvielas vērtības pieauguma pilnveidošana”

izpildi

Izpildītājs **Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts “Silava”**
Meža selekcijas, sēklkopības un ģenētikas darba grupa

Projekta vadītājs A. Gailis

2010. gads

Latvijas mežsaimniecības reaģētspējas uz iespējamām klimata izmaiņām Eiropā un kvalitatīvas koksnes kā rūpniecības izejvielas vērtības pieauguma pilnveidošana

A. Gailis, Ā. Jansons, D. Auzenbaha, I. Zariņa, M. Zeps

Kopsavilkums

Pārskats sagatavots saskaņā ar 2010. gada 30. jūlijā noslēgto līgumu par zinātniski pētnieciskā līgumdarba **"Latvijas mežsaimniecības reaģētspējas uz iespējamām klimata izmaiņām Eiropā un kvalitatīvas koksnes kā rūpniecības izejvielas vērtības pieauguma pilnveidošana"** 2010. gada darba uzdevumu izpildi.

Pētījumu projekta mērķis ir Latvijas mežsaimniecības reaģētspējas uz iespējamām klimata izmaiņām palielināšana, attīstot, pilnveidojot un pielietojot mežsaimniecībā meža koku selekcijas iespējas. Tas atbilst Meža un saistīto nozaru nacionālās programmas mērķim – nodrošināt ilgtspējīgu Latvijas mežu apsaimniekošanu un meža un saistīto nozaru attīstību kopējā valsts tautsaimniecības attīstības kontekstā, palielinot uz augstāku pievienoto vērtību orientētu produktu ražošanu, kas balstīti uz meža resursiem.

Pētījums uzsākts 2007. gadā ar Meža attīstības fonda finansējumu, bet 2010. gadā fonda finansējumam izsīkstot, pētījuma nozīmīgākās aktivitātes turpina finansēt a/s „Latvijas valsts meži". Projekta ietvaros 2010. gadā turpināti kokaugu veģetatīvās pavairošanas metožu iepazīšanas un pilnveidošanas pētījumi – apšu hibrīdu pavairošana ar sakņu spraudeņiem, alkšņu hibrīdu mikropavairošana, parastās egles un parastās priedes Latvijas klonu pavairošana ar somatiskās embrioģenēzes metodi.

Izaudzēti stādi un ierīkoti kārpainā bērza klonu kontrolēto krustojumu, sēklu plantāciju klonu un mežaudžu brīvapputes, Amerikas apses *(P. tremuloides)*, apšu hibrīdu *(P. tremuloides×P. tremula)* un parastās apses *(P. tremula)* klonu pēcnācēju pārbaužu stādījumi 41 ha kopplatībā.

Nodrošināta Ilglaicīgo zinātniski pētniecisko objektu datu bāzes uzturēšana un papildināšana.

Sadarbībā ar Zviedrijas un Somijas mežzinātnes institūtu turpināti pētījumi parastās priedes veģetatīvās pavairošanas ar spraudeņu metodi ieviešanai, metodes sekmīga pielietošana dod iespēju kopējo selekcijas cikla garumu samazināt par 10-15 gadiem, līdz ar to ļaujot efektīvāk atlasīt ātraudzīgu un dažādiem klimatiskajiem apstākļiem piemērotu materiālu.

Sadarbībā ar Somijas mežzinātnes institūtu Metla veikta kārpainā bērza 5 Latvijas un 5 Somijas klonu kontrolētā krustošana, lai sagatavotu reproduktīvo materiālu pētījumam par meža koku adaptācijas spējām un mainīgu vides apstākļu ietekmes uz reproduktīvo un veģetatīvo attīstības ciklu projektā „Forest 2050" Somijas mežzinātnes institūtā Metla.

Parastās egles, parastās priedes, kārpainā bērza, melnalkšņa un apšu hibrīdu pēcnācēju pārbaužu stādījumos ilgtermiņa novērojumiem precīzākai vides faktoru ietekmes raksturošanai turpmākajās to vērtēšanās veikta augsnes porfilbedru sagatavošana, aprakstīšana, paraugu ievākšana un apstrāde.

Pārskats sagatavots datorsalikumā uz 48 lpp. ar 5 tabulām, 19 attēliem un 18 pielikumiem.

Saturs

Kopsavilkums 2
Saturs 3
1. Kokaugu veģetatīvo pavairošanas metožu pilnveidošana 4
1.1. Apšu hibrīdu *(P. tremuloides×P. tremula)* klonu veģetatīvā pavairošana ar sakņu spraudeņiem 4
1.2. Parastās egles Latvijas klonu pavairošana ar somatiskās embrioģenēzes metodi 7
1.3. Parastās priedes augstvērtīgu klonu pavairošana ar somatiskās embrioģenēzes metodi 9
2. Pēcnācēju pārbaužu stādījumu ierīkošana un uzturēšana 10
3. Ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu datu bāzes uzturēšana, sadarbība ar citu valstu pētniekiem 12
3.1. Ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu datu bāzes uzturēšana 12
3.2. Parastās priedes veģetatīvā pavairošana ar spraudeņu metodi 13
3.3. Kārpainā bērza Latvijas un Somijas klonu kontrolētā krustošana 17
3.4. Sadarbība ar citu valstu selekcionāriem, iniciējot sadarbības projektus izmēģinājumu stādījumu sēriju ierīkošanai 17
4. Augsnes profilu aprakstu sagatavošana pēcnācēju pārbaužu stādījumos 18
Literatūra un informācijas avoti 25
Pielikumi 26

1. Kokaugu veģetatīvo pavairošanas metožu pilnveidošana

1.1. Apšu hibrīdu *(P. tremuloides×P. tremula)* klonu veģetatīvā pavairošana ar sakņu spraudeņiem

Ātraudzīgu papeļu vai to hibrīdu īscirtmeta plantācijas audzē daudzās valstīs. Latvijas apstākļiem piemērots ir Amerikas apses (*Populus tremuloides*) krustojums ar parasto apsi (*Populus tremula)*, kura pēcnācējos pirmajā (F1) paaudzē novērojams heterozes efekts – augšanā pēcnācēji ir pārāki salīdzinājumā ar vecāku kokiem. Šo augšanas pārākumu var saglabāt tikai ar veģetatīvām (klonālām) pavairošanas metodēm. Ar klonālo pavairošanu saistīta iespēja izmantot visu (gan aditīvā, gan dominances un epistatiskā) ģenētisko efektu noteikto atlasītā materiāla pārākumu, respektīvi – realizēt visu sasniegto selekcijas darba rezultātu praksē (Jansons, 2005).

Apsi rūpnieciskos apjomos pavairo ar mikrospraudeņu vai stumbra un sakņu spraudeņu metodēm. Ir vairākas mikrospraudeņu pavairošanas metodes: embriju, orgānu un protoplastu, jeb vienas šūnas, kur viens no pavairošanas etapiem ir *in vitro* kultūras. Mikrospraudeņu pavairošanas metode ir viena no drošākajām un efektīvākajām, ātra, bet darbietilpīga un aprīkojuma un telpu prasīga, kā arī salīdzinoši dārga. Otra plašāk pielietotā un zināmākā metode ir ar spraudeņiem (auga daļām), parasti izmanto stumbra vai sakņu daļas (Hartmann et al., 2002). Apsēm stumbra un zaru spraudeņu apsakņošana ir sarežģīta, bet lapu spraudeņi apsakņojas tikai dažām no Populus ģints sugām, kā arī iegūstamo spraudeņu skaits no viena māteskoka ir neliels. Latvijā augošā parastā apse *(Populus tremula L.)* ir tuvu radnieciska Amerikas apsei (*Populus tremuloides*) un baltajai apsei (*Populus alba*), kuras visas ļoti sekmīgi vairojas ar sakņu spraudeņiem (Hartmann et al., 2002). Līdz ar to šīs īpašības tiek pārmantotas arī apšu hibrīdiem. Limitējošie faktori pavairošanai ar sakņu spraudeņiem ir tehnoloģiskie, jo parasti ir ierobežots iegūstamo spraudeņu skaits no viena māteskoka un apsakņojušos spraudeņu daudzums ir zems (Hartmann et al., 2002). Šobrīd par perspektīvām uzskata divas apšu hibrīdu pavairošanas metodes: ar mikrospraudeņiem laboratorijās un ar sakņu spraudeņiem.

Apšu hibrīdu pavairošanas sekmes ar sakņu spraudeņiem ietekmē vairāki faktori:

1. Genotips.

Starp apšu hibrīdu kloniem pastāv plaša genotipu variācija, kas tieši saistīta ar iespējām pavairot apšu hibrīdus ar sakņu spraudeņiem (David et al., 2001; Haapala et al., 2004). Koka genotips būtiski ietekmē sakņu spraudeņu iegūstamo daudzumu. Atkarībā no augšanas ātruma dažādiem genotipiem iegūstamo spraudeņu skaits var ļoti svārstīties: ātrāk augošiem kloniem ir plašāka sakņu sistēma un veidojas lielākas un spēcīgākas atvases (Yu et al., 2001; Stenvall, 2006). Māteskoka vecums tieši neietekmē spraudeņu plaukšanas un apsakņošanās spēju, bet ietekmē iegūstamo spraudeņu skaitu (Hartmann et al., 2002), jo vecākiem kokiem ir lielāka un spēcīgāka sakņu sistēma un ir iespējams iegūt daudz vairāk spraudeņu nekā no jaunākiem kokiem. Sakņu skaits kokam ir aptuveni vienāds, bet to garums un resnums stipri mainās atkarībā no klona genotipa (Stenvall, 2006).

2. Fizioloģiskā kondīcija.

Mātesauga fizioloģiskie apstākļi ir svarīgi, jo nosaka spraudeņu reģenerācijas spēju (Frey, 2003). Sakņu spraudeņu spēju apsakņoties un veidot dzinumus nosaka ogļūdeņražu un hormonu daudzums saknēs (Frey, 2003; Stenvall, 2006). Pastāv sezonālas svārstības ogļūdeņražu un hormonu daudzumā, lielākā ogļūdeņražu koncentrācija saknēs ir dziļā miera periodā. Pavasarī pamošanās periodā ogļūdeņraži pakāpeniski samazinās, jo tie tiek transportēti no saknēm uz pumpuriem. Ogļūdeņražu koncentrācija saknēs palielinās veģetācijas perioda beigās, kad ir noslēgusies augšana garumā (Stenvall, 2006). Ogļūdeņražu uzkrāšanās ātrumu un daudzumu ietekmē arī klimatiskie apstākļi. Temperatūrās, kas ir tuvu nullei vai zemākas, ogļūdeņraži saknēs ir stabilāki nekā siltākos apstākļos, jo palēninās enzīmu aktivitāte, kas noārda ogļūdeņražus (Hartmann et al., 2002). Līdz ar to viens no svarīgākajiem nosacījumiem ir, ka mātesaugs no augsnes ir jāizceļ, kad tam ir dziļā miera periods un vislielākā ogļūdeņražu koncentrācija saknēs (Frey, 2003; Stenvall, 2006). Ogļūdeņražu daudzumu pārsvarā kontrolē hormoni, bet to darbības mehānismi šobrīd nav

zināmi (Stenvall, 2006). No saknēs sastopamajiem ogļūdeņražiem lielāko ietekmi uz sakņu spraudeņu plaukšanu atstāj ogļhidrātu (fruktoze, glikoze, saharoze, ciete) daudzums. Lielākā variācija starp apšu hibrīdu kloniem ir saharozes daudzumā saknēs un starp šo daudzumu un spraudeņu dzinumu veidošanās spēju pastāv cieša korelācija. Dzinumu veidošanās sekmes bija labākas kloniem ar augstāku saharozes daudzumu saknēs (Stenvall, 2006).

Dzinumu un jaunu sakņu veidošanai sakņu spraudeņi patērē lielu enerģijas daudzumu, ko iegūst noārdot ogļūdeņražus. Hormonu daudzums, kas regulē ogļūdeņražu noārdīšanos ir saistīts ar spraudeņa izmēru (garumu un caurmēru) (Hartmann et al., 2002), kā arī to netieši ietekmē fizioloģiskie un augšanas apstākļi (Frey, 2003). Līdz ar to konstatēts, ka resnāki sakņu spraudeņi plaukst ātrāk un veido spēcīgākus dzinumus, diemžēl to apsakņošanās spēja ir zemāka nekā tievākiem sakņu spraudeņiem (Konttinen et al., 2005). Sakņu spraudeņa garumu siltumnīcas apstākļos iesaka no 2 līdz 6 cm (Hartmann et al., 2002; Konttinen et al., 2005). Tievām saknēm var nepietikt barības vielu rezervju sekmīgai apsakņošanai. Praksē iesaka izmantot saknes ne tievākas par 2 mm un ne resnākas par 10 mm (Konttinen et al., 2005). Pētījumos ar Amerikas apsi (*Populus tremuloides*) konstatēts, ka sakņu spraudeņi ar caurmēru no 0,3 līdz 1,0 cm plaukst ievērojami labāk nekā sakņu spraudeņi ar caurmēru 1,5 līdz 2,5 cm (Stenvall, 2006).

3. Pavairošanas apstākļi.

Optimāli augšanas apstākļi veicina un palielina adventīvo dzinumu un sakņu veidošanos (Hartmann et al., 2002). Gaisma nav vitāli nepieciešama dzinumu veidošanās brīdī, bet tā ir nepieciešama pēc dzinumu veidošanās, lai notiktu fotosintēze.

Sakņu spraudeņu sagatavošanas un uzglabāšanas procesā ir jārada tādi mituma apstākļi, lai iztvaikotā ūdens daudzums būtu līdzsvarā ar uzņemšanai pieejamo ūdens daudzumu. Spraudeņu plaukšanas un apsakņošanās laikā vēlams uzturēt lielu gaisa mitrumu ~95%, jo tas samazina spraudeņu iežūšanas risku, kā arī veicina dzinumu veidošanos. Lai notiktu sekmīga spraudeņa apsakņošanās, ir svarīgs skābekļa daudzums augsnē (Hartmann et al., 2002; Konttinen et al., 2005). Augsta gaisa temperatūra veicina dzinumu veidošanos vēl pirms spraudenim ir izveidojušās saknes, bet ir jānodrošina pietiekams mitrums. Paaugstināta augsnes temperatūra veicina sakņu veidošanos, bet sakņu augšana garumā labāk noris zemākā augsnes temperatūrā (Hartmann et al., 2002). Optimāla augsnes temperatūra jauno dzinumu veidošanai ir ~30°C. Vēl labākus rezultātus var iegūt to palielinot līdz 35°C, bet tad ir sarežģīti nodrošināt spraudenim optimālu mitruma režīmu (Stenvall, 2006). Jauno dzinumu un sakņu veidošanos ietekmē šūnu dalīšanās. Paaugstinātā augsnes temperatūra izsauc pastiprinātu meristemātisko šūnu dalīšanos, tās rezultātā palielinās šūnu skaits un lielums, kas paātrina jaunu dzinumu un sakņu veidošanos. Paaugstināta augsnes temperatūra aktivizē arī inhibitoru un enzīmu darbību, kas regulē hormonu darbību, līdz ar to, atkarībā no klona genotipa, optimālie dzinumu un sakņu veidošanas apstākļi dažādiem kloniem var būt atšķirīgi, tie ir jāatrod eksperimentējot (Stenvall, 2006).

Optimālos apstākļos sakņu spraudeņiem dzinumi veidojas aptuveni no 17 līdz 26 dienām. Pirmie dzinumi parādās aptuveni pēc nedēļas. Plaukšanas ātrums ir atkarīgs no klona, atšķirības starp dažādu klonu plaukšanas sākumu var būt pat 6 dienas. Pētījumos ar *Populus tremuloides* kloniem konstatēts, ka atšķirības var būt pat 16 līdz 22 dienas (Stenvall, 2006).

Sakņu spraudeņu apsakņošanās spēja ir mainīga arī pa gadiem. Sakņu veidošanās ilgums arī variē no 22 līdz 38 dienām. Vidējais sakņu veidošanās laiks vienmēr ir garāks par dzinumu veidošanos. Bieži vien dzinums ir 3 līdz 5 cm garš, bet tam vēl nav izveidojušās saknes. Šādus dzinumus ar visu sakņu spraudeni ir vieglāk pārpiķēt lielākā konteinerā, kur tas aug visu atlikušo veģetācijas sezonu.

Apšu hibrīdu kloniem atšķiras pavairošanas koeficienti gan *in vitro* tehnoloģijā, gan arī pielietojot sakņu spraudeņu metodi. Pētījumā izmantoti 12 apšu hibrīdu un 2 parastās apses, no kuriem viens triploīdais klons. No katra klona ņemti 500 spraudeņi un ievietoti kūdras vermikulīta substrāta maisījumā, pārklāti ar nelielu 3 mm biezu substrāta kārtu, apsakņošanas kastes novietotas miglas telpā uz apsildāmiem audzēšanas plauktiem.

Apšu hibrīdu klonu dzinumu veidošanās sākums ir atšķirīgs - no 10 līdz 18 dienām (1.1.1. tab.). Apmēram pēc 25 līdz 30 dienām pēc ievietošanas substrātā sakņu spraudeņi praktiski vairāk dzinumus neveido. Vislabākās plaukšanas sekmes ir kloniem Nr. 41, 4 un 13,

kuriem saplauka ~50% no kopējā spraudeņu skaita, pārējiem sekmes ir ievērojami zemākas. Jāsecina, ka labāks plaukšanas rezultāts ir kloniem, kas izveidoja dzinumus ātrāk, jo apmēram pēc 20 dienām uz kūdras parādījās puves sēnes, kas daudzus no jaunajiem dzinumiem nogalināja, lai gan aizsardzībai tika izmantots fungicīds - previkūrs.

1.1.1. tabula

Apšu hibrīdu sakņu spraudeņu dzinumu veidošanās

Klona Nr.	Izplaukušo spraudeņu skaits, gab.	Izplaukušu spraudeņu skaits, %	Apsakņojušos spraudeņu skaits, gab.	Dzinumu veidošanās laiks, dienās
2	115	23	40	10
4	243	49	88	10
6	189	38	64	15
9	138	28	53	18
13	237	47	82	12
18	41	8	13	10
24	52	10	18	10
26	18	4	6	18
39	46	9	13	18
41	269	54	96	10
42	124	25	41	18
43	38	8	12	17
30'95	43	9	16	10
A'95	46	9	15	17

Šobrīd nevar droši rekomendēt piemērotākos apšu hibrīdu klonus pavairošanai ar sakņu spraudeņiem, ir nepieciešams turpināt pētījumus.

1.2. Parastās egles Latvijas klonu pavairošana ar somatiskās embrioģenēzes metodi

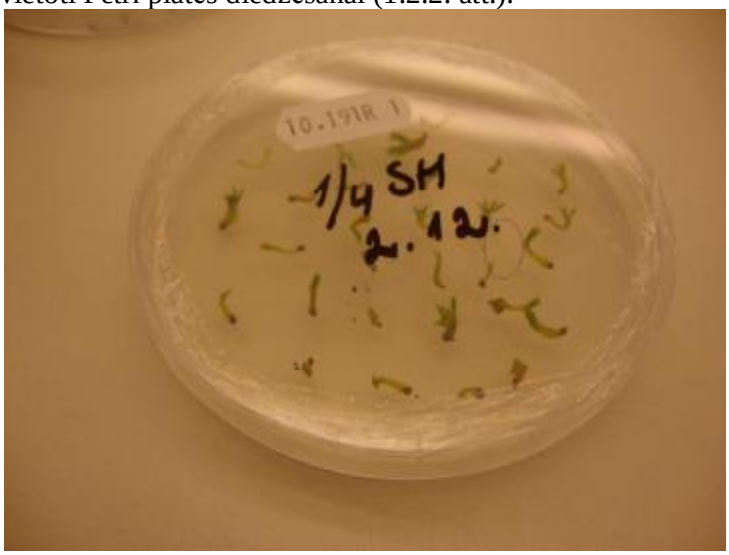
Sākot ar 2009. gada augustu Augu Fizioloģijas laboratorijā uzsākta proliferējoša kallusa iniciācija no 5 augstvērtīgu Remtes sēklu plantācijas egļu klonu brīvapputes sēklām (1.2.1. tab.). Divas no šīm ģimenēm (R99, R100) trīskāršos atkārtojumos neveidoja kallusaudus, vienas egles sēklas (R86) veido nepilnvērtīgas, vitrificētas šūnu līnijas, no kurām turpmākajā kultivācijas un atlases procesā plānots iegūt kvalitatīvu embriogēno kallusu.

1.2.1. tabula

Pētījumā pielietoto klonu sēklas

Sēklu parauga Nr.	Klona Nr.	Stādvietas Nr. Remtes sēklu plantācijā
R80	Sa 14	532
R86	Sa 7	526
R99	Sa 17	792
R100	Sa 4	704
R191	Sa 14	1229

No ģimenes R80 iegūtas trīs šūnu līnijas, R191 viena šūnu līnija. R80:2 un R191:1 šūnu līnijas pašreiz tiek kultivētas uz pavairošanas barotnes pēc Kanādas Mežsaimniecības Kompetences centrā ieteiktas metodes. No šūnu līnijas R191:1 jau 2010. gada maijā iegūti nobrieduši, vizuāli labi attīstīti embriji, kas tomēr uz diedzēšanas barotnes neapsakņojās, veidojot kroplus dīgstus. Līnija tika pavairota un nobriedināta atkārtoti, no tās 02.12. iegūti 1200 embriji, kas novietoti Petrī platēs diedzēšanai (1.2.2. att.).



1.2.1. attēls. Dīgstoši šūnu līnijas R191:1 embriji.

Šobrīd laboratorijā ir 100 Petrī plašu ar šūnu līnijas R191:1 kallusu, sākot ar 2011.gada janvāri pavairošanas fāze tiks pārtraukta un uzsākta nobriedināšana. Šūnu līnija R 80:2 vairojas nesalīdzināmi gausāk, tā šobrīd pārstāvēta ar 25 platēm.

Kallusa iniciācijas etaps egles sēklām ilgst no 8 – 16 nedēļām. Zviedrijas Lauksaimniecības Universitātes profesore S. von Arnolds norāda (personiski kontakti), ka iniciācijas procents P. abies embrioģenēzes uzsākšanai ir 60 %. LVMI Silava laboratorijā šobrīd tas ir tikai 5%, neskatoties uz Zviedrijā apgūtu metožu un barotņu pielietošanu. Tas skaidrojams ar nepietiekošu pieredzi, iespējams, kādu būtisku niansu neievērošanu, ko saprot tikai atkārtoti strādājot.

2010.gada oktobrī/novembrī SE iniciācija uzsākta 20 koku sēklām: 3 Suntažu sēklu plantācijas koki, 17 Sventes sēklu plantācijas koki. No katra koka ņemtas 30 sēklas, kas sadalītas pa 5 Petrī platēm, katrā platē 6 sēklu eksplanti. Kopējais iniciācijai uzliktais genotipu skaits ir 600. No Suntažu sēklu plantācijas koku sēklu eksplantiem 20.12. atlasīti un uz

pavairošanas barotnes novietoti 24 genotipu primārie kallusi. Tas gan nenozīmē, ka no tiem viennozīmīgi tiks iegūta šūnu līnija, kas noderīga pavairošanai un nobriedināšanai.

Proliferācijas etapā šūnu kopas jāpārstāda katru 14. dienu, kas ir ļoti darbietilpīgi un tā sākotnēji tika darīts. Savukārt gada pieredze liecina, ka lielāko daļu no laboratorijas rīcībā esošām šūnu līnijām var pārstādīt pat pēc 30 - 40 dienām, tādejādi ietaupot laiku, materiālus. Šādi rīkoties gan nav ieteicams, ja nepieciešams panākt kādas šūnu līnijas strauju savairošanu un pēc tam nobriedināšanu. Ja kalluss tiek pārstādīts tikai reizi mēnesi, tā šūnas nezaudē spēju veidot embrijus (ja tāda vispār bijusi), bet tās vairojas krietni lēnāk, nekā ik pēc 10 – 14 dienām pārstādīta kallusa šūnas. Divus mēnešus nepārstādīts kalluss kļūst nekvalitatīvs, šūnas zaudē spēju vairoties un reģenerēt dīgļus. No šāda kallusa bieži pārstādot (reizi 5 dienās) uz barotnes ar lielu kazeīna hidrolizāta un glutamīna saturu iespējams panākt sekundāru šūnu vairošanās vilni, bet nav pieredzes, kā tas atsaucas uz tālākiem nobriešanas un dīgšanas etapiem. Atsevišķos gadījumos šādi sekundāri savairots kalluss mikroskopijā neuzrādīja suspensoršūnu klātbūtni, tas nozīmē, ka tā kultuvēšanai nav jēgas, jo dīgļus tas neveidos. Secināts, ka nobriešanas etapu nedrīkst pagarināt, tas ilgst apmēram 8 nedēļas. Uz ABS (abscisskābe) saturošas nobriešanas barotnes pārturēti augi veido embrijus ar liekām dīgļlapām (tā sauktie pārziedējušie embriji), vitrificējas. Savukārt ir šūnu līnijas, kuru nobriešanas laiks ir garāks vai arī īsāks. Lai novērojumus apstiprinātu, ir nepieciešams turpmāks darbs.

Eksistē dažādas iniciācijas, proliferācijas, nobriešanas un diedzēšanas barotņu receptūras: ne visas ierobežotajā darbu izpildes laikā tika pārbaudītas. Nepieciešamība iegūt reģenerētus augus uzlika ierobežojumus eksperimentiem ar barotņu sastāviem, tādēļ *in vitro* process no proliferācijas līdz sadīgušiem embrijiem tika veikts pamatojoties uz Skogforsk Somatiskās Embrioģenēzes laboratorijas piedāvāto protokolu. Atziņas pēc somatiskajai embrioģenēzei veltītās IUFRO grupas sanāksmes liecina, ka iespējami arī citi risinājumi, bet jauniegūtā informācija ir jāpārbauda praksē. P. abies Zviedrijā apsakņo šķidrā barotnē īpašos kultivācijas traukos. Kanādas un ASV pārstāvji šo paņēmienu noliedz, norādot uz tā dārdzību, un uzrāda labus rezultātus apsakņošanai agarizētā vidē.

Jaunzēlandes zinātniece Cathy Hargreaves (IUFRO, Workgroup) uzskata, ka uz nobriešanas barotnes novietojamas veselas, nedalītas šūnu kopas pēc 14 - 20 dienu proliferācijas, bez 10 dienu bezhormonu barotnes etapa. Kanādas zinātnieki (Y.S.Park vadītā grupa, New Brunswick) tam oponē, uzskatot, ka vislielāko embriju skaitu iespējams iegūt ar tā saukto disperģēšanas metodi, kad šūnu kopas šķīdina šķidrā barotnē un diedzē uz filtrpapīra, kas novietots uz agarizētas barotnes. Pie kam svarīga ir bezhormonu fāze. LVMI Silava laboratorijā izmēģinātas abas metodes. Pirmā, šūnu kopu metode, realizēta veiksmīgāk par otro. Novērojumi liecina, ka embriju veidošanās ir traucēta, ja uz filtrpapīra disperģētās šūnu masas ir par maz vai par daudz, bet pēc vienreizējas etapa realizācijas nevar spriest par šo novērojumu pareizību.

2010. gada rudenī mēģinājumi nobriedināt disperģētu šūnu masu atkārtoti beidzās bez rezultātiem. Līdz ar to 2011.gada ziemā nobriedināšana tiks veikta ar nedalītām šūnu kopām un strādāts, lai rastu atbildes uz iepriekšējām neveiksmēm.

LVMI Silava laboratorijas pieredze liecina, ka embriji dīgst straujāk, ja pirms diedzēšanas tos 7-10 dienas patur tukšā Petrī platē bez agarizētas barotnes, tikai uz filtrpapīra, kas samērcēts makrosāļu un mikrosāļu šķīdumā – desikācijas fāze. Pie tam ļoti strauji dīga tie embriji, kuri šādā veidā nebija ievietoti apgaismotā audzēšanas kamerā, bet parastā ledusskapī pie +4 - +6°C temperatūras un paturēti apmēram nedēļu. Arī šis novērojums prasa apstiprinājumu, kas arī tika iegūts, atkārtoti veicot šādu izmēģinājumu ar R 191:1 embrijiem. Savukārt Kanādas zinātnieku grupa uzskata, ka nekāda desikācija nav nepieciešama un, strādājot rūpnieciskos apjomos, tā arī neesot iespējama, jo ievērojami sadārdzina izmaksas. Secinājums: katra zinātnieku grupa strādā ar savām metodēm, barotnēm un aprīkojumu, katrai grupai ir savi argumenti, kāpēc tas tiek darīts tā un ne savādāk un ļoti bieži tie ir galēji pretrunīgi, starp kuriem mums jāizvēlas noderīgākie un piemērotākie.

1.3. Parastās priedes augstvērtīgu klonu pavairošana ar somatiskās embrioģenēzes metodi

Somatiskās embrioģenēzes metode pēc dažādas literatūras datiem ar lielākiem vai mazākiem panākumiem izmantota sekojošu priežu sugu pavairošanā: Pinus pinaster, Pinus pinea, Pinus strobus, Pinus sylvestris, Pinus taeda, kas visas ir saimnieciski nozīmīgas koku sugas savos reģionos. Somatiskās embrioģenēzes metode parastajai priedei sākta apgūt jau 1999. gadā četru valstu laboratorijās vienlaicīgi (Somijā, Metla - Hely Haggman, Tuija Aronen; Francijā, Centre Recherches Forestieres d'Orleans - Marie-Anne Lelu-Walter; Kanādā, Meža Dienesta apvienotie pētījumu centri un Lavala Universitāte, Krystina Klimaszewska, Yill - Sung Park u.c.; ASV, Pramod Gupta, Weyerhaeuser Co), iepriekšminētie zinātnieki SE veltītajā konferencē uzsvēra, ka nevienai priežu sugai tā nav izstrādāta tik pilnīgi, lai būtu iespējas to ieviest rūpnieciskajā apritē. Ar šo metodi parastā priede tiek pavairota arī Upsalas Lauksaimniecības universitātes Meža koku bioloģijas un ģenētikas departamentā, vadītāja Prof. Sara von Arnolds. Kaut arī metodes pamatprincipi un darba etapi ir tādi paši kā pavairojot egli, ir noskaidrots barotņu sastāvs un pielietojamie hormonālās regulācijas līdzekļi, līdz šim nav pārvarēta zemā kultūras iniciācijas barjera. Lai to atrisinātu, uz iniciācijas barotnes novieto no sēklapvalka izlobītu veselu sēklu, nevis tikai dīgli, kas pēc ekstrahācijas var būt arī traumēts. Joprojām parastajai priedei regulāri raksturīgs zems no kallusa svara vienības iegūstamo dīgļu skaits; šo problēmu cenšas atrisināt izmantojot dažādas nobriedināšanas metodes, bet nav vienprātības, kas pareizāk. Kristīna Klimaševska (Kanāda, personīgi kontakti) norāda, ka iegūstamo embriju skaits ir atkarīgs no sēklas genotipa, no kuras iegūta šūnu līnija.

Šobrīd laboratorijā ir apkopota literatūra un darbam nepieciešamais, lai tuvākajā laikā uzsāktu darbu pie parastās priedes SE iniciācijas. Šajā darba etapā tiks izmantotas nobriedušas sēklas.

Projekta ietvaros 2010.gada 19. – 21. augustā apmeklēta IUFRO organizēta konference Korejā, Suvonā „Advances in Somatic Embryogenesis of Trees and its Application for the Future Forests and Plantations", kas deva nozīmīgu papildinājumu zināšanās par kokaugu somatisko embrioģenēzi.

2. Pēcnācēju pārbaužu stādījumu ierīkošana un uzturēšana

Ierīkoti plānotie kārpainā bērza klonu kontrolēto krustojumu, sēklu plantāciju klonu un mežaudžu brīvapputes, Amerikas apses *(P. tremuloides)*, apšu hibrīdu *(P. tremuloides×P. tremula)* un parastās apses *(P. tremula)* klonu pēcnācēju pārbaužu stādījumi ģeogrāfiski atšķirīgās vietās Zinātniskās izpētes mežos Kalsnavas, Auces, Mežoles un Jelgavas mežu novados un Ķeguma novadā, nodrošināta to aizsardzība un kopšana (2.1. tab.). Veikta stādījumu inventarizācija, shēmu pārbaude, precizēšana un datorizēta apstrāde. Turpināta kārpainā bērza un apšu hibrīdu stādu audzēšana. Augu fizioloģijas laboratorijā sagatavoti 37 apšu hibrīdu un 6 Amerikas apses klonu mikrospraudeņi, izaudzēti 7000 stādu klonu pēcnācēju pārbaužu stādījumiem.

2.1. tabula

2010. gadā ierīkotie pēcnācēju pārbaužu stādījumi

Eksperimenta Nr.	Suga, stādīšanas shēma	Kopējā platība, ha	Stādi kopā, gab.	Kalsnavas mežu novads	Mežoles mežu novads	Jelgavas mežu novads	Auces mežu novads	Ķeguma nov. Rembate
3003200000726	B (bloku parceles)	1.67	3330	71.kv. 1.nog.				
3003200000727	B (bloku parceles)	2.63	5258	86.kv. 9.nog.				
3003200000728	B (bloku parceles)	4.3	8572	117.kv. 4.nog.				
3003200000729	B (bloku parceles)	3.62	7230	189.kv.7.; 8.; 9.nog				
3003200000730	B (bloku parceles)	2.5	4900	206.kv. 6.nog.				
3003200000731	B (bloku parceles)	3.0	5820	223.kv. 5.; 9.; 12.nog.				
3003200000732	B (bloku parceles)	1.67	3291	125.kv. 1.nog.				
3003200000733	B (vienkoku parceles)	3.05	4884	188.kv. 13.nog.				
3003200000734	B (bloku parceles)	3.64	7288				79.kv. 5.; 9.nog.	
3003200000735	B (bloku parceles)	1.46	2914				51.kv. 1.; 2-1.nog.	
3003200000736	B (bloku parceles)	1.21	1990				100.kv. 19-1.nog.	
3003200000737	B (bloku parceles)	2.1	4196				105.kv. 5.nog.	
3003200000738	B (vienkoku parceles)	2.0	4150			31.kv. 6.; 7.; 23.nog.		
3003200000739	B (bloku parceles)	0.3	532					
	B kopā	33.15	64355					
3003200000740	A hibrīdi (bloku parceles)	1.59	1970		212.kv. 2.;3.nog.			
3003200000741	A hibrīdi (vienkoku parceles)	1.51	1885					
3003200000742	Amerikas apse (vienlaidus stādījums)	0.13	166					

Eksperimenta Nr.	Suga, stādīšanas shēma	Kopējā platība, ha	Stādi kopā, gab.	Kalsnavas mežu novads	Mežoles mežu novads	Jelgavas mežu novads	Auces mežu novads	Ķeguma nov. Rembate
3003200000743	A hibrīdi, Amerikas apse (vienlaidus stādījums)	0.45	1128					„Vecrumbas" 1.kv. 16.nog.
3003200000744	A hibrīdi (bloku parceles)	3.32	3830					„Jaunrumbas" 1.kv. 1.nog.
3003200000745	A hibrīdi (vienkoku parceles)	0.68	800					„Jaunrumbas" 1.kv. 1.nog.
3003100000746	A hibrīdi (bloku parceles)	0.36	400					„Jaunrumbas" 1.kv. 1.nog.
	Apses kopā:	8.04	10179					

3. Ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu datu bāzes uzturēšana, sadarbība ar citu valstu pētniekiem

3.1. Ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu datu bāzes uzturēšana

LVMI „Silava" 2004.gadā izveidota Ilglaicīgo zinātniski pētniecisko objektu datu bāze, kura katru gadu tiek papildināta ar jauniem pētījumu objektiem. Pēdējo gadu Valsts meža dienesta strukturālo vienību reorganizācija, pat vairākkārtēja 2009. gadā, radīja nepieciešamību Ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu reģistrā veikt datu aktualizēšanu visiem līdz šim ievadītajiem reģistra objektiem – kopā 747. Jāatzīst, ka pētniecisko objektu ģeogrāfiskās koordinātas un zemes vienības kadastra numurs ir tās nemainīgās pazīmes, pēc kurām objektu meklēšana ir visrezultatīvākā, ja nav operatīvi reaģēts uz izmaiņām objekta piederībai tai vai citai VMD struktūrvienībai. Tādēļ ļoti būtiska ir ģeogrāfisko koordinātu precizitāte, kas katram objektam tika pārbaudīta izmantojot VMD karšu datu bāzi. Veicot datu aktualizēšanu, visiem objektiem precizēti izmēģinājumu virzieni, lai tie atbilstu Starptautiskās mežu pētīšanas organizācijas (IUFRO) iedalījumam – kopskaitā tie ir astoņi: 1) mežkopība un meža ekosistēma; 2) fizioloģija, selekcija un ģenētika; 3) meža darbi; 4) meža ierīcība; 5) meža produkti; 6) meža ekonomika, socioloģija, informācija un politika; 7) meža veselība; 8) meža vide. Sadarbībā ar Meža pētīšanas staciju veikta Zinātniskajos mežos ierīkoto pētījumu objektu datu aktualizācija pēc pēdējo mežu inventarizāciju datiem.

Sākotnēji pētījumu objektu ģeogrāfiskās koordinātas nolasītas un reģistrētas decimālgrādos (DD), bet pēdējos gados – grādos minūtēs sekundēs (DMS). Tā kā starptautiskajās datu bāzēs , kā NOLTFOX; EUFGIS, tiek lietots DMS pieraksts, un vairāki Ilglaicīgo izmēģinājumu reģistra objekti ir reģistrēti šajās datu bāzēs, tad tika veikts ģeogrāfisko koordinātu pārrēķins visiem pētījumu objektiem DMS sistēmā.

2010. gadā Ilglaicīgo izmēģinājumu reģistrs papildināts ar 45 jauniem pētījumu objektiem, no kuriem 38 ierīkoti šajā gadā, bet 7 ir 15 - 20 gadus atpakaļ ierīkoti izmēģinājumi. Pārsvarā jaunie izmēģinājumu objekti pārstāv meža selekcijas un ģenētikas virzienu – parastās priedes, parastās egles, kārpainā bērza brīvapputes ģimeņu pēcnācēju salīdzinošie stādījumi un apšu hibrīdu klonu un ģimeņu stādījumi ģeogrāfiski atšķirīgās vietās Zinātniskajos mežos un Ķeguma novada Rembates pagastā. Agrākajos gados ierīkotie pētījumu objekti ir AS LVM apsaimniekotajās Vecumnieku, Ogres un Pārventas mežniecību teritorijās.

Turpmāk nepieciešama jaunu datu ievades lauku izveidošana, kur atzīmēt nepieciešamo papildus informāciju, piemēram, objektam paralēlo izmēģinājumu objektu numurus; atzīmes par pētījumu objekta bojāeju u.c. piezīmes. Savstarpēji salīdzināmu objektu izvēlei, nepieciešams dažādot meklēšanas parametrus un iespēja datu pārskatus apskatīt un izdrukāt Excel formātā.

3.2. Parastās priedes veģetatīvā pavairošana ar spraudeņu metodi

2006. gadā uzsākts Zviedrijas, Somijas un Latvijas mežzinātnes institūtu kopprojekts parastās priedes veģetatīvās pavairošanas ar spraudeņu metodi ieviešanai, metode dod iespēju kopējo selekcijas cikla garumu samazināt par 10-15 gadiem, līdz ar to ļaujot efektīvāk atlasīt ātraudzīgu un dažādiem klimatiskajiem apstākļiem piemērotu materiālu. Kopprojekta mērķis - vienota pavairošanas metodes tālāka pilnveidošana, palielinot no viena mātes stāda iegūstamo spraudeņu skaitu un to apsakņošanās sekmes. Pavisam projektā bija plānots salīdzināt 6 dažādas metodes un ierīkot izmēģinājumus audzēšanas kamerās apsakņošanas apstākļu niansētai izpētei, Latvija piedalījās 2 metožu salīdzinošajā izpētē, no kurām viena (A) tika pielietota visās 3 valstīs (Latvijā, Zviedrijā un Somijā), otra metode (E) pētīta tikai Latvijā un Ziemeļzviedrijā, pārējās – Zviedrijā un/vai Somijā. Rezultātu salīdzināšana dažādās valstīs varētu dot iespēju konstatēt efektīvāko risinājumu.

Saskaņā ar projekta darbu plānu, 2010.gadā spraudeņu ieguve un apsakņošana LVMI Silava bija jāveic gan pēc A, gan E metodes.

Tāpat, kā iepriekš, arī 2009./2010. gada ziemā, mātes augu ziemošana noritēja lauka apstākļos 3l podos (3.2.1. att.). Salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, mātes augu ziemošanas apstākļi nebija labvēlīgi – ilgstoši ļoti zemas gaisa temperatūras un bieza, blīva sniega sega. Pēc Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datiem sākot no 2009. gada 31. decembra līdz pat 2010. gada 30. janvārim diennakts vidējā gaisa temperatūra stabili turējās zem normas - mēneša otrā dekāde bija 6,6 grādus aukstāka par normu, bet trešā dekāde ar vidējo gaisa temperatūru -14,2 grādi, kas ir 9 grādus zemāk par normu, bija ceturtā visaukstākā janvāra trešā dekāde Latvijā pēdējos 87 gados. Jāatzīmē, ka tas bija viens no visilgstošākajiem nepārtraukta sala periodiem visā Latvijas gaisa temperatūras novērojumu vēsturē. Janvāra sākumā sniega krājumi pieauga vidēji no 16 līdz 24 cm, turpmāk nokrišņu praktiski nebija, notika sniega segas blīvēšanās, bet mēneša pēdējās dienās tā atkal kļuva biezāka, 31. janvārī sasniedzot valstī vidēji 27 cm. Salīdzinot ar ilggadīgiem datiem, janvārī sniegs visā Latvijā bija biezāks kā parasti šajā mēnesī.

3.2.1. attēls. Mātesaugu ziemošana apstākļi.

Šādi mātesaugu ziemošanas apstākļi radīja nobīdes laika grafikā un spraudeņu griešanu varēja veikt tikai februāra vidū, nevis janvāra beigās, kā plānots iepriekš. Metodes A izmēģinājumu ietvaros spraudeņi griezti no divgadīgiem mātesaugiem, kuriem 2008.gadā, lai stimulētu snaudošo pumpuru plaukšanu un dzinumu veidošanos lielāka skaita spraudeņu ieguvei no sekundāriem dzinumiem, veikta galotņu un sānu dzinumu apgriešana. E metodes realizēšanai veikta spraudeņu ieguve no divgadīgiem mātesaugiem, kuriem dzinumu apgriešana snaudošo pumpuru augšanas stimulēšanai veikta 2009. gada jūlija sākumā. Jāsaka gan, ka E metodes mātesaugi pēc apgriešanas grūti pārcieta radušos stresu un 2009. gada augšanas sezonas beigās daudziem bija vien izveidojušies pumpuri ap griezuma vietu, bet dzinumu augšana nesākās, tāpēc arī 2010. gadā E metodē iegūtais spraudeņu skaits ir niecīgs. Jāatzīst, ka arī A metodei pēc galotnes un sānu dzinumu apgriešanas 2008. gadā, 2009. gadā

tikai daļai mātesaugu bija izauguši sekundārie dzinumi spraudeņu ieguvei, kaut arī eksperimentā iekļauto mātesaugu skaits ir vienāds gan 2009., gan 2010. gada izmēģinājumos un atkārtota galotnes dzinuma apgriešana, kā bija paredzēts pēc izmēģinājumu plāna, nebija iespējama, jo pēc spraudeņu ieguves 2009. gada janvārī, jūnijā vēl nebija izveidojies jauns galotnes dzinums. Tāpēc arī pārsvarā nav vērā ņemama iegūstamo spraudeņu skaita pieauguma, par ko liecina no viena auga vidēji iegūtais spraudeņu skaits. Spraudeņu ieguves rezultāti apkopoti 3.2.1. tabulā.

3.2.1. tabula

Sēšanas Nr.	Sēklu parauga kods	Izcelsmes valsts	A metode						E metode	
			2009.g.			2010.g.			2010.g.	
			mātes augu skaits**	spraud. sk. no ģim.	vid. no viena auga	mātes augu skaits**	spraud. sk. no ģim.	vid. no viena auga	mātes augu skaits	spraud. sk. no ģim.
1*	R01-94-236	Somija	9	44	4,8	20	102	5,1	10	22
2*	S21H0510032	Zviedrija	15	166	11	30	215	7,2	11	35
3*	S23H0010428	Zviedrija	12	35	2,9	28	203	7,3	14	45
4*	R01-96-369	Somija	7	29	4,1	20	124	6,2	10	24
5	Smiltene (Mēri)	Latvija	13	79	6,1	25	130	5,2	11	47
6*	Mi 158/704	Latvija	16	131	8,2	35	204	5,8	20	31
7	Sm 135	Latvija	14	97	6,9	39	228	5,8	10	33
8	Sm 344	Latvija	18	158	8,8	32	212	6,6	10	42
9	Kr 9	Latvija	9	38	4,2	37	201	5,4	10	35
10	Kr 17	Latvija	4	10	2,5	39	234	6	10	35
11	Kr 72	Latvija	4	8	2	40	233	5,8	10	39
12	Mi 442	Latvija	12	46	3,8	20	101	5	10	34
13	Mi 483	Latvija	10	33	3,3	33	203	6,1	11	33
16	Mi 411	Latvija	14	104	7,4	36	227	6,3	10	38
18	Kr 12	Latvija	14	47	3,6	25	142	5,7	11	38
19	Mi 479	Latvija	14	94	6,7	39	309	7,9	10	40
20	Ba 7/792	Latvija	9	47	5,2	39	302	7,7	10	39
21	Kr 95	Latvija	17	38	2,2	39	225	5,8	11	38
22	Kr 57	Latvija	5	24	4,8	24	136	5,7	12	43

Paskaidrojumi: * ģimenes, kuru spraudeņus apsakņo visās eksperimenta vietās; ** mātesaugu skaits, kuriem bija izveidojušies dzinumi spraudeņu ieguvei.

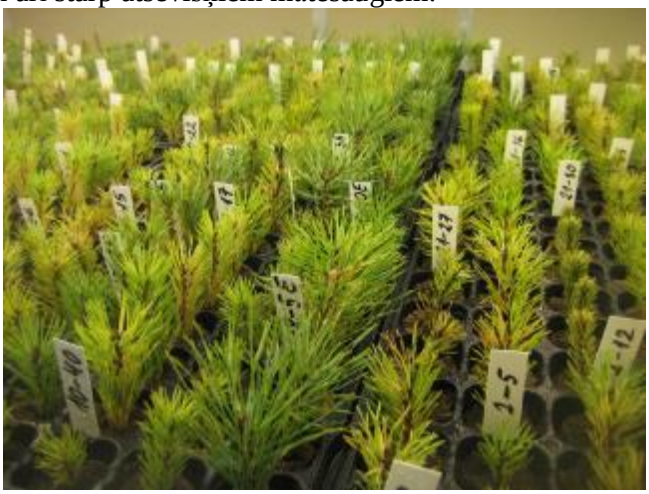
2009.gada beigās Ekebo (Zviedrijā) notika kopprojekta partneru Skogforsk (Zviedrija), Metla (Somija) un LVMI Silava darba seminārs, kura mērķis bija izvērtēt 1) no viena mātesauga iegūstamā spraudeņu skaita un 2) spraudeņu apsakņošanās rezultātus piecām visās eksperimenta vietās pārstāvētajām ģimenēm un vietējās izcelsmes ģimenēm katrā no eksperimentā iesaistītajām valstīm. Tika konstatēts, ka katrā no piecām audzēšanas vietām ir nedaudz atšķirīgi apsakņošanas vides apstākļi un nav iespējams viennozīmīgi noteikt zemā apsakņošanās procenta (A metodei, kas realizēta visās eksperimenta vietās ir 10,2% – 15,4%, LVMI Silava – 10,2%) iemeslu, tie katrā no vietām var būt vairāki un atšķirīgi. Diskusiju rezultātā radās secinājumi, ka iespējamie neveiksmīgās spraudeņu apsakņošanas cēloņi varētu būt:

1. apsakņošanas vides apstākļi: Jiffy-pot brikešu substrāts ir ļoti nevienmērīgs attiecībā uz spēju uzsūkt un noturēt mitrumu. Rezultātā, vienā kasetē ir pārmērīgi mitras un arī ļoti sausas briketes pie vienādiem laistīšanas apstākļiem. Būtiski ir nodrošināt gaisa un substrāta temperatūras starpību apsakņošanas periodā – jo zemāka substrāta temperatūra (22°), jo zemākai jābūt gaisa temperatūrai(15°-17°). Ja gaisa temperatūra ir augstāka, nekā substrāta, tad notiek intensīva spraudeņa virszemes daļas attīstība – pumpuru plaukšana un augšana, kur tiek izmantota visa augšanas enerģija un kallusa veidošanās un sakņu attīstība var nenotikt vispār;

2. mātesaugu fizioloģiskais stāvoklis spraudeņu ieguves laikā, kā arī visā to audzēšanas periodā – nodrošinājums ar mitrumu un barības vielām. Zviedrijā konstatēts („Turbo line" - C metodei), ka, spraudeņiem, kas iegūti no mātesaugiem, kas cietuši no mitruma trūkuma, ir sliktāki apsakņošanās rezultāti, nekā no to pašu ģimeņu kloniem, kuru mātesaugiem bijuši optimāli mitruma apstākļi. Nav skaidrs, kā un vai tas ietekmē ziemas spraudeņus;
3. IBA (indolilsviestskābe) pielietošanas protokols – optimālā koncentrācija, apstrādes ilgums, apstrādes paņēmiens, iespējams, ir atšķirīga kvalitāte dažādu ražotāju preparātiem;
4. spraudeņu veids – galotnes vai sānu zaru dzinumi;
5. mātesaugu ziemošanas apstākļi.

Iegūtās atziņas ņemtas vērā šajā gadā. Turpinot apsakņošanas metodes izpēti, 2010. gadā bija iespēja variēt ar apsakņošanas substrātu stingri nepieturoties pie Jiffy-pot kokosriekstu šķiedras briketēm, bet paralēli izmantot citus variantus. Jiffy-pot brikešu izmantošana tika aizstāta ar līdzīga izmēra kūdras substrāta briketēm. Pārējie apsakņošanas vides apstākļi – gaisa mitrums (70%) un temperatūra (17°C), substrāta temperatūra (22°C), fotoperiods (18 stundas; 12000 Lx) un spraudeņu apstrāde pirms spraušanas ar IBA šķīdumu (4 g/l) tika nodrošināti ievērojot rekomendācijas. Īpaši uzmanība tika pievērsta tam, lai uzturētu substrāta temperatūru augstāku nekā gaisa temperatūra, kas ir ļoti būtiski sakņu veidošanai un augšanai. Salīdzinājumā ar 2009. gadu, šogad tika nodrošināta vienmērīga substrāta sildīšana no apakšas, pielietojot termoplēvi, arī pārējie vides parametri tika stingri kontrolēti. Tāpat, saskaņā ar grafiku, tika veikta spraudeņu mēslošana.

Viens no aspektiem, uz ko tika vērsta uzmanība analizējot 2009. gada rezultātus, bija dzinumu, no kuriem iegūti spraudeņi, atšķirīgā attīstības stadija, kas novērtējama pēc skuju garuma – īsas, līdz galam neattīstītas; gan īsas, gan garas; garas, pilnībā attīstītas (3.2.2. attēls). 2010. gadā visi iegūtie spraudeņi, atkarībā no skuju garuma, tika iedalīti trīs kategorijās, kas arī tika atzīmēts veicot uzskaiti. Atšķirības pamatā vērojamas starp ģimenēm, bet atsevišķām ģimenēm arī starp atsevišķiem mātesaugiem.



3.2.2. attēls. Spraudeņu griešanai izmantoto dzinumu dažādas attīstības stadijas.

Lai gan vides parametri tika īpaši kontrolēti, apsakņošanas process bija ļoti neveiksmīgs. Līdz kallusa veidošanai un pirmajām saknēm nonāca vien 11 spraudeņi no 4430 iespraustajiem (3.2.3. att.), tātad apsakņošanās faktiski bija 0%. Astotajā nedēļā pēc iespraušanas apmēram 70% no spraudeņiem bija gājuši bojā. Meklējot tam iespējamos cēloņus un izskaidrojumus, jāsecina sekojošais:

1. pirmais pamatnoteikums, lai apsakņošanas process būtu veiksmīgs, kā to uzsvēris Dr. K. A. Högeberg (Zviedrija, SkogForsk) un liecina arī literatūras (Hartmann and Kester's, 2002) dati, ir mātes augu fizioloģiskais un veselības stāvoklis. Tam jābūt optimālam ne tikai spraudeņu ieguves laikā, bet visā augšanas periodā. Ja mātesaugi cieš no mitruma un/vai barības vielu trūkuma, slimībām, tas neatgriezeniski ietekmē spraudeņu apsakņošanos. Nevar izslēgt mātesaugu iespējamo infekciju ar priežu skujbiri (*Lohodermium seditiosum*), par ko liecina spraudeņu skuju straujā dzeltēšana un

brūnēšana, un drīza skuju nomešana pēc iespraušanas, lai gan stādaudzētavā tika veikta to apstrāde ar fungicīdiem. Vizuāli salīdzinot mātesaugus, kas auga 3l plastmasas podos ar analoga vecuma priedes stādiem tur pat uz lauka, to vitalitāte bija acīmredzami vājāka – skujas dzeltenīgas, dzinumi vāji attīstīti. Iespējams, ka audzējot podos, jāievēro arī atšķirīgs augu mēslošanas režīms, nekā uz lauka augošajiem. Tāpat nevar izslēgt periodisku mitruma trūkumu. Kā atzīmēts iepriekš, arī tad ja mitruma deficīts mātesaugiem tiek novērsts, tas jau ir atstājis neatgriezeniskas sekas un ietekmē spraudeņu apsakņošanās rezultātu;

2. ilgstoši sarežģīti ziemošanas apstākļi, kas var ietekmēt mātesaugu vitalitāti;
3. attiecībā uz lietoto substrātu – kūdras briketes līdzīgi, kā iepriekš lietotās kokosriekstu šķiedras Jiffy-pot briketes, nespēj ilgstoši uzturēt vienmērīgu mitrumu. Substrāta sildīšanas rezultātā, briketes apakšējā daļa izžūst ātrāk nekā virsējā. Briketes virspusē attīstās zaļās sūnas, kamēr tās lejas daļā, kur atrodas iespraustā spraudeņa gals, mitruma jau nepietiek. Literatūrā uzsvērts, ja spraudenis kaut īsu brīdi cieš no mitruma trūkuma, tas vairs nesakņojas arī tad, ja mitruma līmenis tiek atjaunots (Hartmann and Kester's, 2002). Bez tam, ilgstoši mitrinot, briketē notiek substrāta sablīvēšanās, trūkst aerācijas;
4. kā traucējošs apstāklis minams arī tas, ka apsakņošanas telpas atrodas Salaspilī LVMI Silava, bet mātesaugu audzēšana un spraudeņu pēcapsakņošanas audzēšana notiek MPS eksperimentālajā stādaudzētavā. Tas ierobežo iespēju veikt operatīvas manipulācijas un pietiekošu mātesaugu aprūpi, kas atstāj ietekmi uz apsakņošanas rezultātiem.

Aprīļa otrajā pusē tika sagriezti un iesprausti ap 200 veselīgi un spēcīgi spraudeņi no 5 vietējās izcelsmes parastās priedes brīvapputes ģimeņu stādiem, augošiem lauka apstākļos. Ievērojot visus iepriekš minētos apsakņošanas vides nosacījumus, tāpat rezultāts bija negatīvs. Arī tas liek domāt, ka substrāta izvēle varētu būt neveiksmīga. Jāizvērtē arī substrāta brikešu izmērs attiecībā pret šo spraudeņu izmēru, tāpat jāatzīmē, ka šie aprīlī grieztie spraudeņi pārsvarā tuvojās vai pārsniedza maksimāli parastās priedes apsakņošanā pieļaujamo spraudeņu diametru – 5 mm un, iespējams, kaut arī vēl nebija novērojama pumpuru plaukšana, stādu fizioloģija tobrīd vairs nebija piemērota spraudeņu griešanai.

Projekta sākotnējais mērķis – salīdzināt apsakņošanas rezultātus pie vienādiem vides parametriem katrā no valstīm dažādās metodēs, lai iegūtu efektīvāko risinājumu, nav realizējies, jo ir neiespējami nodrošināt identiskus apsakņošanas vides apstākļus visās eksperimenta vietās, līdz ar to ir daudz dažādu atšķirīgu nianšu, kuras tā vai citādi ietekmē rezultātu. Protams, kopējo rezultātu analīze varētu dot vērtīgas atziņas par atslēgas punktiem, uz kuriem balstās pozitīva priedes spraudeņu apsakņošanas rezultāta sasniegšana. Nodrošinot spēcīgu un veselīgu mātes augu izaudzēšanu un nepieciešamos apsakņošanas vides parametrus, izmēģinājumus būtu jāturpina.

3.2.3. attēls. Parastās priedes spraudeņi apsakņošanas telpā.

3.3. Kārpainā bērza Latvijas un Somijas klonu kontrolētā krustošana

Projekta ietvaros sadarbībā ar Somijas mežzinātnes institūtu Metla veikta kārpainā bērza 5 Latvijas un 5 Somijas klonu kontrolētā krustošana, lai sagatavotu reproduktīvo materiālu pētījumam par meža koku adaptācijas spējām un mainīgu vides apstākļu ietekmes uz reproduktīvo un veģetatīvo attīstības ciklu projektā „Forest 2050" Somijas mežzinātnes institūtā Metla.

Krustošana veikta kārpainā bērza sēklu plantācijās Kalsnava-1 Kalsnava-2. Tā kā šis nebija bagātīgas ziedēšanas gads, tad bija sarežģīti atrast 5 klonus ar pietiekamu daudzumu sievišķo un vīrišķo ziedu. Kā mātes un tēva koki krustošanā izmantoti kloni Kai50, Kai66, Kai67, Ma75, Ma95 un Somijas klonu V509, V561, V5788, V5814 un V5818 putekšņi, pavisam veiktas 45 krustojumu kombinācijas, sēklas ievāktas no 44.

3.4. Sadarbība ar citu valstu selekcionāriem, iniciējot sadarbības projektus izmēģinājumu stādījumu sēriju ierīkošanai

Turpināta sadarbība ar Baltkrievijas Meža institūta Selekcijas nodaļas speciālistiem. Panākta vienošanās 2010./2011. gada ziemā sagatavot parastās priedes sēklu plantāciju paraugus paralēlo eksperimentu ierīkošanai.

Izaudzēts stādāmais materiāls salīdzinošo stādījumu ierīkošanai no Lietuvas bērza sēklu plantācijām un dažām mežaudzēm saņemtajām sēklām.

Sagatavots parastās priedes un parastās egles sēklu paraugu komplekts no sēklu rūpnieciskajai ražošanai Latvijā, Somijā, Zviedrijā, Polijā, Igaunijā un Lietuvā reģistrētos ieguves avotos ievāktām sēklām.

4. Augsnes profilu aprakstu sagatavošana pēcnācēju pārbaužu stādījumos

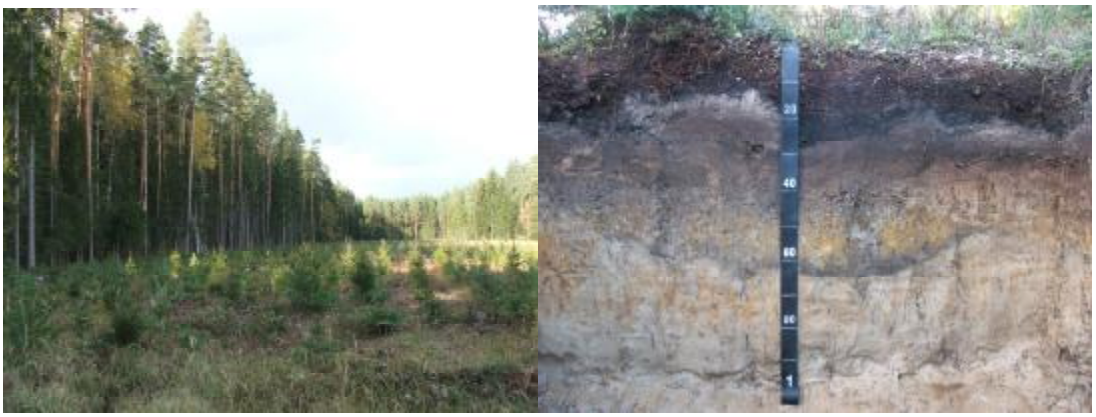
Parastās egles (4.4., 4.5., 4.8. att.), parastās priedes (4.2., 4.6., 4.7., 4.15. att.), kārpainā bērza (4.12. att.), melnalkšņa (4.14. att.) un apšu hibrīdu (4.1., 4.3., 4.9.-4.11., 4.13. att.) pēcnācēju pārbaužu stādījumos ilgtermiņa novērojumiem precīzākai vides faktoru ietekmes raksturošanai turpmākajās to vērtēšanās veikta 15 augsnes porfilbedru sagatavošana, aprakstīšana, paraugu ievākšana un apstrāde (piemēri 4.1. tab. un 18. pielikums).

4.1. attēls. Eksperiments Nr. 58, 1996.gada apšu hibrīdu stādījums MPS Kalsnavas MN

4.2. attēls. Eksperiments Nr. 235, 1979. gada parastās priedes stādījums MPS Kalsnavas MN

4.3. attēls. Eksperiments Nr. 620, apšu hibrīdu 2007.gada stādījums MPS Auces MN

4.4. attēls. Eksperiments Nr. 318, parastās egles 2005. gada stādījums MPS Auces MN



4.5. attēls. Eksperiments Nr. 674, parastās egles 2006. gada stādījums MPS Jelgavas MN

4.6. attēls. Eksperiments Nr. 19, parastās priedes 1986. gada stādījums Vecumnieku pagasta Zvirgzdē

4.7. attēls. Eksperiments Nr. 623, parastās priedes 2007. gada stādījums MPS Mežoles MN

4.8. attēls. Eksperiments Nr. 748, parastās egles 2005. gada stādījums Ķeguma novada „Vecrumbās"

4.9. attēls. Eksperiments Nr. 741, apšu hibrīdu 2010. gada stādījums MPS Mežoles MN

4.10. attēls. Eksperiments Nr. 697, apšu hibrīdu 2009. gada stādījums MPS Mežoles MN

4.11. attēls. Eksperiments Nr. 64, apšu hibrīdu 1998. gada stādījums Ķeguma novada „Vecrumbās"

4.12. attēls. Eksperiments Nr. 54, kārpainā bērza 1999. gada stādījums Ķeguma novada „Vecrumbās"

4.13. attēls. Eksperiments Nr.744, apšu hibrīdu 2010. gada stādījums Ķeguma novada „Jaunrumbās"

4.14. attēls. Eksperiments Nr. 72, melnalkšņa stādījums 2000.gadā Ķeguma novada „Vecrumbās"

4.15. attēls. Eksperiments Nr. 351, parastās priedes 1984. gada stādījums Kuldīgas novada Rumbas pag.

4.1. tabula

Augsnes profilu apraksta piemērs

Eksp. Nr.	Horizonta Nr.	Horizonts	Horizonta dziļums, cm		Horizonta robeža		Augsnes krāsa		Saknes		Biol. pazīmes	
			Virspuse	Apakšpuse	Izteiktība	Topogrā-fija	Mitras	Sausas	Izmēri	Izplatība	Izpla-tība	Veids
748	1	Ah1	0	17	C	W	10 YR 2/1		VFFM	CFV	F	EI
748	2	Ah2	17	40	A	S	5 Y 6/2		FF	C	F	EI
748	3		40	70	S	W	5 Y 6/2		VF	F	C	VS
748	4	Bt	70	100			5 Y 5/2		VF	F	V	VS
72	1	Ah	0	32	C	S	10 YR 2/1		MFF	FV	C	E
72	2		32	59	A	W	5 Y 6/2		FF	V	V	BOE
72	3		59	77	G	I	5 Y 6/2		FF	V	F	VS
72	4		77	95			5 Y 5/2		VF	V	C	VS
744	1	Ap	0	21	A	W	10 YR 4/2		VFFM	CF	C	EI
744	2	Ah	21	39	C	S	10 YR 4/3		FF	F	F	EI
744	3		39	51	A	W	10 YR 4/4		FF	V	F	E
744	4		51	60	A	W	7,5 YR 4/6		VF	V	V	VS
744	5		60	100			5 YR 4/6			N	V	VS
64	1	Ah1	0	15	C	W	10 YR 3/1		XCFF	VC	F	EI
64	2	Ah2	15	32	A	W	10 YR 3/2		FF	F	F	EI
64	3	Btg	32	44	C	W	7,5 YR 4/4		F	V	V	E
64	4		44	84	G	W	7,5 YR 4/6		VF	V	F	VS
64	5		84	105			7,5 YR 4/4		VF	V	C	VS
54	1	Ah	0	29,5	A	W	10 YR 4/3		MFF	FV	F	IE
54	2	Btg1	29,5	50	C	B	7,5 YR 4/6		FF	V	V	I
54	3	Btg2	50	88	A	B	5 YR 5/6		F	V	V	VS
54	4	Cg	88	116			5 YR 4/3			N	N	
741	1	Ap	0	11	A	I	7,5 YR 4/3		FM	C	C	EI
741	2	Ah	11	18	A	B	7,5 YR 3/1		FF	F	C	EI
741	3	AE	18	22	C	I	5 YR 5/2		FF	V	F	I
741	4	Bs	22	36	A	W	7,5 YR 5/4		FF	V	F	I
741	5	Bsg	36	41	A	W	5 YR 5/6		VF	V	F	I
741	6	Cg1	41	65	G	B	5 YR 4/4		VF	V	N	
741	7	Cg2	65	110			2,5 YR 4/6			N	N	
697	1	Oa	0	3	A	S	2,5 YR 2,5/2		FMXC	CV	C	I
697	2	Ah	3	7	C	I	10 YR 2/1		FMXC	CV	C	I
697	3	AE	7	20	A	W	2,5 YR 4/1		FMXC	VV	F	EI
697	4	Eg	20	26	A	B	7,5 YR 5/3		FF	V	V	EI
697	5	Btg	26	39	G	W	7,5 YR 4/4		VF	V	V	VS
697	6	Bsg	39	57	C	W	10 YR 6/4				N	
697	7	Cg	57	100			2,5 YR 5/6				N	
623	1	Oe	0	3,5	A	S	5 YR 2,5/1		VFMF	CCF	F	I
623	2	Ah	3,5	6	A	S	10 YR 3/1		FFC	CVF	F	I
623	3	E	6	9	C	S	7,5 YR 5/4		FFM	VV	F	I
623	4	Bh	9	15	C	W	7,5 YR 4/6		CFFM	VFF	F	I
623	5	Bs1	15	38,5	G	W	7,5 YR 5/8		VFMF	V	N	
623	6	Bs2	38,5	63,5	C	W	7,5 YR 6/8		VF	V	N	
623	7	C1	63,5	90	C	W	5 YR 6/8			N	N	
623	8	C2	90	100			7,5 YR 5/6			N	N	

Apzīmējumi:

Horizonta robeža			
Izteiktība		Topogrāfija	
A	krasa	S	gluda
C	skaidra	W	viļņota
G	pakāpeniska	I	neregulāra
S	difūza	B	pārtraukta
Saknes			
Izmēri		Izplatība	
VF	ļoti sīkas	N	sakņu nav
F	sīkas	V	ļoti maz
M	vidēji rupjas	F	maz
C	rupjas	C	vidēji
VC	ļoti rupjas	M	daudz
Bioloģiskās pazīmes			
Izplatība		Veids	
N	nav	BO	atvērtas lielas alas
V	ļoti maz	E	slieku ejas
F	maz	I	cita veida kukaiņu darbība
C	vidēji	VS	reliktās (vecās) saknes
M	daudz		

Literatūra un informācijas avoti

David, A.J., Zasada, J.C., Gilmore, D.W., and Landhausser, S.M. (2001) Current trends in the management of aspen and mixed aspen forest for sustainable production. For. Hron. 77 (3):525-532.

Edition. Longman Group Ltd, London, England, 465 p.

Frey., B.R. Lieffers, V.J., Landhausser, S.M., Gomeau, P.G. and Greenway, K.J. (2003) An analysis of sucker regeneration of trembling aspen Can. J. For. Res. 33: 1169-1179.

Haapala, T., Pakkanen, A. and Pulkkinen, P. (2004) Variation in survival and growth of cuttings in two clonal propagation methods for hybrid aspen (Populus tremula x P. tremuloides). Forest ecology and Management 193:345-354.

Hartmann, H.t., Kester, D.E., Davies Jr., F.T. and Geneve, R.L. (2002) Hartmann and Kesters plant propagation: principles and practices. & th ed. Pearson education, New Jersey. ISBN 0-13-679235-9.

Jansons Ā. (2005) Saimnieciski nozīmīgo koku sugu (parastā priede, parastā egle, kārpainais bērzs) un apses selekcijas mērķu un selekcijas darba programmas aktualizācija a/s „Latvijas valsts meži" LVM „Sēklas un stādi" darbības stratēģiju: līgumdarba atskaite. LVMI „Silava", Salaspils, 83 lpp

Konttinen K. (2005) Hybridihaava taimien kasvatus juuripistokkaista. Metsantutkimuslaitoksen teidonantoja 938.

Stenvall, N. (2006) Multiplication of hybrid aspen (Populus tremula L. x P. tremuloides Michx.) from cuttings. Acad. Diss. For. Tree Breed. Helsinki: 33.

Yu Q. (2001) Rooting of hybrid clones of Populus tremula L. x P. tremoloides Mich. By stem cuttings from micopropagated plants. Scandinavien Journal Forest Research. 16: 238-245.

Pielikumi

1. pielikums

Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā
Nr.3003200000727, Kalsnavas MN, 86.kv. 9. nogabals, platība 2,63 ha

8036	**8015**	**8024**	**8121**	**8058**	**8079**	**8291**	**8106**	**8109**	**8114**	**8050**	
404	403	402	401	400	399	398	397	396	395	394	
8097	**8084**	**8085**	**8014**	**8042**	**8071**	**8086**	**8279**	**8041**	**8115**	**8093**	**ceļš**
383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	

pļava

Δ

8041	**8115**	**8043**	**8086**	**8008**	**8014**	**8036**	**8228**	**8058**	**8058**	**8105**	**8006**	**8010**	**8024**	**8065**	**8020**	**8015**
358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374
8093	**8059**	**8280**	**8035**	**8060**	**8254**	**8256**	**8262**	**8048**	**8197**	**8188**	**8072**	**8139**	**8065**	**8049**	**8107**	**8132**
357	356	355	354	353	352	351	350	349	348	347	346	345	344	343	342	341
8059	**8072**	**8197**	**8254**	**8262**	**8181**	**8132**	**8039**	**8280**	**8256**	**8035**	**8060**	**8048**	**8107**	**8049**	**8188**	**8065**
225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241
8088	**8197**	**8059**	**8280**	**8254**	**8262**	**8256**	**8039**	**8060**	**8072**	**8048**	**8132**	**8187**	**8065**	**8035**	**8107**	**8188**
224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208
								8132	**8197**	**8107**	**8280**	**8256**	**8059**	**8039**	**8254**	**8184**
								45	46	47	48	49	50	51	52	53

Paskaidrojumi:

Parceles izmērs - 1 rinada pa 12 stādvietām, parceles garums 30 m, stādīšanas attālums 2,5 m, stādīts gatavotā augsnē pa vagām

Parcelu Nr. 98. līdz 113. un 294. līdz 302. izmērs: 2 rindas pa 6 stādi, parceles garums 15 m, stādīšanas attālums 2,5 m, stādīts gatavotā augsnē pa vagām

Priežu jaunaudze

nr - nav numura

↑ - stādīšanas virziens

Δ pienāk pie cirsmas

1. pielikuma turpinājums

mežs

8045	8106	8115	8010	8036	8006	8043	8014																				
375	376	377	378	379	380	381	382																				
8035	8254	8262	8039	8181	8065	8197	8049	8188	8060	8132	8280	8035	8107	8059	8048	8072	8256	8033	8019	8254	8280	8060	8035	8048	8262	8256	8039
340	339	338	337	336	335	334	333	332	331	330	329	328	327	326	325	324	323	322	321	320	319	318	317	316	315	314	313
8058	8015	8010	8024	8036	8008	8058	8014	8105	8045	8228	8006	8068	8020	8043	8086	8041	8115	8058	8058	8043	8228	8006	8105	8045	8010	8024	8068
242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269
8049	8084	8087	8079	8067	8121	8081	8106	8105	8078	8083	8291	8263	8074	8296	8201	8099	8217	8290	8042	8083	8074	8228	8086	8041	8291	8045	8105
207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180
8072	8065	8060	8048	8188	8035	8049	8262	8088	8265	8201	8093	8296	8279	8097	8081	8158	8071	8217	8114	8042	8108	8083	8291	8109	8106	8079	8121
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
8043	8083	8404	8108	8162	8265	8086	8228	8263	8217	8020	8074	8290	8058	8109	8099	8068	8045	8067	8105	8296	8201	8081	8078	8014	8267	8079	8115
44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
								8121	8084	8109	8086	8015	8097	8093	8006	8008	8047	8036	8043								
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								

8049	8072	8188	8181	8065	8059	8107	8132	nr	8158
312	311	310	309	308	307	306	305	304	303

8015	8020	8019	8036	8008	8086	8115	8041	8014	8108	8162	8042	8404	8279	8290	8267	8114	8201	8217	8254	8263	8081	8099	8071				
270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293				
8121	8068	8024	8015	8020	8108	8081	8067	8275	8085	8033	8109	8058	8099	8265	8109	8279	8108	8158	8404	8267	8162	8114	8085	8042	8265	8071	8256
179	178	177	176	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152
8074	nr	8263	8085	8099	8109	8162	8067	8267	8404	8109	8121	8109	8290	nr	8291	8085		8099		8093		8265		8106		8067	
82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98		99		100		101		102		103	
8106	8045	8015	8020																								
16	15	14	13																								

																												8265		8086		8074		8085		8067		8291		8041		8006		8109			
																												294		295		296		297		298		299		300		301		302			
8217	8097	8079	8162	8404	8050	8263	8078	8201	8267	8084	8071	8114	8290	8109	8058	8114	8404	8158	8217	8085	8079	8074	8263	8279	8296	8201	8105	8024	8228	8010	8058	8083	8078	8058	8014	8036	8068		
151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114		
8290		8081		8071		8267		8042		8078		8097		8108		8162		8084																					
104		105		106		107		108		109		110		111		112		113																					

2. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā
Nr.3003200000728, Kalsnavas MN, 117.kv. 4. nogabals, platība 4,3 ha

grāvis

Vesetnieku ceļš

1	8050	128	nr	129	8213	256	8099	257	8048	384	8106	385	8045	506	8126	507	8065	622	8188	623	x
2	8279	127	8267	130	8267	255	8265	258	8126	383	8278	386	8298	505	8188	508	8112	621	8132	624	8085
3	8114	126	8169	131	8290	254	8070	259	8212	382	8040	387	8006	504	8143	509	8187	620	8129	625	8067
4	8114	125	8162	132	8217	253	8081	260	8035	381	8272	388	8010	503	8134	510	8095	619	8143	626	8213
5	8404	124	8217	133	8108	252	8263	261	8063	380	8039	389	8072	502	nr	511	8047	618	8092	627	8290
6	8218	123	8269	134	8169	251	8034	262	8120	379	8150	390	8214	501	8285	512	x	617	8107	628	x
7	8272	122	8263	135	8104	250	8071	263	8014	378	8234	391	8055	500	8112	513	8033	616	8134	629	x
8	8065	121	8201	136	8119	249	8057	264	8033	377	8079	392	8049	499	8234	514	8093	615	8285	630	8158
9	8234	120	8108	137	8273	248	8042	265	8047	376	8067	393	8318	498	8237	515	8093	614	8045	631	8057
10	8040	119	8290	138	8114	247	8201	266	8029	375	8070	394	8264	497	8132	516	8063	613	8109	632	8071
11	8035	118	8109	139	8404	246	8282	267	8041	374	8291	395	8282	496	8107	517	8008	612	8278	633	8265
12	8181	117	8078	140	8101	245	8084	268	8019	373	8201	396	8121	495	8065	518	8025	611	8109	634	8104
13	8102	116	8034	141	8279	244	8013	269	8119	372	8263	397	8084	494	8318	519	8032	610	8068	635	8083
14	8045	115	8273	142	8158	243	8121	270	8283	371	8273	398	8013	493	8049	520	8008	609	8010	636	8081
15	8228	114	8042	143	8108	242	8264	271	8163	370	8083	399	8137	492	8092	521	8041	608	8282	637	8034
16	8010	113	8099	144	8254	241	8137	272	8008	369	8217	400	8097	491	8181	522	8086	607	8264	638	8042
17	8006	112	8071	145	8054	240	8109	273	8093	368	8290	401	8106	490	8095	523	8012	606	8205	639	8070
18	8068	111	8109	146	8091	239	8088	274	8031	367	8213	402	8109	489	8035	524	8003	605	8137	640	8239
19	8020	110	8088	147	8262	238	8109	275	8008	366	8279	403	8105	488	8072	525	8042	604	8020	641	8294
20	8043	109	8256	148	8073	237	8205	276	8093	365	8162	404	8109	487	8048	526	8119	603	8084	642	8273
21	8024	108	8057	149	8069	236	8105	277	8086	364	8101	405	8087	486	8272	527	8031	602	x	643	8101
22	8086	107	8058	150	8096	235	8287	278	8025	363	8074	406	8058	485	8244	528	8029	601	8208	644	8217
23	8008	106	8105	151	8002	234	8020	279	8003	362	8085	407	8088	484	8039	529	8207	600	8121	645	8404
24	8041	105	8265	152	8078	233	8068	280	8032	361	8239	408	8278	483	8040	530	8044	599	8097	646	8169
25	8108	104	8104	153	8022	232	8208	281	8044	360	8042	409	8045	482	8055	531	8163	598	8013	647	8074
26	8015	103	8081	154	8280	231	8097	282	8281	359	8081	410	8205	481	8081	532	8120	597	8298	648	8162
27	8162	102	8083	155	8363	230	8058	283	8037	358	8078	411	8006	480	8263	533	8219	596	8105	649	8114
28	8279	101	8074	156	8039	229	8228	284	8042	357	8034	412	8068	479	8267	534	8259	595	8287	650	8263
29	8132	100	8073	157	8272	228	8008	285	8036	356	8050	413	8228	478	8273	535	8014	594	8006	651	8099
30	8285	99	8059	158	8040	227	8019	286	8207	355	8404	414	8020	477	8050	536	8019	593	8088	652	8279
31	8188	98	8022	159	8092	226	8043	287	8027	354	8267	415	8208	476	8213	537	8036	592	8228	653	8267
32	8060	97	8280	160	8049	225	8239	288	8024	353	8104	416	8010	475	8404	538	8027	591	8106	654	8201
33	8039	96	8297	161	8129	224	8085	289	8015	352	8296	417	8254	474	8169	539	8115	590	8058	655	8079
34	8254	95	8098	162	8055	223	8027	290	8259	351	8099	418	8012	473	8217	540	8073	589	8262	656	8291
35	8091	94	8262	163	8318	222	8207	291	8043	350	8265	419	8219	472	8070	541	8024	588	8292	657	8096
36	8244	93	8256	164	8134	221	8033	292	8219	349	8114	420	8207	471	8099	542	8283	587	8073	658	8098
37	8126	92	8055	165	8212	220	8120	293	8012	348	8169	421	8003	470	8265	543	8015	586	8091	659	8256
38	8134	91	8056	166	8126	219	8283	294	8115	347	8108	422	8041	469	8101	544	8043	585	8096	660	8269
39	8143	90	8069	167	8188	218	8032	295	8035	346	8057	423	8120	468	8114	545	8002	584	8098	661	8100
40	8112	89	8002	168	8072	217	8036	296	8132	345	8071	424	8163	467	8290	546	8100	583	8256	662	8254
41	8129	88	8016	169	8098	216	8029	297	8039	344	8087	425	8025	466	8108	547	8197	582	8069	663	8060
42	8092	87	8100	170	8100	215	8093	298	8188	343	8020	426	8032	465	8067	548	8054	581	x	664	8069
43	8049	86	8054	171	8256	214	8008	299	8244	342	8097	427	8008	464	8239	549	8280	580	8269	665	8016
44	8318	85	8096	172	8060	213	8047	300	8107	341	8228	428	8064	463	8079	550	8060	579	8060	666	8059
45	8072	84	8197	173	8056	212	8042	301	8112	340	8068	429	8015	462	8042	551	8269	578	8254	667	8054
46	8048	83	8128	174	8059	211	8119	302	8234	339	8137	430	8008	461	8296	552	8073	577	8297	668	8280
47	8201	82	8137	175	8181	210	8021	303	8072	338	8006	431	8073	460	8162	553	8096	576	8059	669	8073
48	8036	81	8085	176	8048	209	8031	304	8272	337	8082	432	8027	459	8279	554	8262	575	8002	670	8262
49	8014	80	8121	177	8095	208	8093	305	8098	336	8084	433	8093	458	8034	555	8091	574	8280	671	8292
50	8031	79	8097	178	80?5	207	8063	306	8055	335	8121	434	8093	457	8291	556	8056	573	8016	672	8091
51	8019	78	8071	179	8035	206	8044	307	8285	334	8282	435	8047	456	8078	557	8128	572	8100	673	8197
52	8093	77	8084	180	8244	205	8014	308	8126	333	8264	436	8024	455	8201	558	8254	571	8022	674	8022
53	8115	76	8106	181	8132	204	8025	309	8129	332	8058	437	8029	454	8074	559	8297	570	8054	675	8002
54	8003	75	8067	182	8112	203	8015	310	8134	331	8278	438	8036	453	8085	560	8016	569	8056	676	8056
55	8404	74	8079	183	8234	202	8086	311	8318	330	8298	439	8033	452	8083	561	8256	568	8128	677	8297
56	8104	73	8291	184	8143	201	8163	312	8049	329	8208	440	8283	451	8071	562	8098	567	8197	678	8128
57	8158	72	8296	185	8283	200	8041	313	8212	328	8010	441	8119	450	8037	563	8069				
58	8290	71	8291	186	8107	199	8219	314	8150	327	8106	442	8031	449	8104	564	8059				
59	8217	70	8079	187	8016	198	8115	315	8055	326	8045	443	8019			565	8022				
60	8267	69	8067	188	8269	197	8073	316	8040	325	8109	444	8115			566	8292				
61	8169	68	8078	189	8197	196	8281	317	8181	324	8109	445	8043								
62	8057	67	8074	190	8128	195	8003	318	8032	323	8088	446	8086								
63	8273	66	8083	191	8297	194	8015	319	8085	322	8205	447	8063								
64	8263	65	8162	192	8292	193	8259	320	8143	321	8105	448	8014								

grāvis

mežs

kvartālstiga, grāvis
egļu jaunaudze

Paskaidrojumi:
Parceles izmērs - 1 rinada pa 12 stādvietām, parceles garums 30 m, stādīšanas attālums 2,5 m, stādīts gatavotā augsnē pa vagām
nr - nav numura
x - nav stādīts
→ - stādīšanas virziens

3. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā
Nr.3003200000729, Kalsnavas MN, 189.kv. 9. nogabals, platība 3,62 ha

kvartālstiga

→

			115	8049	116	8012	231	8201	232	8120	347	8237	348	8048	463	8244					
	1	8121	114	8150	117	8003	230	8273	233	8008	346	8039	349	8039	462	8132					
	2	8137	113	8132	118	8259	229	8104	234	8025	345	8129	350	8072	461	8188					
	3	8282	112	8143	119	8219	228	8264	235	8008	344	8107	351	8292	460	8095	464	8033	573	8067	
	4	8070	111	8188	120	8115	227	8099	236	8163	343	8244	352	8100	459	8285	465	8019	572	8239	
	5	8084	110	8212	121	8119	226	8265	237	8012	342	8049	353	8262	458	8107	466	8029	571	8267	
	6	8067	109	8129	122	8042	225	8042	238	8033	341	8234	354	8002	457	8143	467	8120	570	8057	
	7	8291	108	8134	123	8032	224	8217	239	8239	340	8318	355	8060	456	8095	468	8219	569	8078	
	8	8239	107	8244	124	8163	223	8071	240	8029	339	8285	356	8272	455	8112	469	8073	568	8217	
M	9	8083	106	8059	125	8120	222	8267	241	8093	338	8112	357	8091	454	8181	470	8063	567	8085	
e	10	8081	105	8065	126	8073	221	8057	242	8032	337	8134	358	8073	453	8035	471	8012	566	8059	
d	11	8106	104	8181	127	8044	220	8034	243	8003	336	8363	359	8297	452	8072	472	8047	565	8169	
ņ	12	8264	103	8318	128	8063	219	8290	244	8042	335	8092	360	8197	451	8065	473	8031	564	8265	
u	13	8074	102	nr	129	8029	218	8101	245	8031	334	8272	361	8096	450	8363	474	8086	563	8114	
	14	8085	101	8128	130	8041	217	8114	246	8119	333	8133	362	8069	449	8212	475	8093	562	8158	
l	15	8097	100	8285	131	8008	216	8158	247	8044	332	8188	363	8040	448	8039	476	8008	561	8404	
ī	16	8079	99	8092	132	8019	215	8108	248	8073	331	8126	364	8269	447	8234	477	8025	560	8108	
n	17	8078	98	8002	133	8031	214	8279	249	8019	330	8065	365	8055	446	8237	478	8014	559	8279	
i	18	8082	97	8269	134	8086	213	8404	250	8115	329	8181	366	8098	445	8040	479	8041	558	8071	
ja	19	8013	96	8297	135	8025	212	8169	251	8219	328	8095	367	8254	444	8048	480	8115	557	8162	
	20	8109	95	8197	136	8014	211	8213	252	8041	327	8035	368	8280	443	8126	481	8259	556	8148	
	21	8058	94	8363	137	8033	210	8296	253	8016	326	8048	369	8054	442	8272	482	8044	555	8296	
	22	8058	93	8095	138	8008	209	8162	254	8063	325	8072	370	8056	441	8158	483	8163	554	8273	
	23	8109	92	8069	139	8093	208	8148	255	8086	324	8091	371	8016	440	8404	484	8003	553	8101	
	24	8036	91	8096	140	8047	207	8058	256	8093	323	8073	372	8022	439	8239	485	8032	552	8034	
	25	8099	90	8098	141	8093	206	8081	257	8047	322	8055	373	8128	438	8096	486	8281	551	8213	
	26	8207	89	8256	142	8020	205	8078	258	8105	321	8040	374	8218	437	8069	487	8282	550	8042	
	27	8021	88	8100	143	8283	204	8083	259	8283	320	8262	375	8256	436	8100	488	8128	549	8055	
	28	8071	87	8218	144	8043	203	8106	260	8036	319	8188	376	8059	435	8016	489	8056	548	8197	
	29	8296	86	8237	145	8006	202	8096	261	8228	318	8150	377	8041	434	8256	490	8100	547	8060	
	30	8265	85	8112	146	8068	201	8058	262	8024	317	8214	378	8012	433	8058	491	8254	546	8252	
	31	8108	84	8107	147	8205	200	8239	263	8015	316	8040	379	8073	432	8088	492	8262	545	8269	
	32	8042	83	8280	148	8027	199	8074	264	8043	315	8112	380	8047	431	8109	493	8054	544	8002	
	33	8034	82	8022	149	8088	198	8085	265	8208	314	8095	381	8029	430	8015	494	8073	543	8280	
	34	8201	81	8056	150	8015	197	8070	266	8027	313	8107	382	8019	429	8205	495	8069	542	8256	
	35	8104	80	8016	151	8287	196	8067	267	8030	312	8092	383	8032	428	8117	496	8093	541	8098	
	36	8057	79	8292	152	8208	195	8084	268	8298	311	8129	384	8031	427	8283	497	8016	540	8297	
	37	8279	78	8060	153	8105	194	8079	269	8278	310	8039	385	8025	426	8208	498	8059	539	8106	
	38	8114	77	8254	154	8045	193	8264	270	8068	309	8049	386	8093	425	8148	499	8022	538	8015	
	39	8162	76	8055	155	8228	192	8291	271	8006	308	8134	387	8014	424	8294	500	8058	537	8106	
	40	8267	75	8091	156	8278	191	8013	272	8207	307	8272	388	8080	423	8290	501	8097	536	8045	
	41	8158	74	8128	157	8298	190	8109	273	8010	306	8143	389	8219	422	8217	502	8228	535	8006	
	42	8148	73	8297	158	8010	189	8137	274	8045	305	8072	390	8259	421	8267	503	8205	534	8109	
	43	8217	72	8054	159	8137	188	8109	275	8088	304	8035	391	8003	420	8083	504	8287	533	8264	
	44	8169	71	8254	160	8071	187	8282	276	8287	303	8095	392	8115	419	8114	505	8020	532	8085	
	45	8213	70	8073	161	8070	186	8121	277	8205	302	8065	393	8093	418	8042	506	8058	531	8291	
	46	8263	69	8056	162	8099	185	8082	278	8121	301	8181	394	8008	417	8101	507	8207	530	8079	
	47	8404	68	8262	163	8034	184	8042	279	8074	300	8285	395	8281	416	8108	508	8298	529	8091	
	48	8290	67	8218	164	8104	183	8283	280	8079	299	8212	396	8120	415	8279	509	8027	528	8218	
	49	8273	66	8059	165	8201	182	8013	281	8070	298	8318	397	8063	414	8228	510	8045	527	8121	
	50	8101	65	8280	166	8057	181	8119	282	8083	297	8048	398	8044	413	8119	511	8109	526	8109	
	51	8404	64	8022	167	8273	180	8264	283	8109	296	8237	399	8163	412	8042	512	8024	525	8169	
	52	8150	63	8197	168	8263	179	8208	284	8137	295	8132	400	8058	411	8036	513	8084	524	8213	
	53	8092	62	8252	169	8265	178	8006	285	8291	294	8126	401	8097	410	8068	514	8036	523	nr	
	54	8318	61	8002	170	8074	177	8068	286	8081	293	8234	402	8207	409	8024	515	8088	522	8074	
	55	8049	60	8269	171	8081	176	8043	287	8263	292	8363	403	8282	408	8020	516	8105	521	8201	
	56	8129	59	8060	172	8067	175	8278	288	8290	291	8013	404	8278	407	8027	517	8010	520	8296	
	57	8134	58	8098	173	8078	174	8010	289	8201	290	8084	405	8043	406	8105	518	8298	519	8083	

→

Paskaidrojumi:
Parceles izmērs - 1 rinada pa 12 stādvietām, parceles garums 30 m, stādīšanas attālums 2,5 m, stādīts gatavotā augsnē pa vagām
nr - nav numura
→ stādīšanas virziens

4. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000726
Kalsnavas MN, 71.kv. 1. nogabals, platība 1,67 ha

	8256	**8027**	**8059**	**8035**	**8188**	**8065**	**8205**	**8256**	**8104**	**8218**	**8091**	**8012**	**8254**	**8008**																								
	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242																								
	8025	**8045**	**8279**	**8035**	**8148**	**8256**	**8027**	**8207**	**8205**	**8208**	**8003**	**8259**	**8012**	**8119**	**8015**	**8091**	**8254**	**8032**	**8036**	**8035**	**8091**	**8006**	**8008**	**8279**	**8065**	**8188**	**8032**	**8259**	**8086**									
m	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241									
e	**8045**	**8256**	**8065**	**8057**	**8073**	**8197**	**8188**	**8158**	**8264**	**8093**	**8008**	**8404**	**8121**	**8109**	**8108**	**8074**	**8201**	**8208**	**8025**	**8027**	**8003**	**8205**	**8217**	**8081**	**8273**	**8104**	**8086**	**8006**	**8279**	**8058**	**8148**	**8213**	**8273**	**8003**	**8081**	**8057**	**8058**	**8058**
ž	212	211	210	209	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176	175
s	**8404**	**8217**	**8148**	**8050**	**8097**	**8201**	**8121**	**8013**	**8208**	**8205**	**8003**	**8109**	**8058**	**8081**	**8119**	**nr**	**8093**	**8273**	**8074**	**8036**	**8108**	**8254**	**8073**	**8035**	**8264**	**8027**	**8025**	**8197**	**8012**	**8104**	**8045**	**8108**	**8050**	**8074**	**8213**	**8201**	**8273**	**8404**
	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174
	8108	**8074**	**8121**	**8058**	**8097**	**8109**	**8003**	**8279**	**8045**	**8015**	**8404**	**8036**	**8006**	**8119**	**8093**	**8148**	**8008**	**8086**	**8032**	**8197**	**8054**	**8025**	**8081**	**8050**	**8073**	**8264**	**8273**	**8213**	**8205**	**8264**	**8104**	**8063**	**8109**	**8121**	**8108**	**8119**	**8093**	**8034**
	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99
	8045	**8027**	**8003**	**8208**	**8025**	**8197**	**8073**	**8035**	**8254**	**8091**	**8256**	**8251**	**8188**	**8015**	**8032**	**8086**	**8058**	**8104**	**8006**	**8081**	**8148**	**8121**	**8012**	**8065**	**8205**	**8273**	**8404**	**8158**	**8201**	**8097**	**8074**	**8119**	**8036**	**8008**	**8217**	**8109**	**8279**	**8213**
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
	8025	**8018**	**8148**	**8045**	**8158**	**8015**	**8006**	**8093**	**8119**	**8027**	**8012**	**8036**	**8074**	**8086**	**8254**	**8147**	**8217**	**8279**	**8121**	**8008**	**8201**	**8035**	**8259**	**8087**	**8256**	**8047**	**8003**	**8208**	**8081**	**8109**								
↑	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31								
jaunaudze	**8256**	**8205**	**8027**	**8208**	**8213**	**8025**	**8264**	**8091**	**8188**	**8073**	**8254**	**8065**	**8035**	**8197**	**8259**	**8201**	**8036**	**8032**	**8404**	**8279**	**8012**	**8086**	**8148**	**8008**	**8093**	**8109**	**8006**	**8045**	**8015**	**8217**								
↑	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30								

kvartālstiga

kvartālstiga

Paskaidrojumi:
Parceles izmērs - 1 rinada pa 12 stādvietām, parceles garums 30 m, stādīšanas attālums 2,5 m, stādīts gatavotā augsnē pa vagām
nr - nav numura
↑ - stādīšanas virziens

5. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000730
Kalsnavas MN, 206.kv. 6. nogabals, platība 2,5 ha

																												8008
																												380
		8055	**8129**	**8016**	**8254**	**8181**	**8040**	**8132**	**8129**	**8126**	**8128**	**8197**	**8002**	**8002**	**8129**	**8254**	**nr**	**8059**	**8019**	**8033**	**8228**	**8029**	**8014**	**8105**	**8132**	**8043**	**8015**	**8024**
g		303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329
r		**8083**	**8114**	**8101**	**8008**	**8014**	**8404**	**8107**	**8002**	**8197**	**8262**	**8059**	**8049**	**8134**	**8049**	**8254**	**8100**	**8169**	**8162**	**8049**	**8002**	**8132**	**8197**	**8010**	**8207**	**8228**	**8278**	**8108**
ā		302	301	300	299	298	297	296	295	294	293	292	291	290	289	288	287	286	285	284	283	282	281	280	279	278	277	276
v		**8055**	**8197**	**8132**	**8150**	**8040**	**8181**	**8055**	**8016**	**8121**	**8114**	**8132**	**8083**	**8294**	**8057**	**8104**	**8106**	**8097**	**8282**	**8081**	**8042**	**8264**	**8162**	**8078**	**8067**	**8109**	**8201**	**8137**
i		199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
s	**8121**	**8057**	**8104**	**8201**	**nr**	**8079**	**8132**	**8265**	**8043**	**8034**	**8088**	**8121**	**8273**	**8049**	**8058**	**8106**	**8109**	**8296**	**8108**	**8114**	**8008**	**8109**	**8093**	**8034**	**8014**	**8162**	**8109**	**8093**
	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176	175	174	173	172	171
	8105	**8036**	**8081**	**8109**	**8058**	**8201**	**8109**	**8058**	**8162**	**8034**	**8050**	**8093**	**8121**	**8036**	**8283**	**8010**	**8278**	**8068**	**8114**	**8083**	**8121**	**8041**	**8101**	**8020**	**8008**	**8093**	**8010**	**8029**
↑	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
							8042	**8101**	**8014**	**8265**	**8201**	**8263**	**8031**	**8073**	**8063**	**8217**	**8290**	**8067**	**8036**	**8278**	**8228**	**8121**	**8108**	**8114**	**8158**	**8079**	**8162**	**8169**
							102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
																				8002	**8115**	**8197**	**8114**	**8008**	**8093**	**8083**	**8034**	**8109**
																				32	33	34	35	36	37	38	39	40

Paskaidrojumi:
Parceles izmērs - 1 rinada pa 12 stādvietām, parceles garums 30 m, stādīšanas attālums 2,5 m, stādīts gatavotā augsnē pa vagām
nr - nav numura
x - nav stādīts
↑ - stādīšanas virziens
Δ pienāk pie cirsmas

5. pielikuma turpinājums

dzelzceļš

8088	**8002**	**8003**	**8044**	**8058**	**8020**	**8022**	**8002**	**8056**	**8197**	**8128**	**8181**	**8040**	**8285**	**8107**	**8016**	**8112**	**8107**	**8269**	**8059**	**8280**	**8055**	**8091**	**8262**	**8214**
379	378	377	376	375	374	373	372	371	370	369	368	367	366	365	364	363	362	361	360	359	358	357	356	355
8031	**8093**	**8086**	**8063**	**8045**	**8259**	**8073**	**8119**	**8041**	**8112**	**8022**	**x**	**8132**	**8016**	**8040**	**8181**	**8091**	**8100**	**8033**	**8267**	**8254**	**8059**	**8056**	**8002**	**8197**
330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354
8081	**8045**	**8217**	**8105**	**8067**	**8404**	**8158**	**8114**	**8213**	**8083**	**8264**	**8101**	**8267**	**8084**	**8263**	**8097**	**8084**	**8068**	**8036**	**8015**	**8283**	**8097**	**8114**	**8008**	**8083**
275	274	273	272	271	270	269	268	267	266	265	264	263	262	261	260	259	258	257	256	255	254	253	252	251
8079	**8265**	**8108**	**8086**	**8063**	**8041**	**8259**	**8037**	**8115**	**8158**	**8033**	**8008**	**8031**	**8093**	**8019**	**8404**	**8169**	**8101**	**8273**	**8029**	**8263**	**8217**	**8290**	**8213**	**8267**
226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
8008	**8201**	**8034**	**8008**	**8121**	**8108**	**8008**	**8001**	**8093**	**8108**	**8008**	**8114**	**8034**	**8109**	**8114**	**8108**	**8093**	**8108**	**8404**	**8083**					
170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151					
8058	**8079**	**8036**	**8105**	**8014**	**8109**	**8265**	**8201**	**8169**	**8290**	**8101**	**8015**	**8162**	**8217**	**8273**	**8404**	**8034**	**8267**	**8158**	**8108**					
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150					
8105	**8213**	**8058**	**8010**	**8034**	**8084**	**8282**	**8106**	**8109**	**8121**	**8008**	**8015**	**8083**	**8019**	**8404**	**8093**	**8020**	**8104**	**8259**	**8029**					
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61					
8121	**8201**	**8014**	**8108**	**8109**	**8093**	**8008**	**8121**	**8108**	**8201**	**8109**	**8034**	**x**	**8121**	**8201**	**8093**	**8114**	**8008**	**8014**	**8108**					
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60					
		8020	**8010**	**8093**	**8014**	**8008**	**8114**	**8073**	**8201**	**8121**	**8034**	**8050**	**8083**	**8108**	**8162**	**8404**	**8267**	**8029**	**8263**					
		31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14					
												8162	**8201**	**8034**	**8158**	**8108**	**8109**	**8014**	**8029**	**8093**	**8058**	**8404**	**8020**	**8121**
												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

meža siena

kvartāla stiga

6. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000731
Kalsnavas MN, 223.kv. 5.; 9.; 12.. nogabals, platība 3,0 ha

dzelzsceļš

																								8097	8056	8022	8059	8269	8065	8107	8112	8126	8091	8040	8055	8060	8285	8134	8280	8129	8100
																								454	453	452	451	450	449	448	447	446	445	444	443	442	441	440	439	438	437
															8129	8091	8126	8040	8059	8056	8091	8285	8268	8055	8002	8128	8065	8134	8285	8112	8040	8197	8262	8126	8128	8055	8091	8129	8269	8107	8060
															410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436
	8269	8128	8254	8280	8100	8002	8262	x	8065	8285	8060	8107	8197	8055	8112	8134	8043	8269	8112	8060	8254	8126	8134	8100	8022	8040	8280	8197	8129	8107	8086	8019	8031	8033	8119	8283	8041	8008	8043	8024	8020
	409	408	407	406	405	404	403	402	401	400	399	398	397	396	395	394	393	392	391	390	389	388	387	386	385	384	383	382	381	380	379	378	377	376	375	374	373	372	371	370	369
	8024	8283	8019	8031	8020	8134	8126	8112	8129	8091	8285	8102	8269	8262	8060	8040	8055	nr	8002	8280	8056	8100	8060	8269	8055	8002	8233	8059	8126	8107	8091	8040	8056	8129	8134	8112	8100	8285	8065	8280	8262
	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368
8033	8009	8008	8119	8086	8098	8109	8081	8070	8290	8071	8263	8273	8201	8085	8121	8042	8057	8282	8006	8291	8264	8068	8278	8078	8099	8058	8296	8265	8137	8067	8084	8097	8088	8045	8106	8228	8079	8105	8074	8063	8041
327	326	325	324	323	322	321	320	319	318	317	316	315	314	313	312	311	310	309	308	307	306	305	304	303	302	301	300	299	298	297	296	295	294	293	292	291	290	289	288	287	286
	8041	8003	8063	8259	8219	8044	8115	8265	8058	8078	8081	8084	8067	8121	8079	8294	8074	8042	8099	8264	8201	8291	8070	8273	8263	8071	8057	8290	8045	8085	8228	8006	8109	8097	8282	8088	8278	8106	806?	8137	8105
	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285
					8044	8023	8119	8219	8003	8031	8020	8024	8283	8043	x	8008	8019	8259	8086	8115	8093	8033	8063	8033	8003	8086	8044	8259	8219	8115	8031	8041	8043	8029	8008	8033	8019	8119	8283	8024	8020
					244	243	242	241	240	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208
	8022	x	8128	8059	8197	8254	8006	8105	8228	8084	8264	8278	8045	8282	x	8078	8057	8071	8058	8068	8109	8290	8106	8099	8273	8296	8201	8265	8243	8081	8074	8085	8042	8291	8079	8057	8088	8097	8067	8121	8070
	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
	8197	8128	8022	8093	8003	8041	8063	8086	8044	8008	8029	8019	nr	8031	8043	8024	8020	8283	8033	8119	8219	8259	8283	8093	8031	nr	8019	8043	8119	8086	8029	8033	8008	8044	8003	8259	8115	8063	8020	8041	8219
	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126
	8063	8003	8115	8093	8025	8219	8251	8044	8121	8088	8104	8078	8105	8045	8264	8137	8097	8228	8278	8109	8058	8006	8084	8282	8070	8068	8099	8291	8079	8074	8297	8081	8057	8265	8085	nr	8201	8290	8067	8263	8273
	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125
8197	8002	8022	8056	8059	8254	8128	8262	8084	8105	8264	8067	8078	8137	8097	8058	8088	8265	8273	8106	8296	8045	8105	8079	8074	8099	8071	8121	8057	8070	8042	8068	8201	8243	8290	8006	8282	8085	8291	8081	8278	8228
84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43
8002	8056	8060	8254	8280	8059	8022	8100	8079	8078	8057	8265	8074	8201	8290	8071	8263	8084	8067	8121	8070	8291	8264	nr	8081	8273	8099	8282	8105	8109	8228	8068	8058	8278	8006	8045	8042	8085	8137	8296	8088	8097
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42

grāvis

Δ

mežmala

Paskaidrojumi:
Parceles izmērs - 1 rinada pa 12 stādvietām, parceles garums 30 m, stādīšanas attālums 2,5 m, stādīts gatavotā augsnē pa vagām
nr - nav numura
x - nav stādīts
Δ pienāk pie cirsmas

7. pielikums

Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000732

Kalsnavas MN, 125.kv. 1. nogabals, platība 1,67 ha

8126	8134	8015	8213	8060	8058	8024	8097	8181	8006	8262	8269	8022	8280	8036	8074	8024	8015	8071	8254	8060	8134	8109	8137	8058	8097	8269	8254	8022	8254	8068	8008	8074	8269	8291	8280	8134	8124	8031	8042	8084	8267		
341	340	339	338	337	336	335	334	333	332	331	330	329	328	327	326	325	324	323	322	321	320	319	318	317	316	315	314	313	312	311	310	309	308	307	306	305	304	303	302	301	300	299	298
8108	8114	8169	8217	8263	8101	8037	8201	8267	8071	8104	8213	8296	8085	8058	8121	8099	8042	8070	8043	8068	8097	8084	8262	8049	8021	8290	8001	8219	8091	8181	8031	8093	8078	8010	8106	8280	8022	8008	8015	8086	8126	8291	
254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297
8109	8058	8106	8010	8108	8169	8217	8114	8201	8104	8101	8290	8070	8085	8262	8269	8280	8022	8060	8254	8181	8091	8126	8134	8086	8219	8068	8093	8049	8031	8119	8008	8213	8099	8296	8263	8057	8267	8006	8097	8043	8078	8137	8121
253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210
8074	8291	8085	8010	8006	8068	8078	8015	8099	8043	8109	8121	8137	8070	8106	8104	8267	8042	8201	8290	8108	8263	8057	8296	8084	8071	8219	8181	8036	8091	8119	8024	8008	8093	8213	8114	8101	8086	8217	8169	8262	8049	8060	
167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	
8263	8169	8114	8108	8213	8217	8101	8290	8201	8104	8057	8071	8070	8267	8074	8042	8256	8109	8031	8085	8121	8291	8099	8078	8119	8036	8043	8024	8033	8049	8097	8084	8134	8126	8109	8137	8219	8086	8058	8010	8060	8181	8091	
167	166	165	164	163	162	161	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	
										8086	8008	8006	8043	8068	8104	8290	8071	8114	8217	8291	8101	8078	8262	8254	8119	8121	8296	8093	8201	8109	8099	8042	8085	8010	8106	8137	8070	8074	8084	8036	8031		
										93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124		
										8057			8219			8022			8091			8108			8169			8263			8049			8280			8269						
										92			91			90			89			88			87			86			85			84			83						

5 m

egles 93. parceles sākums

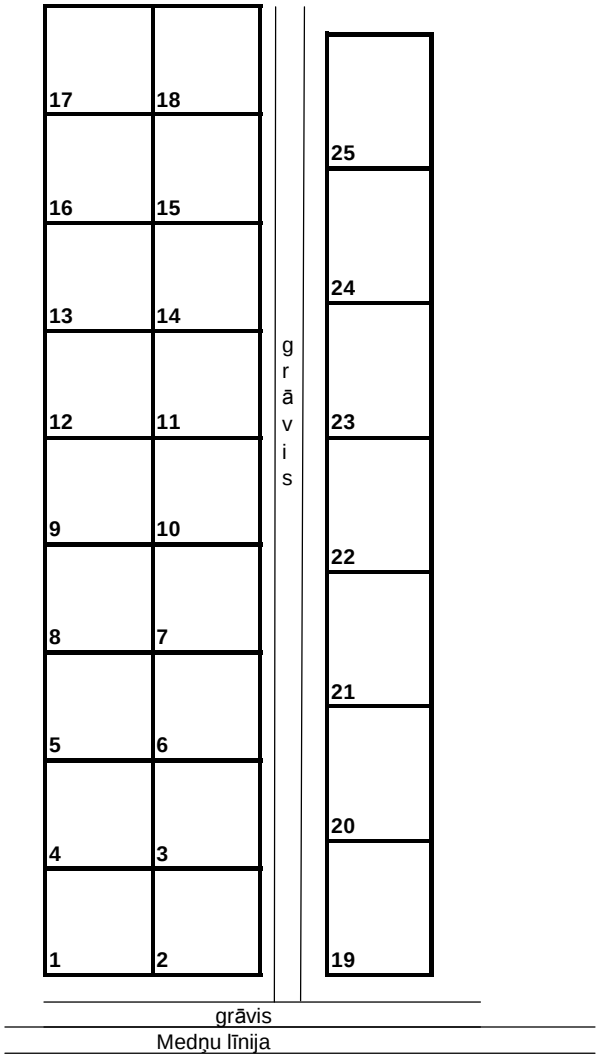
Paskaidrojumi:

93. - 341. parcele - 1vaga x 30m, tas ir 1 vaga x 12 stādi, stādīšanas attālums 2,5m.

83.- 92. parcele - 3 vagas x 10m, tas ir 3 vagas x 4 stādi, stādīšanas attālums 2,5m.

- ir divi vienādi parcelu numuri

8. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000733
Kalsnavas MN, 188.kv. 13. nogabals, platība 3,05 ha



Paskaidrojumi : 1. - 18. parcelei - 25m x 40m, 10rindas x 16stādi, stādīšanas attālums 2,5m, starp rindām arī 2,5m.
19. - 25. parcelei - 20m x 50m, 8rindas x 20stādi, stādīšanas attālums 2,5m, starp rindām arī 2,5m.

9. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000734
Auces MN, 79.kv. 5.; 9. nogabals, platība 3,64 ha

8191	**8265**	**8121**	**8071**	**8109**	**8012**	**8067**	**8081**	**8194**	**8013**	**8263**	**8404**	**8264**	**8114**	**8071**	**8045**	**8142**	**8282**	**8219**	**8119**	**8204**	**8031**	**8208**	**8115**	**8037**	**8259**	**8008**	**8003**	**8032**	**8120**	**8282**
613	612	611	610	609	608	607	606	605	604	603	602	601	600	599	598	597	596	595	594	593	592	591	590	589	588	587	586	585	584	583
								8106	**8104**	**8078**	**8183**	**8049**	**8126**	**8272**	**8092**	**8048**	**8150**	**8132**	**8095**	**8072**	**8134**	**8112**	**8318**	**8065**	**8285**	**8276**	**8099**	**8067**	**8082**	**8013**
								521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543
																	8072	**8095**	**8035**	**8254**	**8206**	**8016**	**8285**	**8065**	**8280**	**8272**	**8132**	**8150**	**8143**	**8048**
																	520	519	518	517	516	515	514	513	512	511	510	509	508	507
															8280	**8124**	**x**	**8212**	**8055**	**8091**	**8318**	**8076**	**8049**	**8040**	**8272**	**8132**	**8039**	**8143**	**8129**	**8150**
															429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444
															8020	**8208**	**8019**	**8031**	**8042**	**8063**	**8037**	**8278**	**8024**	**8047**	**8041**	**8012**	**8207**	**8068**	**8035**	**8142**
															428	427	426	425	424	423	422	421	420	419	418	417	416	415	414	413
															8054	**8256**	**8060**	**8073**	**8297**	**8069**	**8056**	**8098**	**8059**	**8181**	**8197**	**8022**	**8188**	**8100**	**8218**	**8244**
															341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356
															8073	**8297**	**8096**	**8128**	**8098**	**8292**	**8054**	**8262**	**8244**	**8256**	**8218**	**8107**	**8060**	**8197**	**8059**	**x**
															340	339	338	337	336	335	334	333	332	331	330	329	328	327	326	325
															8054	**8056**	**8244**	**8197**	**8060**	**8262**	**8128**	**8256**	**8069**	**8073**	**8002**	**8069**	**8297**	**8269**	**8100**	**8188**
															267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282
															8057	**8267**	**8298**	**8137**	**8158**	**8027**	**8015**	**8287**	**8025**	**8093**	**8088**	**8086**	**8070**	**8205**	**8058**	**8291**
															266	265	264	263	262	261	260	259	258	257	256	255	254	253	252	251
															8069	**8096**	**8107**	**8244**	**8218**	**8002**	**8059**	**8234**	**8188**	**8022**	**8100**	**8269**	**8060**	**8197**	**8056**	**8262**
															159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174
															8292	**8096**	**8069**	**8098**	**8297**	**8262**	**8128**	**8262**	**8002**	**8269**	**8197**	**8059**	**8181**	**8022**	**x**	**8234**
															158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	143
															8206	**8072**	**8016**	**8280**	**8285**	**8065**	**8134**	**8055**	**8095**	**8150**	**8035**	**8091**	**8048**	**8132**	**8092**	**8112**
															45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

egles vienkoku parceles - izmēģinājums Nr.3003200000723

egles vienkoku parceles - izmēģinājums Nr.3003200000723

Paskaidrojumi:
310. - 316., 575. - 580. parceles - 2 vagas x 15m, 2 vagas x 6 stādi, stādīšanas attālums 2,5m.
Parceles ar x burtu nav stādītas - tur zūd vai parādās vagas.
Pārējās parceles stādītas 1 vaga x 30m, 1 vaga x 12 stādi, stādīšanas attālums 2,5m.

9. pielikuma turpinājums

nr	8045	8106		8097		8228		8121		8084		8024																			
582	581	580		579		578		577		576		575																			
x	x	8105	8109	x	8104	x	x	8108	x	8150	8290	8043	8088	8012	8014	8063	8019	8053	8033	8006	8278	8020	8044	8041	8279	8034	8253	8114	8263	8148	
544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	
8112	8040	8055	8091	8076	8039	8129	8212	x	8092	8134	8276	8049	8126	8318	8066	8194	8183	8265	8071	8029	8207	8047	8163	8228	8105	8042	8068	x	8036	8283	
506	505	504	503	502	501	500	499	498	497	496	495	494	493	492	491	490	489	488	487	486	485	484	483	482	481	480	479	478	477	476	
8283	8036	8207	8008	nr	8003	x	8120	8012	8208	8032	8219	8278	8031	8019	8115	8033	8029	8063	8006	8014	8024	8043	8163	8037	8068	x	8041	8044	8259	8281	
445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	
8281	8008	8283	8163	x	8043	8053	8032	8014	8003	8219	8119	8029	8006	8120	8044	8115	8259	8036	8199	8034	8253	8111	8158	8101	8042	8053	8204	8142	8047	8020	
412	411	410	409	408	407	406	405	404	403	402	401	400	399	398	397	396	395	394	393	392	391	390	389	388	387	386	385	384	383	382	
8234	8011	8404	8264	grāvis						8055	8076	8318	8092	8048	nr	8272	8276	8112	8143	8132	8201	8269	8002	8104	8213	8090	8203	8191	8162	8080	
357	358	359	360							361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	
8002	8100	8056	8188	8181	8076	8262	8280	8096		8128		8292		8273		grāvis															
324	323	322	321	320	319	318	317	316		315		314		313																	
8107	8098	8292	8022	8234	8096	8281	8059	8218	8073	8292	8096	8262	8069	8056	8128	8297	8269	8022	8234	8027	8015	8074	8058	8201	8070	8058	8093		8205		
283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310		311		
8010	8224	8074	8273	8081	8083	8217	8296	8079	8085	8239	8201	8048	8264	8072	8206	8055	8129	8040	8143	8126	8016	8039	8318	8112	8092	8212	8276	8134	8272	8150	
250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224	223	222	221	220	
8128	8256	8073	8054	8297	8181	8292	8098	8065	8206	8035	8134	8254	8072	8286	8016	8095	8280	8040	8129	8212	8126	8091	8039	8049	8101	8199	8090	8080	8203	8290	
175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	
8256	8060	8100	8244	8218	8056	8034	8107	8188	8267	8083	8158	8296	8025	8057	8217	8079	8088	8298	8205	8287	8239	8237	8081	8273	8010	8224	8086	8291	8085	8070	
142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112	
8272	8049	8076	8254	8143	8040	8126	8129	8212	8318	8039	nr	8239	8086	8088	8074	8291	8025	8081	8298	8079	8083	8267	8158	8287	8137	8217	8057	8027	8015	8010	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	

egles vienkoku parceles - izmēģinājums Nr.3003200000723

egles vienkoku parceles - izmēģinājums Nr.3003200000723

8224													
312													
8091	8285	8065	8132	8035	8049	8095							
219	218	217	216	215	214	213							
8011	8082	8099	8035	8091	8129	8076							
206	207	208	209	210	211	212							
8212	8039	8280	8143	8055	8016	8040	8206	8254					
111	110	109	108	107	106	105	104	103					
8296	8085	8098	8269	8060	8197	8256	8234	8181	8054	8218			
92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102			
8206	8095	8254	8134	8016	8072	8059	8035	806?	8285	8048	8092		
44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33		
								8002	8244	8002	8022	8188	8107	8100
								26	27	28	29	30	31	32

10. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000735
Auces MN, 51.kv. 1.; 2-1. nogabals, platība 1,46 ha

Jaunaudze — *Meža siena*

8042	***222***	8031	***188***	8106	***187***	8070	***134***	8150	***133***	8070	***80***	8088	***79***	8114	***27***	8058	***26***
		8208	***189***	8296	186	8287	135	8194	132	8058	81	8015	78	8263	28	8093	25
8053	***221***	8263	190	8217	185	8058	136	8114	131	8015	82	8093	77	8150	29	8025	24
		8148	191	8057	184	8067	137	8148	130	8025	83	8148	76	8078	30	8010	23
8019	***220***	8034	***192***	8291	***183***	8105	***138***	8101	***129***	8079	***84***	8213	***75***	8265	***31***	8088	***22***
		8020	193	8010	182	8045	139	8203	128	8088	85	8194	74	8264	32	8291	21
8071	***219***	8109	194	8224	181	8205	140	8111	127	8287	86	8106	73	8228	33	8070	20
		8191	195	8201	180	8079	141	8162	126	8027	87	8104	72	8066	34	8224	19
8150	***218***	8108	***196***	8267	***179***	8025	***142***	8228	***125***	8086	***88***	8121	***71***	8109	***35***	8298	***18***
		8104	197	8213	178	8158	143	8066	124	8217	89	8102	70	8191	36	8057	17
8114	***217***	8183	198	8253	177	8298	144	8121	123	8137	90	8279	69	8169	37	8267	16
		8279	199	8034	176	8086	145	8108	122	8158	91	8183	68	8203	38	8083	15
8290	***216***	8213	***200***	8290	***175***	8078	***146***	8099	***121***	8298	***92***	8034	***67***	8193	***39***	8081	***14***
		8111	201	8228	174	8097	147	8090	120	8267	93	8162	66	8090	40	8273	13
		8160	202	8265	173	8066	148	8080	119	8057	94	8290	65	8101	41	8085	12
		8253	203	8121	172	8217	149	8097	118	8291	95	8099	64	8253	42	8201	11
		8199	***204***	8162	***171***	8158	***150***	8199	***117***	8074	***96***	8105	***63***	8111	***43***	8013	***10***
		8194	205	8082	170	8137	151	8169	116	8083	97	8084	62	8148	44	8282	9
		8203	206	8084	169	8239	152	8265	115	8224	98	8080	61	8279	45	8264	8
		8085	207	8013	168	8296	153	8071	114	8085	99	8097	60	8108	46	8067	7
		8027	***208***	8080	***167***	8074	***154***	8104	***113***	8093	***100***	8067	***59***	8097	***47***	8404	***6***
		8273	209	8090	166	8205	155	8263	112	8296	101	8013	58	8066	48	8082	5
		8081	210	8264	165	8079	156	8191	111	8239	102	8082	57	8162	49	8011	4
		8083	211	8101	164	8015	157	8279	110	8201	103	8404	56	8215	50	8105	3
		8137	***212***	8282	***163***	8287	***158***	8078	***109***	8273	***104***	8282	***55***				
		8074	213	8404	162	8086	159	8183	108	8181	***105***	8011	***54***	6169	51	8014	2
		8239	214	8099	***161***	8027	***160***	8109	***107***	8010	***106***	8011	***53***	8045	***52***	8106	***1***
		8205	***215***														

meža siena — *kvartāla stiga*

213. parcelā sākas jauna vaga

51.kv — 50.kv.

Auce

43.kv. — 42.kv.

Paskaidrojumi: shēmā parcelās **1, 6,10...** ar tumšajiem nr.atzīmēti dabā esošie parcelas sākuma mietiņi ar parcelas nr.
Parcelā 12 stādi, stādīšanas attālums 2,5m, stādīts gatavotā augsnē. 216. līdz 222. parcelai ir 2 rindas pa 6 stādiem.

11. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000736
Auces MN, 100.kv. 19.-1. nogabals, platība 1,21 ha

Meža siena

1	8021	***30***	8014	***31***	8068	***56***	8037	***57***	8041	***82***	8194	***83***	8278		
2	8047	29	8032	32	8278	55	8006	58	8012	81	8101	84	8031	apse	
3	8119	28	8115	33	8283	54	8120	59	8219	80	8199	85	8044		
4	8163	27	8281	34	8036	53	8207	60	8043	79	8279	86	8019	105	8029
5	8142	***26***	8003	***35***	8204	***52***	8063	***61***	8259	***78***	8080	***87***	8142	***104***	8042
6	8003	25	8014	36	8097	51	8071	62	8283	77	8213	88	8068	103	8020
7	8281	24	8032	37	8066	50	8114	63	8006	76	8148	89	8208	102	8033
8	8012	23	8084	38	8011	49	8263	64	8008	75	8162	90	8024	101	8036
9	8207	***22***	8120	***39***	8282	***48***	8108	***65***	8068	***74***	8290	***91***	8033	***100***	8253
10	8037	21	8219	40	8404	47	8150	66	8033	73	8034	92	8044	99	8029
11	8008	***20***	8043	***41***	8264	***46***	8191	***67***	8036	***72***	8111	***93***	8053	***98***	8008

c e ļ š

zaru ceļs

grāvis

176	8014	***151***	8047	***150***	8106	***129***	8031	***128***	8169	***109***	8119
175	8219	152	8041	149	8121	130	8042	127	8104	110	8207
174	8024	153	8283	148	8078	131	8053	126	8265	111	8119
Zaru ceļš				147	8028	132	8278	125	8045	112	8203
172	8281	***155***	8063	***146***	8082	***133***	8020	***124***	8142	***113***	8099
171	8012	156	8006	145	8109	134	8019	123	8204	114	8204
170	8003	157	8163	144	8183	135	8090	122	8037		
169	8115	158	8259	143	8013	136	8209	121	8259		
168	8063	***159***	8115	***142***	8067	***137***	8029	***120***	8041		
167	8047	***160***	8043	***141***	8105	***138***	8044				
166	8120	***161***	8032								

g r ā v i s

Meža siena

Paskaidrojumi: *shēmā parcelās* ***1,5,9....-*** ar tumšajiem nr. apzīmēti dabā esošie parcelu sākuma mietiņi ar parcelas numuru.
Parcelā 12 stādi, stādīšanas attālums 2,5m. Stādīts gatavotā augsnē.

12. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000737
Auces MN, 105.kv. 5. nogabals, platība 2,11 ha

cejš

	8057	**8169**	**8148**	**8213**	**8201**	**8244**	**8404**	**8234**	**8039**	**8158**		**8107**																		
	323	322	321	320	319	318	317	316	315	314		313																		
j	**8054**	**8128**	**8129**	**8318**	**8285**	**8188**	**8297**	**8143**	**8134**	**8126**	**8049**	**8263**	**8201**	**8037**		**8104**		**8016**		**8002**										
a	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309		310		311		312										
u	**8081**	**8079**	**8070**	**8137**	**8067**	**8042**	**8158**	**8074**	**8078**	**8072**	**x**	**x**	**8083**	**8085**	**8034**	**8099**	**8296**	**8071**	**8213**	**8162**	**8217**	**8101**	**8267**	**8290**	**8273**	**8234**	**8098**	**8096**	**8244**	**8114**
n	295	294	293	292	291	290	289	288	287	286	285	284	283	282	281	280	279	278	277	276	275	274	273	272	271	270	269	268	267	266
a	**8082**	**8100**	**x**	**8059**	**8269**	**8254**	**8016**	**8256**	**x**	**8234**	**8072**	**8297**	**8318**	**8096**	**8244**	**8048**	**8188**	**8069**	**8073**	**8091**	**8035**	**8040**	**8055**	**8068**	**8096**	**8109**	**8404**	**8047**	**8108**	**8273**
u	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253
d	**8109**	**8082**	**8013**	**8082**	**8128**	**8292**	**8022**	**8056**	**8002**	**8197**	**8065**	**8048**	**8262**	**8073**	**8134**	**8126**	**8239**	**8069**	**8143**	**8129**	**8060**	**8096**	**8035**	**8072**	**8091**	**8285**	**8244**	**8234**	**8107**	**8112**
z	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194
e	**8072**	**8244**	**8188**	**8318**	**8054**	**8069**	**8048**	**8096**	**8054**	**8234**	**8097**	**8084**	**8282**	**8084**	**8058**	**8109**	**8020**	**8085**	**8058**	**8013**	**8121**	**8067**	**8074**	**8088**	**8109**	**8109**	**8079**	**8067**	**8083**	**8264**
	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
	8073	**8262**	**8091**	**8098**	**8096**	**8048**	**8112**	**8181**	**8197**	**8128**	**x**	**x**	**8039**	**nr**	**8134**	**8132**	**8318**	**8143**	**8065**	**x**	**x**	**8188**	**8285**	**8120**	**8056**	**8043**	**8214**	**8134**	**8107**	**8126**
	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
	8072	**8234**	**nr**	**8244**	**8272**	**8188**	**8318**	**8297**	**8096**	**8048**	**8058**	**8109**	**8109**	**8084**	**8097**	**8109**	**8088**	**8287**	**8058**	**8084**	**8013**	**x**	**x**	**8121**	**8074**	**8067**	**8291**	**8070**	**8137**	**8264**
↑	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

kvartālstiga kvartālstiga

Paskaidrojumi:
Parceles izmērs - 1 rinada ar 12 stādvietām, parceles garums 30 m, stādīšanas attālums 2,5 m, stādīts gatavotā augsnē pa vagām
Parcelu Nr. 170.,171.,172.,173.,264.,265.,266.,309.,310.,311.,312.,313. un 314. izmērs : 2 rindas pa 6 stādiem, parceles garums 15 m.
nr - nav numura
x - nav stādīts

12. pielikuma turpinājums

cejš

cejš

cejš

cejš

	8108 265		8162 264																														
8169 254	8290 255	8148 256	8101 257	8143 258	8039 259	8272 260	nr 261	8069 262	8065 263																								
8181 193	8132 192	8098 191	8055 190	8040 189	8039 188	8049 187	8318 186	8273 185	8217 184	8057 183	8104 182	8162 181	8169 180	8213 179	8137 178	8071 177	8056 176	8022 175	8112 174														
8114 141	8404 142	8158 143	8096 144	8108 145	8148 146	8078 147	8070 148	8042 149	8294 150	8263 151	8201 152	8034 153	8101 154	8267 155	8290 156	8099 157	8081 158	8197 159	8256 160	x 161	8132 162	8181 163	8059 164	8254 165	8100 166	8060 167	8039 168	8072 169	8084 170		8282 171
8234 80	8239 79	8297 78	8002 77	8280 76	8059 75	8022 74	8100 73	8269 72	8250 71	8054 70	8072 69	8035 68	8060 67	8069 66	8040 65	8058 64	8287 63	8058 62	8109 61	8097 60	8109 59	8109 58	8088 57	8265 56	8082 55	8291 54	8084 53	8121 52	8013 173		8264 172
x 31	8282 32	8085 33	8081 34	8083 35	8114 36	8267 37	8318 38	8039 39	8039 40	8039 41	8217 42	8263 43	8082 44	8079 45	8078 46	8099 47	8042 48	8071 49	8297 50	8265 51													

kvartālstiga

kvartālstiga

13. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada bērza brīvapputes pēcnācēju un kontrolēto krustojumu izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000739
Jelgavas MN, 31.kv. 6.; 7.; 23. nogabals, platība 2,0 ha

Bērzu stādījuma
Nr. 3003200000738
vienkoku parceles

8008 61	**8197** 60	**8036** 59	**8093** 58	**8254** 57	**8188** 56	**8036** 55	**8093** 54	**8008** 53
8093 44	**8036** 45	**8254** 46	**8197** 47	**8008** 48	**8188** 49	**8197** 50	**8254** 51	**8188** 52
8254 43	**8008** 42	**8093** 41	**8197** 40	**8036** 39	**8188** 38	**8008** 37	**8093** 36	**8036** 35
8093 26	**8036** 27	**8008** 28	**8097** 29	**8188** 30	**8254** 31	**8188** 32	**8197** 33	**8254** 34

Bērza stādījuma Nr. 3003200000738 vienkoku parceles

g r ā v i s

Paskaidrojumi:
26. - 61. parcele - stādītas 1vaga x 30m, 1 vaga x 12 stādi, stādīšanas attālums 2,5m.

14. pielikums
Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada apses hibrīdu klonu un ģimeņu pēcnācēju izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000741, Mežoles MN 212.kv. 2.;3.nog., platība 1,51 ha

228	229	230	231	232	233	234	
227	226	225	224	223	222	221	220
212	213	214	215	216	217		219
		209	208	207	206	205	204
201	202	203					

209. parcelē ir stādītas pēdējās divas rindas

Šeit iestādītas 6 rindas ar P.tremuloides eksp. Nr.3003200000742

bloku parceles - eksp. Nr. 3003200000740

Paskaidrojumi: Vienkoku parceles - 8 vagas x 7 stādi, stādīšanas attālums vagā 4 m, starp vagām vid. 2 m, stādīts ir pamīšus - katra otrā rinda sākas 2 m uz priekšu un beidzas par 2 m tālāk.

15. pielikums

Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada apses hibrīdu klonu un ģimeņu pēcnācēju izmēģinājumu stādījumā Nr.3003200000740,
Mežoles MN 212.kv. 2.;3.nog., platība 1,59ha

Pieslēdzas 2010.g.stādītajām vienkoku parcelēm eksp. Nr. 3003200000741

90 422	**86** 421	**Se11** 420	**6** 419	**Se12** 418	**43** 417
		24 401	**28** 402	**84** 403	**23** 404

Pieslēdzas 2010.g.stādītajām vienkoku parcelēm eksp. Nr. 3003200000741

3 423	**18** 424	**25** 425	**41** 426	**9** 427	**43** 428	**Se12** 429	**6** 430	**Se11** 431	**86** 432	**90** 433
9 416	**41** 415	**25** 414	**18** 413	**A** 412	**3** 411	**24** 410	**28** 409	**84** 408	**23** 407	**LT8** 406
LT8 405										

Ieeja žogā

Paskaidrojumi:
Bloku parceles, parcelē 4 rindas pa 6 stādiem
Stādīts pamīšus, katrā rindā att. starp stādiem 4m, nakamā rindā pirmais koks stādīts ar 2 metru atkāpi.Viena pieslēgrinda.

3 467	**18** 466	**25** 465	**41** 464	**9** 463	**43** 462
23 456	**84** 457	**28** 458	**24** 459	**6** 460	**Se12** 461

Slapjā leja

A'95 455	**Lt8** 454	**90** 453	**86** 452	**Se11** 451	**3** 450	**A'95** 449	**18** 448	**25** 447	**41** 446	**9** 445
24 434	**28** 435	**84** 436	**23** 437	**LT8** 438	**90** 439	**86** 440	**Se11** 441	**6** 442	**Se12** 443	**43** 444

Stādījuma stūris pie žoga,kad brauc iekšā

Stāvvieta eglēs.

Paskaidrojumi:
Stādīts pamīšus, katrā rindā att. starp stādiem 4m, nakamā rindā pirmais koks stādīts ar 2 metru atkāpi.Viena

16. pielikums

Parceļu izvietojuma shēma 2010.gada apšu hibrīdu klonu salīdzināšanas stādījumā Nr.3003200000744; 745; 746.

Rembates pag. „Jaunrumbās", 1.kv.1.nog., platība 4,4 ha

90 177	**LT8** 178	**90** 179	**A_95** 180	virca 181	**18** 182	**23** 183	**LT8** 184	**18** 185	**Se 12** 186	**2010** 187	**C1 99 OR** 188	**23** 189	**6** 190
23 176	**A_95** 175	**43** 174	**Se 12** 173	dūņas 172	**26** 171	**2010** 170	**24** 169	**A_95** 168	**6** 167	**90** 166	**28** 165	**Se12** 164	**84** 163
	Se12 150	**25** 151	**6** 152	pelni,dūņas 153	**90** 154	**Se 12** 155	**6** 156	**43** 157	**2010** 158	**25** 159	**26** 160	**A_95** 161	**18** 162
	43 149	**23** 148	**LT8** 147	pelni 146	**43** 145	**41** 144	**28** 143	**Se12** 142	**90** 141	**18** 140	**24** 139	**2010** 138	**28** 137
		90 125	**43** 126	kontrole 127	**Se12** 128	**84** 129	**90** 130	**2010** 131	**28** 132	**Se 12** 133	**6** 134	**90** 135	**43** 136
			2010 124	virca 123	**28** 122	**18** 121	**LT8** 120	**6** 119	**A_95** 118	**43** 117	**18** 116	**23** 115	**4** 114
			25 103	dūņas 104	**86** 105	**Se 13** 106	**16** 107	**86** 108	**24** 109	**2010** 110	**28** 111	**41** 112	**25** 113
			Se 12 102	pelni,dūņas 101	**24** 100	**43** 99	**24** 98	**90** 97	**2010** 96	**26** 95	**16** 94	**LT8** 93	**6** 92
			90 79	pelni 80	**90** 81	**23** 82	**A_95** 83	**Se 12** 84	**84** 85	**90** 86	**25** 87	**24** 88	**LT8** 89
			16 78	kontrole 77	**26** 76	**25** 75	**4** 74	**6** 73	**93** 72	**43** 71	**6** 70	**4** 69	**90** 68
			A_95 53	virca 54	**LT8** 55	**18** 56	**Se 11** 57	**24** 58	**50** 59	**4** 60	**26** 61	**84** 62	**86** 63
			2010 52	dūņas 51	**6** 50	**16** 49	**23** 48	**Se 12** 47	**28** 46	**25** 45	**43** 44	**90** 43	**93** 42
			Se 12 27	pelni,dūņas 28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
			43 26	pelni 25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
			90 1	kontrole 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

	eksp.Nr.745	
	eksp. Nr.746	
	eksp.Nr.744	
LIELI KOKI		

90	91	
26 67	**24** 66	
16 64	**Se12** 65	
18 41	**90** 40	
38	**LT8** 39	
15	**6** 14	
12	**30_95** 13	

p e l n i

Žogs

Paskaidrojumi : Bloku parceles - 5 rindas x 15m, 5 rindas x 5 stādi, stādīšanas attālums 3x3m.

90. un 91. parceles stādītas augsnei klāt pieberot pelnus, 1 rinda x 75m, 1rinda x 25stādi(stādīts 4.klons)

2., 77., 127. parceles stādītas kā kontrole (nekasnav piejaukts klāt augsnei, stādīts 4.klons)

25., 80., 146. parceles stādītas augsnei piejaucot pelnus.(stādīts 4.klons)

28., 101., 153. parceles stādītas augsnei piejaucot pelnus ar dūņām.(stādīts 4.klons)

51., 104., 172. parceles stādītas augsnei piejaucot dūņas.(stādīts 4.klons)

54., 123., 181. parceles stādītas augsnei piejaucot vircu.(stādīts 4.klons)

17. pielikums
Stādu izvietojuma shēma 2010.gada apšu hibrīdu klonu salīdzināšanas stādījumā Nr.3003200000745,
Rembates pag. „Jaunrumbās" 1.kv.1.nog., platība 0,68 ha

se 12	25	a 95	18	lt 8	se 11	24-20	50	104	40	40	a 95	2	86	?	2	40	106 b	3	24-20	26	90	106 b	se 12	se11
106 b	3	se13	40	se11	28	se 13	23	86		84	3	90	50	9	84	21	28	43	86	21	3	50	40	28
16	84	23	90	50	26	403	2	18	90	28	43	21	se13	106 b	18	se 13	se 12	25	90	13	lt8	25	43	se 13
28	26	lt 8	24-20	403	21	lt 8	16	se 12	84	104	18	23	24-20	se 12	16	?	403	lt 8	9	104	24-20	16	9	403
?	21	2	?	?	104	106 b	3	25	43	9	25	26	403	16	a 95	26	50	se 11	23	84	a 95	18	23	86
29.parc.					30.parc.					31.parc.					32.parc.					33.parc.				
25	40	2	104	403	se 13	24-20	18	90	28	18	24-20	40	a 95	86	21	2	24-20	3	403	lt 8	16	25	23	se 13
18	84	a 95	21	28	lt8	25	2	23	9	21	84	28	lt 8	se 13	28	26	84	40	86	104	28	se 11	?	18
16	43	25	23	se 13	3	106 b	?	43	40	13	?	43	se 12	se 11	se 12	9	lt 8	16	25	21	84	86	50	16
?	86	90	9	106 b	se 12	se 11	16	a 95	86	3	?	18	403	16	50	106 b	se 13	?	90	90	106 b	24-20	a 95	40
3	24-20	se 12	?	50	21	50	104	403	84	25	90	104	106 b	50	9	18	23	a 95	104	43	3	?	se 12	43
24.parc.					23.parc.					22.parc.					21.parc.					20.parc.				
18	106 b	104	se 13	?	lt 8	28	se 13	84	?	lt 8	86	24-20	18	9	86	104	40	403	9	lt 8	24-20	a 95	se 12	40
43	2	9	84	23	a 95	43	86	106 b	18	25	13	50	40	403	3	21	lt 8	23	16	86	16	18	9	se13
25	40	90	50	a 95	21	16	se 12	50	2	3	28	90	43	se 13	18	13	50	se11	a 95	23	84	2	50	se 11
26	28	16	21	403	25	104	403	se 11	24-20	23	se 11	16	a 95	21	43	26	84	28	se 13	90	28	104	403	43
3	se 12	24-20	lt 8	86	26	3	90	40	23	26	84	se 12	26	106 b	25	se 12	106 b	24-20	90	26	3	25	21	106 b
3.parc.					4.parc.					5.parc.					6.parc.					7.parc.				

Paskaidrojumi: parcelē - 5 rindas x 5 stādi, 5rindas x 15m, stādīšanas attālums 3x3m.

21	a 95	lt 8	86	16	se 12	90	lt 8	25	?	se 12	28	se 12	43	se 13	26	28	86	40	se 13	se 12	25	24-20	28	se 13
104	?	23	84	50	90	3	84	86	18	90	3	25	40	9	lt 8	50	23	24-20	se 12	3	26	24-20	43	23
26	24-20	18	40	se 13	26	a 95	403	28	90	13	84	23	90	18	84	3	lt 8	106 b	se 11	3	86	84	18	403
90	2	43	3	403	24-20	86	9	16	40	26	lt 8	24-20	106 b	86	25	9	86	43	18	26	a 95	a 95	lt 8	9
28	106 b	25	se 11	9	se 11	106 b	se 13	43	50	50	se 11	a 95	403	16	84	16	a 95	90	403	se 11	106 b	50	16	40
34.parc.					35.parc.					36.parc.					37.parc.					38.parc.				
21	23	25	se 11	lt 8	3	18	50	2	9	a 95	26	18	?	403	28	18	lt 8	50	a 95	18	84	?	23	se 11
40	106 b	se13	28	43	24-20	26	?	lt 8	90	lt 8	25	24-20	se 13	50	84	24-20	23	se 12	86	25	403	190	43	40
?	2	a 95	9	3	28	se 11	40	se 13	104	90	?	se 12	43	9	26	43	3	28	9	3	106 b	40	se 13	24-20
84	18	403	50	se 12	se 12	16	403	23	86	90	3	28	106 b	86	25	16	106 b	16	se 13	26	106 b	28	or 99	se 11
?	90	104	24-20	16	25	106 b	84	43	21	40	106 b	3	se 13	se 11	se 11	403	lt 8	40	23	26	9	43	50	403
19.parc.					18.parc.					17.parc.					16.parc.					15.parc.				
40	16	se 13	a 95	18	se 13	21	28	16	a 95	3	a 95	16	90	se 11	lt 8	se 12	106 b	se 11	16	30-95	90	50	18	18
84	106 b	403	26	50	9	403	50	24-20	106 b	28	13	24-20	lt 8	9	a 95	23	40	18	50	3	90	18	se 12	se 11
13	lt 8	28	se 12	18	40	3	16	23	90	23	84	43	403	se13	lt 8	23	43	9	28	30-95	30-95	30-95	9	90
24-20	3	43	23	se 11	86	43	2	se 12	lt 8	106 b	90	50	a 95	18	86	se 13	16	18	24-20	30-95	90	18	30-95	se 11
26	25	90	86	9	25	26	104	18	84	26	25	86	se 12	40	26	403	3	84	25	25	30-95	se 6	18	9
8.parc.					9.parc.					10.parc.					11.parc.					12.parc.				

18. pielikums.
Augsnes rādītāju novērtējuma piemērs

Objekta Nr.	Ģenētiskais horizonts	Parauga dziļums, cm	Augsnes blīvums, kg/m³	> 2 mm, %	2mm – 63 µm, %	63-2µm, %	< 2µm, %	Augsnes pH_{CaCl2}	$CaCO_3$, g/kg	$C_{karb.}$, g/kg	$C_{org.}$, g/kg	$C_{kop.}$, g/kg	Apm.bāzu kapacitāte, cmol/kg	Piesātinājums ar bāzēm, %	Apm.bāzes, cmol/kg	Abs.bāzu summa, mgekv/100g	Hidrolītiskais skābums, mgekv/100g
				Skelets	*Smiltis*	*Putekļi*	*Māls*	pH	W			WC_o					
351	O	0-4,0	328,9	-	-	-	-	4,2	-	0,0	84,8	84,8	15,8	0,6	0,1	0,1	15,7
351	A Eg	4,0-8,0	1331,7	1,6	73,2	19,3	7,5	3,9	-	0,0	19,4	19,4	4,5	2,2	0,1	0,1	4,4
351	Ahpg	8,0-39,0	1660,0	0,7	73,4	20,6	6,0	4,3	-	0,0	7,3	7,3	3,2	6,3	0,2	0,2	3,0
351	E2g	39,0-57,5	1852,7	2,9	67,7	32,3	0,0	4,6	-	0,0	2,0	2,0	2,1	9,4	0,2	0,2	1,9
351	B E3g	56,0-82,0	1813,0	3,1	62,7	23,8	13,5	4,7	-	0,0	2,4	2,4	1,6	12,5	0,2	0,2	1,4
351	B1g	82,0-132,5	1831,3	0,5	59,9	22,8	17,3	4,7	-	0,0	1,9	1,9	3,0	22,2	0,7	0,7	2,3
351	B2g	132,0-166,0	1670,0	0,5	64,0	21,7	14,3	4,7	-	0,0	2,7	2,7	7,0	77,4	5,5	5,5	1,6
351	B3g	166,0-189,0	1750,7	0,6	61,6	23,4	14,9	4,8	-	0,0	1,7	1,7	4,4	61,4	2,7	2,7	1,7
351	C1g	189,5-203,5	1740,0	0,7	62,8	25,2	12,0	4,9	-	0,0	1,2	1,2	3,0	50,2	1,5	1,5	1,5
351	C2g	203,5-215,5	1761,7	0,7	62,7	21,7	15,6	4,9	-	0,0	1,4	1,4	2,7	20,8	0,6	0,6	2,1
351	C3g	215,5-225,0	1755,7	0,6	59,6	24,3	16,1	5,1	-	0,0	1,4	1,4	4,4	74,1	3,3	3,3	1,1
351	C4g	225,0-250,0	-	-	-	-	-	5,2	-	0,0	1,1	1,1	4,1	69,9	2,9	2,9	1,2
351	C5g	250,0-275,0	-	-	-	-	-	7,1	40,3	4,8	3,1	7,9	47,8	99,6	47,7	47,7	0,2
351	C6g	275,0-300,0	-	-	-	-	-	6,9	63,5	7,6	3,4	11,1	49,2	99,6	49,0	49,0	0,2
351	C7g	300,0-325,0	-	-	-	-	-	6,7	66,7	8,0	2,1	10,1	48,2	99,8	48,1	48,1	0,1
351	C8g	325,0-350,0	-	-	-	-	-	6,9	65,5	7,9	3,6	11,5	49,2	100,0	49,2	49,2	0,0
351	C9g	350,0-375,0	-	-	-	-	-	6,2	36,6	4,4	1,2	5,6	42,8	99,0	42,3	42,3	0,4
351	C10g	375,0-400,0	-	-	-	-	-	6,6	21,0	2,5	1,0	3,6	32,7	100,0	32,7	32,7	0,0
19	O/H/Ap	0-7,0	194,5	-	-	-	-	3,0	-	0,0	329,5	329,5	97,7	4,5	4,4	4,4	93,4
19	Eh	7,0-15,5	1207,0	0,1	94,0	5,4	0,5	3,6	-	0,0	10,3	10,3	2,8	1,8	0,0	0,0	2,7
19	Bg	15,5-22,0	1236,7	0,1	93,6	4,5	1,8	3,9	-	0,0	23,4	23,4	9,6	16,4	1,6	1,6	8,0
19	B1	22,0-66,0	1471,7	0,0	97,9	1,7	0,4	5,0	-	0,0	1,8	1,8	1,7	8,7	0,1	0,1	1,6
19	B2hgl	66,0-94,5	1464,7	0,0	97,1	2,9	0,0	5,1	-	0,0	1,4	1,4	1,1	4,5	0,0	0,0	1,1
19	B3gl	94,5-141,5	1461,0	0,0	95,9	3,4	0,7	5,0	-	0,0	2,2	2,2	1,7	32,6	0,5	0,5	1,1
19	B4gl	141,5-180,0	1524,0	0,0	93,7	6,1	0,2	5,1	-	0,0	2,3	2,3	1,6	34,4	0,5	0,5	1,1
19	C1g	180,0-210,5	1555,7	0,0	93,9	6,0	0,1	5,3	-	0,0	0,4	0,4	1,0	4,9	0,1	0,1	1,0
19	C2g	210,5-230,0	1556,0	0,0	90,4	8,3	1,3	5,0	-	0,0	1,6	1,6	1,5	10,3	0,1	0,1	1,3
19	C3g	230,0-255,0	-	-	-	-	-	5,3	-	0,0	1,5	1,5	1,4	20,9	0,3	0,3	1,1
19	C4g	255,0-280,0	-	-	-	-	-	4,7	-	0,0	1,7	1,7	2,1	30,4	0,7	0,7	1,5
19	C5g	280,0-305,0	-	-	-	-	-	4,7	-	0,0	1,4	1,4	4,9	78,4	3,8	3,8	1,1
19	C6g	305,0-330,0	-	-	-	-	-	4,9	-	0,0	1,0	1,0	1,5	3,4	0,0	0,0	1,4
19	C7g	330,0-355,0	-	-	-	-	-	4,9	-	0,0	1,2	1,2	1,2	4,2	0,0	0,0	1,1
19	C8g	355,0-380,0	-	-	-	-	-	4,7	-	0,0	2,2	2,2	1,1	4,5	0,0	0,0	1,1