

## PĀRSKATS

PAR MEŽA ATTĪSTĪBAS FONDA PASŪTĪTO PĒTĪJUMU

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: Latvijas mežsaimniecības reaģētspējas uz iespējamām klimata izmaiņām Eiropā un kvalitatīvas koksnes kā rūpniecības izejvielas vērtības pieaugumu pilnveidošana

LĪGUMA NR.: 160707/S267

IZPILDES LAIKS: 16.07.2007 – 15.11.2007

IZPILDĪTĀJS: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

PROJEKTA VADĪTĀJS:

\_\_\_\_\_  
Arnis Gailis

**Salaspils, 2007**

## Kopsavilkums

Pētījumu projekta „**Latvijas mežsaimniecības reaģētspējas uz iespējamām klimata izmaiņām Eiropā un kvalitatīvas koksnes kā rūpniecības izejvielas vērtības pieaugumu pilnveidošana**” 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.

Darba gaitā turpināta vai uzsākta sadarbība ar Lietuvas, Igaunijas, Somijas, Zviedrijas, Dānijas, Krievijas, Polijas un citu valstu meža selekcionāriem, ģenētiķiem, kokaugu fiziologiem un meža nozares speciālistiem, lai plānotu un ierīkotu kopēju meža reproduktīvā materiāla partiju vai konkrētu ieguves avotu raksturojošu paraugu salīdzinošos stādījumus. Uzsākta sēklu paraugu sagatavošana.

Zinot iespējamo klimata izmaiņu scenāriju ar meža selekcijas palīdzību iespējams atlasīt jaunajiem apstākļiem piemērotus kokus ar vēlamajām saimnieciskajām īpašībām. Viena meža selekcijas cikla veikšana skuju kokiem, pielietojot ģeneratīvās pavairošanas metodi, aizņem 30-40 gadus, bet atlasīto kandidātu pēcnācēju pārbaužu ierīkošana, pielietojot veģetatīvās pavairošanas metodes, šo ciklu var saīsināt par 10 – 15 gadiem. Veģetatīvā pavairošana parastajai priedei iespējama ar spraudēņu metodi, parastajai eglei – ar spraudēņu vai somatiskās embriogēneses metodi. Projekta gaitā uzsākta līdzdalība Somijas – Zviedrijas – Latvijas kopējā pētījumā par parastās priedes pavairošanas ar spraudēņu metodi izpēti un pilnveidošanu. Uzsākta projektā plānotā stādāmā materiāla audzēšana. Somatiskā embriogēze ir veģetatīvās pavairošanas metode, kam ir specifiskas priekšrocības, salīdzinājumā ar ģeneratīvo pavairošanu un citiem veģetatīvās pavairošanas veidiem. Somatiskās embriogēneses gaitā *in vitro* apstākļos iegūst embriogēno kallusu un no tā somatiskajām (veģetatīvajām) šūnām veselus augus. Viena no metodes priekšrocībām ir augsts pavairošanas koeficients; no maza donora audu gabaliņa (eksplanta) iegūst daudz jaunu augu, kas ir ģenētiski identiski eksplantam. Par priekšrocību uzskatāma arī pavairotā materiāla (embriogēnā kallusa vai somatisko embriju) kriosaglabāšanas iespēja. Metodes apguve LVMI „Silava” Augu fizioloģijas laboratorijā uzsākta 2006. gadā sadarbībā ar Polijas mežzinātnes institūtu un šogad turpināta, pielietojot Latvijas egļu klonu materiālu.

Uzsākti pētījumi par lapu koku atzarošanas tehnoloģiju pilnveidošanu, ierīkoti plānotie parauglaukumi bērza jaunaudzēs atzarošanas efektivitātes izpētei.

Turpināta ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu datu bāzes uzturēšana un pilnveidošana, apzināta bijušās Baltijas zonālās sēklu laboratorijas, Austrumu selekcijas un sēklkopības centrālā sektora arhīvos esošā informācija par meža selekcijas un sēklkopības jautājumiem, izstrādāta datu ievades programma pluskoku vērtēšanas informācijas saglabāšanai. Papildināta Baltijas un Ziemeļvalstu pētniecisko objektu datu bāze.

Pārskats sagatavots datorsalikumā uz 36 lpp ar 5 tabulām, 9 attēliem un 2 pielikumiem.

## Saturs

1. Meža reproduktīvā materiāla pārvietošanas jautājumu izpēte.....	2
1.1. Izmēģinājumu stādījumu ierīkošanas plānošana .....	2
1.2. Bērza provenienču stādījumi Eiropā.....	5
1.2.1. Baltijas reģiona izcelsmes kārpainais bērzs Somijā .....	5
1.2.2. Sēklu materiāla izcelsmes ietekme uz koku augstumu un aļņu bojājumu intensitāti .....	6
1.2.3. Dažādu provenienču miera perioda ilgums .....	7
1.3. Sadarbība Krievijas bērza izpētē .....	8
2. Meža koku veģetatīvās pavairošanas metožu ieviešana un pilnveidošana.....	9
2.1. Parastās priedes veģetatīvās pavairošanas ar spraudņu metodi ieviešana .....	9
2.2. Parastās egles veģetatīvās pavairošanas ar somatiskās embriogēzes metodi apguve .....	11
3. Kvalitatīvu koksnes produktu izaudzēšanas iespēju izpēte .....	14
3.1. Situācijas raksturojums.....	14
3.2. Eksperimentu ierīkošana.....	15
4. Zinātniski pētniecisko objektu informācijas saglabāšana.....	16
4.1. Ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu apzināšana un reģistrēšana.....	16
4.2. Pluskoku reģistrs .....	22
4.3. Ilglaicīgo zinātniski pētniecisko objektu datu bāzes uzturēšana .....	22
4.4. Sadarbība ar NOLTFOX .....	23
Literatūra un informācijas avoti .....	24
1.pielikums .....	25
2. pielikums .....	27

# 1. Meža reproduktīvā materiāla pārvietošanas jautājumu izpēte

## 1.1. Izmēģinājumu stādījumu ierīkošanas plānošana

Meža attīstības fonda projektēta pētījuma „Meža reproduktīvā materiāla pārvietošanas ietekme uz mežaudžu produktivitāti un kvalitāti” ietvaros 2005. gadā, balstoties uz plašu literatūras apskatu un pieejamo eksperimentālo bāzi Latvijā, izdalīti reģioni, no kuriem parastās priedes sēkļu materiāla ieviešana nav pieļaujama, kā arī tādi, par kuriem jāveic papildus pārbaudes: no blakus esošām teritorijām (Lietuvas, Igaunijas, Baltkrievija, Krievijas pierobežas apgabali), no teritorijām parastās priedes areāla centrālajā daļā, par kurām nav pietiekami daudz informācijas (Polija), kā arī no kaimiņvalstīm Baltijas jūras reģionā, par kuru priežu produktivitāti un kvalitāti Latvijas apstākļos nav informācijas (Somija).

Provenienču stādījumiem klasiskajā variantā ir 2 galvenie trūkumi:

- 1) to rezultāti variē plašā amplitūdā atkarībā no izvēlētajām mežaudzēm un tajās atlasītajiem kokiem, kuri pārstāv ģeogrāfisko reģionu, tātad ir aprūtināti gan saimnieciskus, gan ekoloģiskus secinājumus;
- 2) rezultātiem ir zems praktiskais pielietojums, jo iespējamais pārvietotais stādāmais materiāls vairākumā gadījumu būs no sēkļu plantācijas, vai ne no tās pašas mežaudzes, kura pārstāvēta eksperimentā.

Lai šos trūkumus novērstu, jaunajā izmēģinājumu stādījumā plānots iekļaut galvenokārt konkrētā reģionā vai valstī stādu rūpnieciskai ražošanai pielietoto sēkļu partiju paraugus. Sēkļu plantācijas visbiežāk ir veidotas no konkrētā reģionā izvēlētiem kokiem un tajā ievāktais sēkļu vidējais paraugs raksturo attiecīgā reģiona materiālu. Savāktie kloni ir ar augstiem kvalitātes un produktivitātes rādītājiem noteikta klimatiskā reģiona ietvaros (dabiskās selekcijas procesā tam piemērojušies), to parametru vērtības stādījumos citos klimatiskajos apstākļos var sniegt nozīmīgu informāciju par iespējamo klimata izmaiņu ietekmi uz mežaudzēm.

Svarīga ir ne tikai klimata ietekme uz jau ražojošu plantāciju sēkļu materiālu, bet arī analīze par potenciālo ietekmi uz nākamās selekcijas pakāpes kokiem – kontrolēto krustojumu pēcnācējiem. Krustojumu vecāku koki izvēlēti kā īpaši produktīvi konkrētajos klimatiskajos apstākļos, tādēļ ir svarīgi izprast, cik lielā mērā šo rādītāju nosaka ātraudzību kontrolējošs ģēnu komplekss un cik lielā mērā optimāla fotoperiodiskā pielāgošanās (maksimāla veģetācijas perioda garuma izmantošana). Eksperimentālie stādījumi atšķirīgos klimatiskajos un fotoperioda apstākļos var sniegt kaut aptuvenu atbildi uz šo jautājumu.

Svarīgi novērtēt, vai (kādos gadījumos) noteiktos klimatiskajos apstākļos konstatētās selekcijas starpības (selekcijas darba rezultāts) saglabājas, materiālu izmantojot arī citos klimatiskajos apstākļos – tas sniegtu aptuvenu priekšstatu par iespējamo klimata izmaiņu ietekmi uz selekcijas darba rezultātu un potenciālās negatīvās ietekmes mazināšanas variantiem. Tādēļ kā kontroles materiālu stādījumos nepieciešams iekļaut arī vietējas izcelsmes mežaudžu sēkļu paraugus.

Ņemot vērā minētos apsvērumus, kā arī literatūrā aprakstītos provenienču pārbaužu stādījumu rezultātus, stādījumam būtu optimāli izmantot šādu materiālu:

- ✓ **Igaunija** – priedei izdalīti 2 provenienču reģioni (piejūras un kontinentālais). Vēlams 1 sēkļu plantācijas paraugs no piejūras un vismaz 2 no kontinentālā reģiona, tikpat mežaudžu vidējie paraugi. Vēlamas arī vismaz 3 atlasītu klonu kontrolēto krustojumu sēklas;
- ✓ **Lietuva** – priedei izdalīti 6 provenienču reģioni. Vēlams 1 sēkļu plantācijas paraugs no katra reģiona sēkļu plantācijas. Nepieciešami vismaz – 4 mežaudžu sēkļu paraugi, tai skaitā, ja iespējams, no Labanoras un Juodkrantē reģiona. Vēlamas arī 4-6 atlasītu klonu kontrolēto krustojumu sēklas;
- ✓ **Polija** – priedei izdalīti 8 provenienču reģioni, nepieciešami 5-6 sēkļu plantāciju paraugi no valsts centrālās un ziemeļu daļas (aptverot 4 reģionus ar augstākās produktivitātes priedēm). Ņemot vērā nelielo sēkļu plantāciju skaitu un pielietojumu Polijā, atsevišķu reģionu plantāciju paraugus iespējams aizstāt ar pastāvīgo sēkļu audžu vidējiem sēkļu paraugiem. Nepieciešami arī 4-5 īslaicīgo

sēklu audžu sēklu paraugi, īpaši vēlams no Bolewice, Rychtal, Spała. Vēlams iekļaut arī 1 – 2 sēklu audzes no Polijas dienvidu pierobežas;

- ✓ **Baltkrievija** – vēlami pa 2 sēklu plantāciju un mežaudžu paraugiem no Minskas, Grodņas un Vitebskas apgabala;
- ✓ **Somija** – priedei izdalītas 6 selekcijas zonas. Vēlami vidējie paraugi no 2-3 Somijas dienvidu daļas sēklu plantācijām, pa vienam no nākamajām 2 selekcijas zonām uz ziemeļiem. Vēlams ietvert arī 1-3 mežaudžu paraugus, kā arī 4-6 atlasītu klonu kontrolēto krustojumu sēklu materiālu;
- ✓ **Krievija** – 2 mežaudžu un, ja iespējams, sēklu plantāciju paraugi no Pleskavas un Novgorodas apgabala. Eksperimenta paplašināšanai vēlams pārbaudīt arī labu augšanas gaitu un saglabāšanos uzrādījušās proveniences no reģiona ap Maskavu (Moskva, Vladimir, Twyer, Smolyens, Kaluga, Ryazan) un Voronežu (Voronyezh, Tambov, Pyenza).
- ✓ Lai pilnīgāk raksturotu dažādu priedes izcelsmju augšanas daudzveidību, lietderīgi iekļaut atsevišķas proveniences (un/vai sēklu plantāciju vidējos paraugus) no **Ukrainas** (Kijeva, Lvova); **Beļģijas** (Ardenes reģiona) sēklu plantācijas Groenendaal paraugu (kas uzrāda ļoti labu augšanu IUFRO 1982. gada starptautiskajā izmēģinājumā), **Zviedrijas** (visvairāk uz dienvidiem izvietotās sēklu plantācijas un atsevišķi kontrolētie krustojumi), kā arī dažus **Francijas** vietējo priežu sēklu paraugus.

Nemot vērā sēklu materiāla izcelsmju daudzveidību un Latvijas klimatiskos apstākļus, eksperimentu lietderīgi iekārtot vismaz 2 ekoloģiskajos fonos (abos priedes reproduktīvā materiāla ieguves reģionos). Lai stādījumos būtu iespēja vērtēt prognozēto klimata izmaiņu ietekmi, vēlams tos izvietot arī vietās ar šobrīd Latvijai ekstrēmiem klimata apstākļiem (Kurzemē, Bārtas apkārtnē un Vidzemes augstienē).

Eksperimentālajos stādījumos nepieciešams precīzi noteikt un vienlaikus uzskatāmi demonstrēt atšķirības starp variantiem. Stādījumu dizainam jābūt tādā, lai arī pēc kopšanas cirtes izpildes saglabātos pietiekams koku skaits atšķirību starp variantiem novērtēšanai (ilgtermiņa pētījumiem). Visus šos mērķus vienā stādījumā iespējams izpildīt tikai izmantojot liela izmēra bloku parces. Vienkoka parcelu izmantošana ierobežo iespējas saglabāt eksperimentu pēc kopšanas cirtes un atšķirības starp variantiem nav viegli uztveramas. Rindu parcelēs līdz pirmajai kopšanas cirtei atšķirības starp variantiem viegli saskatāmas, taču pēc tās kopā augošo viena varianta koku skaits pārāk mazs. Liela izmēra bloku parcelu izmantošanas trūkums – neliels atkārtojumu skaits, līdz ar to zemāka statistiskā precizitāte. Priekšrocība: stādījumos, kur starp variantiem prognozējamas nozīmīgas atšķirības, vismaz līdz pirmajai kopšanas cirtei iespējams izslēgt variantu savstarpējās konkurences ietekmi uz rezultātu. Piemēram, ja tiek izmantota 36 (6x6) koku parcele, tad vidējie 16 (4x4) koki konkurē tikai varianta ietvaros, bet ne ar citiem variantiem. Liela izmēra parcelu izmantošana provenienču eksperimentos Latvijā attaisnojusies jau iepriekš – dr. I. Baumaņa 1975. gadā ierīkotajos stādījumos. Tādēļ eksperimenta ierīkošanai ieteicams izmantot 36 koku bloku parces 4-5 atkārtojumos. Ja kāda iemesla dēļ (nav pietiekami lielas piemērotas platības, nepietiekams sēklu skaits) tas nav iespējams, tad jāizmanto 10-12 koku 2 rindu parces 8-10 atkārtojumos variantus ievietojot tā, lai iespējami mazāko reižu skaitu vieni un tie paši atrastos blakus. Tādējādi konkurences efekts starp variantiem tiks maksimāli izlīdzināts, un arī pēc pirmās kopšanas cirtes būs iespējams, kaut arī sliktāk, vizuāli novērtēt atšķirības starp variantiem.

Lai koku savstarpējā konkurence nesāktos pārāk ātri, kā arī ņemot vērā vispārējās tendences meža atjaunošanā, rekomendējams izmantot 2x2 m stādīšanas attālumu. Zemāks biežums nodrošina arī labākas iespējas novērtēt zarojuma atšķirības starp variantiem (kuras lielākā stādījuma biežībā var tik uzskatāmi neizpausties). Retākā stādījumā iespējams ilgāk saglabāt variantu atšķirību novērtēšanai nepieciešamo koku skaitu.

Kā liecina pieredze, inventarizējot 25-35 gadus vecus parastās priedes iedzimtības pārbaužu stādījumus Latvijā, zarojuma un, mazākā mērā, arī padēlu klātbūtnes un stumbra taisnuma atšķirības precīzāk iespējams novērtēt, ja eksperiments ierīkots auglīgā augsnē (damaksnī). Taču platības izvēlē svarīgā ir, lai augsne būtu iespējami homogēna, kā arī lai būtu iespējams nodrošināt vienmērīgu saglabāšanos (ko parasti vieglāk realizēt silā, mētrājā).

Pārskata periodā sadarbība ar Dr. Matti Haapanen iegūts priedes sēklu materiāls no Somijas – 2 kontrolēto krustojumu ģimenes. Panākta vienošanās, ka apmaiņa ar pārējo materiālu (5 plantāciju un 2 mežaudžu vidējiem sēklu paraugiem, vēl 2 kontrolēto krustojumu sēklu materiālu) notiks pēc šīs ziemas ražas ievākšanas. Stādu materiāls tiks sagatavots un eksperimenti ierīkoti ar vienādu dizainu Latvijā un Somijā, lai pēc tam rezultātus būtu iespējams salīdzināt plašāku secinājumu izdarīšanai.

Priedes sēklu materiāls no Lietuvas (5 plantācijām un 1 mežaudzes) iegūts no Dr. Valmantas Kundrotas. Kontrolēto krustojumu materiāls nav pieejams, krustojumi var tikt izdarīti (sadarbībā ar Dr. Darius Danusevičius), bet sēklas no tiem būs pieejamas tikai pēc 3 gadiem.

Priedes sēklu materiāls no Igaunijas (1 mežaudzes un 5 klonu brīvapputes pēcnācēji) iegūts sadarbībā ar Tiit Maaten. Uzsāktas sarunas ar Vahur Siimon par iespēju iegūt sēklu plantāciju vidējos paraugus. Aktīvs meža selekcijas darbs šobrīd Igaunijā nenotiek, tādēļ kontrolēto krustojumu materiāls nav pieejams.

Priedes sēklu materiāls no Polijas (5 sēklu audžu vidējie paraugi) iegūts sadarbībā ar Dr. Jan Kowalczyk. Polijā šobrīd tiek ierīkoti koku un audžu brīvapputes pēcnācēju pārbaužu stādījumi, tādēļ kontrolētās krustojumu materiāls nav pieejams. Turpinās diskusija par atsevišķu koku sēklu materiāla iegūvi.

Veiktas diskusijas par priedes sēklu materiāla iegūvi no Zviedrijas sēklu plantācijām ar Dr. Dag Lindgren, taču tās pagaidām beigušas bez rezultātiem. Līdzīgi pagaidām nav konkrētu rezultātu pārrunām ar Dr. Aleksej Černodubov no Voronežas mežtehniskās akadēmijas un pārstāvjiem no Krievijas Federācijas mežu aģentūras.

Informācija par pārskata periodā iegūto materiālu apkopota 1.1. tabulā.

Ņemot vērā katram variantam nepieciešamo ievērojamo platību (reizē ar to eksperimenta kopējo platību), nolemts stādījumu sadalīt 2 atsevišķos, pirmo (1.1. tabulā atspoguļotais materiāls, papildus no Somijas iegūstamais un Latvijas sēklu plantāciju paraugi) sējot nākamajā gadā un nākamo pēc 2-3 gadiem pēc papildus variantu iegūšanas.

1.1. tabula

Pārskata periodā iegūtais parastās priedes sēklu materiāls

Izcelsme	Ražas gads
<b>Somija</b>	
Sv.195 (EY/FIN/M29-02-0078)	2002.
Sv.318 (EY/FIN/M29-02-0108)	2002.
<b>Igaunija</b>	
Saaremaa/Kihelkonna	
T9	
RR3	
P3	
VL3	
E5	
<b>Lietuva</b>	
Trakai LT/6 (plantāc.)	2003.
Anykščiai LT/2 (mežaudze)	2003.
Kaišiadoriai LT/5 (plantācija)	2003.
Šakiai LT/5 (plantācija)	2003.
Veisiejai LT/6 (plantācija)	2006.
Vilnius LT/3 (plantācija)	2005.
Kaišiadoriai LT/5 (plantācija)	2004.
Rokiškis LT/2 (plantācija)	2005.
<b>Polija</b>	
709/07 Stare Jablonki 57g,h	2006.
777/07 Wyszkow 126c,d,f	2004.
WDN1018 Augustow 251a,252a	2006.
697/07 Sycow 97a	2006.
WDN80 Suprasi	2006.

Sadarbībā ar Somijas mežzinātnes institūta selekcionāriem uzsāktas sarunas par iespējām apmainīties ar parastās egles un kārpainā bērza rūpniecisko sēkļu partiju paraugiem, veidot paralēlos izmēģinājumu stādījumus, iekļaujot tajos arī Krievijas izcelsmes materiālu, kā arī stādījumos Latvijā iekļaut pūkainā bērza sēkļu plantāciju sēkļu paraugus no Somijas.

## 1.2. Bērza provenienču stādījumi Eiropā

### 1.2.1. Baltijas reģiona izcelsmes kārpainais bērzs Somijā

Somijas Mežzinātnes institūta ierīkotajā izmēģinājuma stādījumā Tuusalā (Somijas dienvidu daļa) Baltijas reģiona izcelsmes kārpainais bērzs salīdzināts ar vietējo Somijas izcelsmes kārpaino bērzu pēc produktivitātes, augšanas gaitas, stumbra un koksnes kvalitātes 22 gadu vecumā. Eksperimentā iekļauts mežaudžu sēkļu materiāls no Latvijas, Igaunijas, Somijas un Krievijas (Novosibirskas apgabals), viena koka brīvapputes pēcnācēji no Lietuvas, divas Somijas pluskoku brīvapputes un divas pluskoku kontrolēto krustojumu ģimenes (Viherä – Aarnio, Velling, 2001).

Atšķirīgas izcelsmes materiālam novērota plaša augstuma, caurmēra, vidējā koka stumbra tilpuma un krājas uz hektāru variācija. Atšķirības starp dažādas izcelsmes materiālu bija statistiski būtiskas. Aprēķinātā vidējā krāja uz hektāra variēja no 76 līdz 197 m<sup>3</sup>/ha. Lielākā krāja m<sup>3</sup>/ha ir konstatēta Latvijas ziemeļu daļas (Alūksne, Liepa), Igaunijas (Viljandi) kā arī Somijas pluskoku pēcnācējiem. Proveniencēm, kuras pārvietotas lielākos attālumos no ziemeļiem vai dienvidiem, raksturīga zemāka produktivitāte. Mazākā krāja bija arī Somijas centrālās daļas (Pielavesi) un Novosibirskas (Maslyanino) izcelsmes materiālam (Viherä – Aarnio, Velling, 2001).

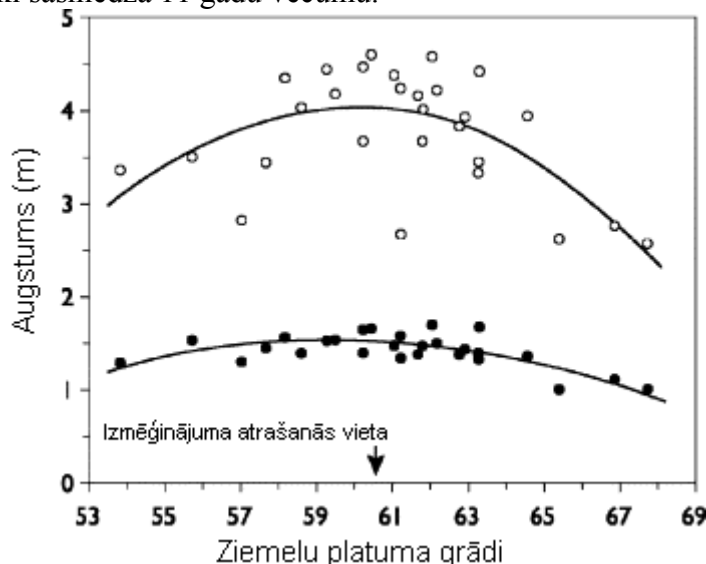


1.1. att. Norvēģijas (kreisajā pusē) un Francijas (labajā pusē) stādāmais materiāls ar atšķirīgu veģetācijas perioda ilgumu (Hubert, Cundall, 2006)

Vertikāli zaru, dakšu un padēlu sastopamība dažādas izcelsmes materiālam variēja robežās no 34% koku (Sukava) līdz 78% koku (Maslyanino, Novosibirskas apg.), arī kvalitātes rādītāju atšķirības bija statistiski būtiskas. Materiāla pārvietošana no dienvidiem uz ziemeļiem garās distancēs palielina stumbra defektu sastopamību. Baltijas valstu provenienču augstā produktivitāte, bet tajā pašā laikā salīdzinoši liels stumbra defektu daudzums, iespējams, izskaidrojams ar to salīdzinoši garāku veģetācijas periodu, vēlāku augšanas procesa apstāšanos, kas samazina salizturību. Jau iepriekš veiktos pētījumos konstatētas būtiskas atšķirības starp stādāmo materiālu no Latvijas dienviddaļas un Somijas dienvidiem. Novērota negatīva korelācija starp materiāla izcelsmes vietas ziemeļu platuma grādiem un stādu augstumu kokaudzētavā. Jo tālāk uz dienvidiem ir stādāmā materiāla izcelsmes apgabals, jo vēlāk sākas lapu dzeltēšana (1.1. att.), zemāka saglabāšanās lauka apstākļos (Viherä – Aarnio, Velling, 2001). Šī iemesla dēļ somu zinātnieki iesaka nepārvietot stādāmo materiālu dienvidu – ziemeļu virzienā vairāk par 2 platuma grādiem.

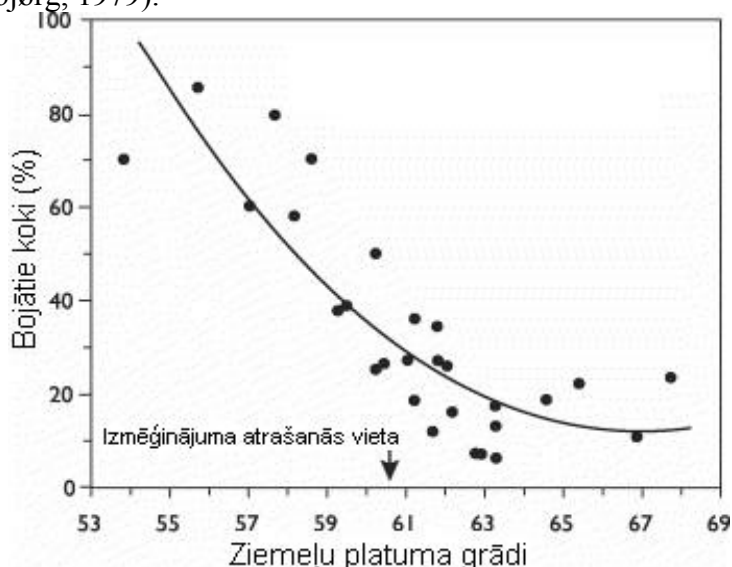
## 1.2.2. Sēklu materiāla izcelsmes ietekme uz koku augstumu un aļņu bojājumu intensitāti

Aļņu bojājumi nodara vislielāko kaitējumu jauniem kārpainā bērza stādījumiem Somijā. Kaitējums izpaužas kā apkosti zari, lapas un nolauztas galotnes. Aļņu bojājumu intensitāte tika vērtēta provenienču izmēģinājumu stādījumā Loppi, Somijas dienvidos. Izmēģinājumā bija iekļauts Somijas, Zviedrijas, Igaunijas Skotijas un Krievijas izcelsmes stādāmais materiāls, kas pārklāj diapazonu no 53<sup>o</sup> līdz 67<sup>o</sup> ziemeļu platuma. Izmēģinājums ierīkots Somijas apstākļiem tipiskā kailcirtē, kur stādījums līdz 5 gadu vecumam tika pasargāts ar žogu. Sasniedzot 5 gadu vecumu žogs tika novākts. Bojājumu intensitāte vērtēta 2001. gadā, kad koki sasniedza 11 gadu vecumu.



1.2. att. Koku vidējais augstums atkarībā no izcelsmes apgabala (Viherä Aarnio, Heikkilä, 2006)

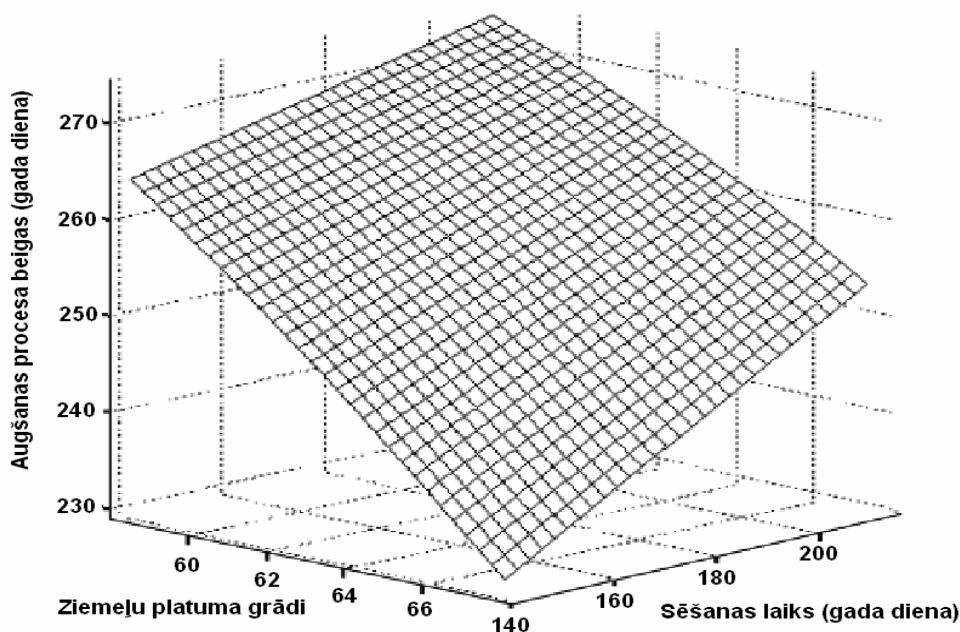
Konkrētajā eksperimentā noskaidrots, ka materiāla izcelsme būtiski ietekmē audzes ātraudzību un aļņu bojājumu apjomu. Atkarībā no izcelsmes konstatēts, ka vidējā aļņu bojājuma intensitāte ir no 6% līdz 86 % koku (1.3.att.). Materiālam kas pārvietots no dienvidiem (Igaunija, Dienvidzviedrija, Skotija, Krievija) uz ziemeļiem, vidēji raksturīga augstāka produktivitāte (1.2.att.), bet tai pašā laikā augstāka dzīvnieku bojājumu intensitāte nekā vietējam materiālam vai materiālam, kas pārvietots dienvidu virzienā. Šo ietekmes faktoru mijiedarbības rezultātā uz ziemeļiem pārvietotais materiāls ir ar mazāku faktisko augstumu nekā vietējais. Materiāls, kas pārvietots no ziemeļiem uz dienvidiem, ātrāk pārtrauc augšanas procesu (Vellig, 1979, Viherä – Aarnio, 2005), tādejādi reaģējot uz mazāku kritiskās nakts garumu (Håbjørg, 1979).



1.3. attēls. Aļņu bojāto koku īpatsvars atkarībā no izcelsmes apgabala (Viherä Aarnio, Heikkilä, 2006)



Jo vairāk uz dienvidiem ir materiāla izcelsmes apgabals, jo ilgāk koki rudenī saglabājas zaļi, un vēlāk nobirst lapas. Dažādas izcelsmes materiālam rudenī ir dažādas veģetācijas perioda fāzes, tāpēc aļņi dod priekšroku materiālam, kas pēc iespējas ilgāk saglabā zaļas lapas, nevis tam, kam lapas jau dzeltē vai ir nobirušas.



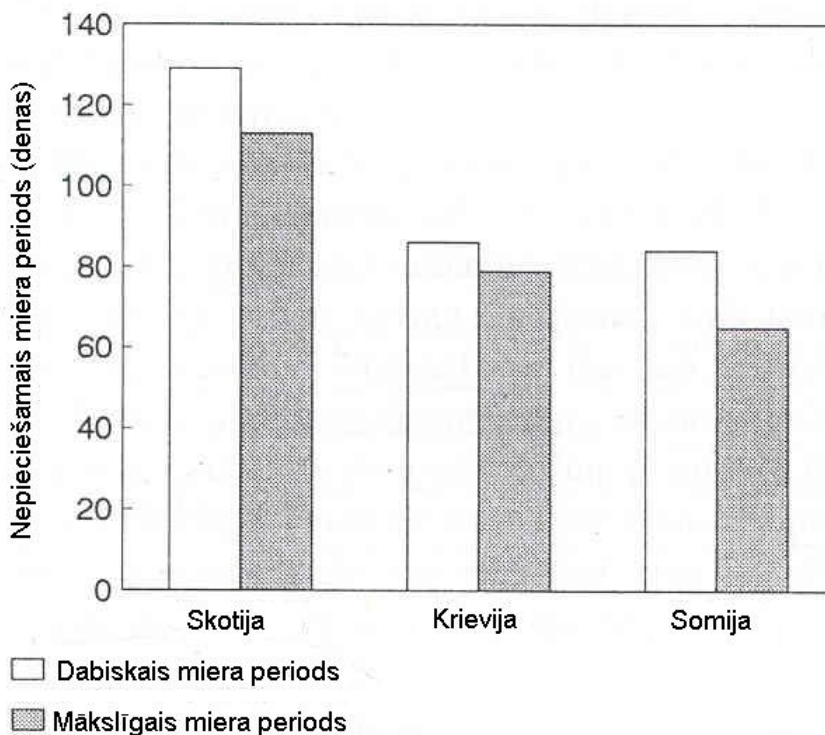
1.4.attēls. Sējeņu veģetācijas perioda beigas atkarībā no sēšanas laika un materiāla izcelsmes ģeogrāfiskā platuma (Viherä Aarnio, Häkkinen, Partanen, Luomajoki, Koski, 2005)

Arī kokaudzētavā sējeņu veģetācijas perioda beigas ir tieši atkarīgas no sēkļu izcelsmes reģiona, pie nosacījuma ja sēšana tiek veikta vienā laikā. Veģetācijas perioda garums Kittilä (Somijas ziemeļu daļa, 67<sup>0</sup>44' Z.pl.) un Viljandi (Igaunija, 58<sup>0</sup>10' Z.pl.) izcelsmes sējeņiem atšķiras par 31 dienu (1.4. att.). (Viherä – Aarnio, Häkkinen, Partanen, Luomajoki, Koski, 2004).

### 1.2.3. Dažādu provenienču miera perioda ilgums

Punkaarju meža pētīšanas stacijā, Somijā, veikts izmēģinājums, lai noskaidrotu nepieciešamo ziemas miera perioda ilgumu viengadīgiem bērza sējeņiem. Izmēģinājumā tika izmantots materiāls no Somijas, Skotijas, Krievijas, Spānijas un Bulgārijas. Eksperimentā pētīts, cik ilgs miera periods nepieciešams dažādas izcelsmes bērzam, lai tas varētu uzsākt plaukšanu. Konstatēts, ka atkarībā no materiāla izcelsmes, sējeņiem nepieciešamais miera periods svārstās robežās no 85 (Krievija) līdz 130 (Skotija) dienām (1.5. att.).

Konstatēts, ka proveniencēm no piejūras reģiona (ar maigu klimatu, biežiem atkušņiem ziemā) nepieciešams ievērojami garāks miera periods, tātad tām ir salīdzinoši mazāks risks ciest pavasara salnās, ja ziemas kļūst siltākas un sāksies bieži atkušņi, kā tiek prognozēts klimata izmaiņu rezultātā (Leinonen, 1996).



1.5. attēls. Bērzam nepieciešamais miera perioda garums atkarībā no izcelsmes reģiona (Leinonen, 1996)

### 1.3. Sadarbība Krievijas bērza izpētē

Sadarbībā a/s Latvijas Finieris speciālistiem uzsākti pētījumi par Krievijas bērzu, veicot tā ģenētisko raksturojumu un plānojot dažādu izcelsmju salīdzinošo stādījumu ierīkošanu. Bērza koksne no Krievijas ir nozīmīgs izejvielu avots, apkopojot informāciju par iepirkto koksnī, ir identificēti apgabali ar salīdzinoši kvalitatīvākām bērza mežaudzēm (1.6. att.).



1.6. attēls. Sadarbība ar Krieviju

Pirmie rezultāti par konstatētajām Latvijas un Krievijas bērza un dažādu Krievijas apgabalu bērzu ģenētiskajām atšķirībām apkopoti MAF finansētā pētījuma „Latvijas bērza populāciju ģenētiskās daudzveidības un to izcelsmes noteikšana ar molekulāro marķieru palīdzību”, vadītāja dr. chem. Ilze Veinberga, 2007. gada pārskatā.

## 2. Meža koku veģetatīvās pavairošanas metožu ieviešana un pilnveidošana

### 2.1. Parastās priedes veģetatīvās pavairošanas ar spraudēņu metodi ieviešana

Saskaņā ar dažādu pētījumu rezultātiem, Ziemeļvalstu – Baltijas reģionā klimata izmaiņu rezultātā līdz 2100. gadam gada vidējā temperatūra paaugstināsies par 2 – 4°C. Savukārt citi pētījumi apgalvo, ka okeānu straumju izmaiņu rezultātā klimats Ziemeļeiropā kļūs vēsāks. Mežsaimniecībā ir dažādi scenāriji, kā piemēroties šādām izmaiņām.

Zinot iespējamo klimata izmaiņu scenāriju ar meža selekcijas palīdzību iespējams atlasīt jaunajiem apstākļiem piemērotus kokus ar vēlamajām saimnieciskajām īpašībām. Tas ir nozīmīgi ne tikai no ekonomiskā, bet arī ekoloģiskā viedokļa: ātraudzīgas mežaudzes nodrošina aktīvu ogļskābās gāzes uzņemšanu (oglekļa saistīšanu). Tradicionāli meža selekcija tiek veikta atlasot fenotipiski pārākos kokus, veicot to krustošanu, ierīkojot iedzimtības pārbaužu stādījumus. Tajos katra krustojuma (sibu ģimenes) ietvaros izvēlās fenotipiski augstvērtīgākos indivīdus – kandidātus. No kandidātiem iegūst brīvapputes vai polikrosa sēklas, ierīko iedzimtības pārbaudes un, saskaņā ar šo pārbaudu rezultātiem, atlasa vienu vai divus ģenētiski augstvērtīgākos indivīdus (kandidātus) no katras ģimenes nākamajam selekcijas ciklam. Ņemot vērā ilgo laiku (skuju kokiem) no iestādīšanas līdz pirmajiem čiekuriem, viena meža selekcijas cikla veikšana aizņem 30-40 gadus. Tas var izrādīties pārāk ilgs process, lai efektīvi pielāgotos prognozētajām klimata izmaiņām, bet, atlasītos kandidātus pavairojot veģetatīvi, to pēcnācēju pārbaudu ierīkošanu var veikt jau dažus gadus pēc krustošanas. Līdz ar to kopējo selekcijas cikla garumu var samazināt par 10-15 gadiem, radot iespējas efektīvāk atlasīt ātraudzīgu un dažādiem klimatiskajiem apstākļiem piemērotu materiālu. Veģetatīvi pavairots materiāls ir ģenētiski vienveidīgs, precīzas iedzimtības pārbaudes iespējamas ar ievērojami mazāku koku skaitu nekā izmantojot attiecīgā kandidāta brīvapputes pēcnācējus. Tātad ar to pašu materiāla apjomu iespējams ierīkot stādījumu lielākā skaitā dažādu (klimatiski atšķirīgu) eksperimenta vietu. Veģetatīvā pavairošana parastajai priedei iespējama ar spraudēņu metodi, parastajai eglei – ar spraudēņu vai somatiskās embriogēneses metodi. Līdz šim parastās priedes veģetatīvās pavairošanas ar spraudēņiem galvenā problēma bija zemais no viena kandidāta (mātes stāda) iegūstamais spraudēņu skaits un zemais to apsākšanās procents. Dr. K. A. Högeberg (Zviedrija, SkogForsk) vadībā metode pilnveidota, atsevišķos gadījumos sasniedzot pat 80% spraudēņu apsākšanos. 2006. gadā uzsākts Zviedrijas, Somijas un Latvijas mežzinātnes institūtu kopprojekts vienotai metodei tālākai pilnveidošanai, palielinot no viena mātes stāda iegūstamo spraudēņu skaitu un to apsākšanās sekmes. Pavisam projektā plānots salīdzināt 6 dažādas metodes un ierīkot izmēģinājumu audzēšanas kamerās apsākšanās apstākļu niansētai izpētei, Latvija piedalās 2 metožu salīdzinošajā izpētē, no kurām viena (A) tiks pielietota visās 3 valstīs (Latvijā, Zviedrijā un Somijā), rezultāti būs savstarpēji salīdzināmi, jo 5 ģimenes (2 no Zviedrijas, 2 no Somijas un 1 no Latvijas) ir pārstāvētas visās izmēģinājumu vietās (2.1. tab.) un izaudzētos spraudēņstādus pēc tam plānots izmantot iedzimtības pārbaudu stādījuma ierīkošanai. Otra metode (E) tiks pētīta tikai Latvijā un Ziemeļzviedrijā, pārējās – Zviedrijā un/vai Somijā. Salīdzinot rezultātus dažādās valstīs būs iespējams konstatēt efektīvāko risinājumu.

2.1. tabula

Eksperimentu ierīkošanas vietas dažādu priežu spraudēņstādu iegūšanas metožu izpētei

Metode	Sāvar (Zviedrija)	Haapastensyrjä (Somija)	Punkaharju (Somija)	Ekebo (Zviedrija)	LVMI Silava (Latvija)
A	X	X	X	X	X
B	X	X			
C	X		X		
D	X			X	
E	X				X
F	X				

Pavisam eksperimentā ir izvēlētas 15 ģimenes (2.2. tab.) kopēju salīdzinošo pētījumu veikšanai pielietojot dažādas metodes.

## Salīdzinošo pētījumu veikšanai izvēlētās ģimenes

Izcelsmes valsts	Vecāku identitāte	Sēklu parauga kods	Metode	Exp. kods
Somija	E636C x E80	R01-94-236	A-E	1
Somija	E144 x E104	R01-96-369	A-E	2
Zviedrija, Sāvar	840170 x 840046	S23H0010428	A-E	3
Zviedrija, Ekebo	830045 x K2001	S21H0510032	A-E	4
Somija	Mi158 x u. f.	Mi158/404	A-E	5
Somija	E611 x E2180	R01-99-349	Audz. kamera	101
Somija	E39 x E618C	G04-99-72	Audz. kamera	102
Somija	E2120 x K755	R01-98-583	Audz. kamera	103
Somija	E165 x E2201	R01-92-512	Audz. kamera	104
Zviedrija, Sāvar	840270 x 840004	S23H0010466	Audz. kamera	105
Zviedrija, Sāvar	800254 x 800296	S23H9810335	Audz. kamera	106
Zviedrija, Ekebo	801090 x D7015	S21H0310007	Audz. kamera	107
Zviedrija, Ekebo	791204 x K2012	S21H0410012	Audz. kamera	108
Latvia	Mi479 x u. f.	Mi479	Audz. kamera	109
Latvia	Ba7 x u. f.	Ba7/792	Audz. kamera	110

Pētījumiem Latvijā izvēlētās 14 Latvijas priežu pluskoku brīvapputes pēcnācēju ģimenes, Mēru ģenētisko resursu mežaudzes paraugs, 2 Zviedrijas un 2 Somijas pluskoku kontrolēto krustojumu ģimenes (2.3. tab.), sēklas iesētas 2007. gada aprīļa sākumā siltumnīcā, vasaras vidū sējeņi pārstādīti lielākos (310 cm<sup>3</sup>) konteineros. No katras ģimenes plānots izmantot vismaz 10 līdz 15 stādus katrai no 2 atšķirīgām spraudēju iegūšanas metodēm.

2.3. tabula

## Pētījumiem Latvijā izvēlētās ģimenes

Parauga sēšanas Nr.	Sēklu parauga kods	Izcelsmes valsts	Metode un eksperimenta vieta
1	R01-94-236	Somija	A; E (visās eksp. vietās)
2	S21H0510032	Zviedrija	A; E (visās eksp. vietās)
3	S23H0010428	Zviedrija	A; E (visās eksp. vietās)
4	R01-96-369	Somija	A; E (visās eksp. vietās)
5	Smiltene (Mēri)	Latvija	A; E (Latvijā)
6	Mi 158/704	Latvija	A; E (visās eksp. vietās)
7	Sm 135	Latvija	A; E (Latvijā)
8	Sm 344	Latvija	A; E (Latvijā)
9	Kr 9	Latvija	A; E (Latvijā)
10	Kr 17	Latvija	A; E (Latvijā)
11	Kr 72	Latvija	A; E (Latvijā)
12	Mi 442	Latvija	A; E (Latvijā)
13	Mi 483	Latvija	A; E (Latvijā)
16	Mi 411	Latvija	A; E (Latvijā)
18	Kr 12	Latvija	A; E (Latvijā)
19	Mi 479	Latvija	A; E; Audz. kamera (Latvijā, Somijā)
20	Ba 7/792	Latvija	A; E; Audz. kamera (Latvijā, Somijā)
21	Kr 95	Latvija	A; E (Latvijā)
22	Kr 57	Latvija	A; E (Latvijā)



2.1. attēls. Parastās priedes stādi 2007. gada augustā

## 2.2. Parastās egles veģetatīvās pavairošanas ar somatiskās embriogēneses metodi apguve

Somatiskā embriogēneze ir veģetatīvās pavairošanas metode, kam ir specifiskas priekšrocības, salīdzinājumā ar ģeneratīvo pavairošanu un citiem veģetatīvās pavairošanas veidiem. Somatiskā embriogēneze ir daudzpakāpju reģenerācijas process, kurā no somatiskajām<sup>1</sup> šūnām specifiskos *in vitro* apstākļos attīstās struktūras, kas līdzīgas apputeksnēšanas rezultātā iegūstamajiem zigotiskajiem<sup>2</sup> embrijiem. Turklāt daļa somatiskās embriogēneses fāžu pamatos ir tādas pašas kā zigotiskajā embriogēnēzē. Somatiskajiem embrijiem ir dīgļlapas, hipokotils, sakne, tie ir morfoloģiski analogi zigotiskajiem. Somatiskie embriji var veidoties tieši no eksplanta šūnām (tiešā somatiskā embriogēneze) vai arī caur embriogēnā kallusa fāzi (netiešā somatiskā embriogēneze). Somatiskie embriji pašreiz visbiežāk tiek pielietoti kā modelējoša sistēma embrioloģijas studijās. Embriogēneses vislielākā nozīme ir praktiskā pielietojamība selekcijas un liela mēroga pavairošanas programmās, kādas tiek īstenotas Korejā, Japānā un Dienvidaustrumāzijas valstīs, kur tā virzīta pārtikā izmantojamo augu pētniecībā un selekcijā. Francijā, Polijā, Dānijā, Zviedrijā un Kanādā šī metode konsekventi attīstīta, par objektiem izmantojot dažādu kokaugu sugas un klonus. Metode ietver sevī iespēju izmantot bioreaktorus elites materiāla intensīvā savairošanā. Vairumā gadījumu papildus embriogēneses vadīšanai, iespējams izmantot krioglobāšanas metodi, tādejādi veidojot gēnu bankas (von Arnold Sara u.c., 2005.).

Somatiskās embriogēneses fāzes ir sekojošas:

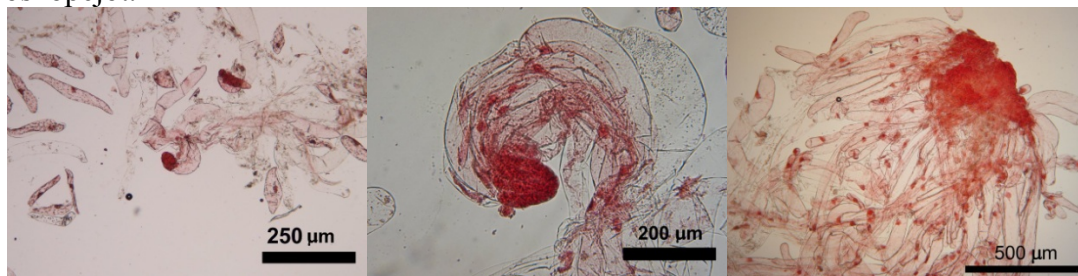
- ✓ pirmā fāze - embriogēniskās kultūras iniciācija, tas ir, eksplanta sterilizācija, izolācija un novietošana uz barotnes embriogēnā kallusa audzēšanai, kas noris augu hormonu iedarbībā,
- ✓ otrā fāze - kallusa pavairošanas stadija, lieto hormonus, šajā stadijā kallusa masa savukārt iziet trīs obligātās attīstības ciklus, masā šie cikli sastopami vienlaikus,
- ✓ trešā fāze - embrija prematurācija, jeb pirmsnobriešanas stadija, pauze uz bezhormonālām barotnēm,
- ✓ ceturta fāze - embrija nobriešana, ietver sevī hormonu pielietošanu un desikāciju,
- ✓ piektā fāze - augu attīstība, no nobrieduša embrija veidojas augs.

Embriogēnais kalluss sastāv no proembriogēnās masas – PEM (termins aizgūts no angļu valodas – *proembriogenic mass*), tas ir fizioloģiski sarežģīta, strukturēta šūnu masa, no kuras attīstas somatisko embriju aizmetņi. Pie tam šis kalluss var būt gan embriogēns – A tips, gan neembriogēns – B tips, no kura nekādos apstākļos (nosaka taksona genotips) nav iespējams iegūt somatiskos embrijus, vai arī tie veidojas ar morfoloģiskiem defektiem (nosaka genotips un/vai neadekvāta kultivācija) un turpmākam darbam nav izmantojami. Pirmajās

<sup>1</sup>somatisks, somatiska šūna, soma – viss auga vai dzīvnieka ķermenis, izņemot dzimumšūnas; somatiskās šūnas dalās mitotiski, veidojot divas meitšūnas un nodrošinot precīzu mātes ģenētiskās informācijas nodošanu paaudžu maiņā, veidojas klons

<sup>2</sup>zigotiska šūna – mātes un tēva ģenētisko informāciju saturoša šūna, kas veidojas saplūstot mātes un tēva gamētām; tālākā šūnu dalīšanās notiek meiotiski, pēcnācēji satur abu vecāku ģenētisko informāciju, klons neveidojas; gamēta ir specifiska dzimumšūna, kas satur pusi no pēcnācēju veidošanā nepieciešamās ģenētiskās informācija

attīstības stadijās A un B tipa kallusus mikroskopiski atšķirt nav iespējams. Embriogēnā kallusa attīstībā izšķir trīs PEM attīstības ciklus (PEM I, PEM II, PEM III), kas seko viens otram, ja vien tiek izmantotas attiecīgas barotnes un nodrošināti mikrovides apstākļi (tumsa, +24°, 70% relatīvais mitrums, ko nodrošina klimata kamera), (2.2. att.). Kallusa sastāvā vienlaicīgi ietilpst šūnu agregāti visos trīs PEM attīstības etapos, kas ir atšķirami tikai mikroskopējot.



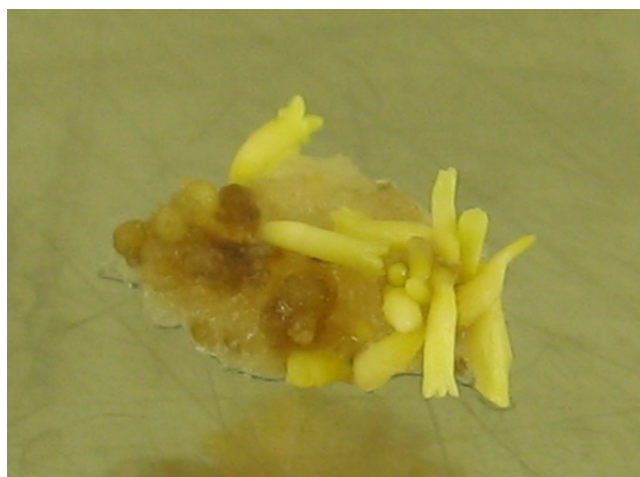
2.2.attēls. Embriogēnā kallusa trīs attīstības cikli

Pēc embriogēnā kallusa iniciācijas un pavairošanas seko somatisko embriju attīstība, ar nosacījumu, ja PEM trīs attīstības cikli noritējuši bez kļūmēm barotnēs, nav bijuši neadekvāti kultivēšanas apstākļi vai arī attīstību nav pārtraukuši ģenētiski nosacīti ierobežojumi. Somatisko embriju attīstība sākas tikai no PEM III attīstības ciklu izgājušiem šūnu agregātiem. Jāuzsver, ka tāpat kā citās audu kultūru metodēs, ilglaicīga kultivēšana uz proliferācijas barotnes veicina kallusa embriogēnā potenciāla samazināšanos; tas nozīmē, ka PEM zaudē spēju veidot morfoloģiski normālus embrijus, pieaug dažādu somaklonālo mutāciju varbūtība. Kallusa līniju kultivēšana uz proliferācijas barotnes varētu notikt apmēram gadu, pie kam, katram genotipam šis laiks var atšķirties. Arī pāreja no PEM cikliskās proliferācijas uz embriju turpmākajiem nobriešanas procesiem, ir viens no šīs metodes kritiskajiem punktiem.

Lai embriju attīstība noritētu pareizi, pirmsnobriešanas fāzē jāizslēdz iepriekšējo barotņu pēcietekme, ko veic, embriogēno kallusu dažas dienas kultivējot uz bezhormonu barotnes (von Arnold Sara u.c., 2002.).

Nobriešanas etapā PEM III šūnu dalīšanās rezultātā veidojas šūnu sakopojums, ko sauc par globulāro embrija attīstības fāzi, seko tālāka diferenciacija, kas noslēdzas ar redzamiem somatiskajiem embrijiem ar dīgļlapām. Dīgļlapās un citās šūnās uzkarājas rezerves barības vielas, bez tam pašas embrija šūnas sāk sintezēt vēlīnās embriogēnes proteīnus, kas topošo augu aizsargā pret nelabvēlīgiem mikrovides apstākļiem. Šajā attīstības posmā notiek divi programmētās šūnu nāves posmi; ļoti interesanta un fizioloģiski komplicēta topošā auga attīstība, kad embrijs atbrīvojas no tam turpmāk nevajadzīgā PEM balasta (Filonova Lada H. u.c., 2000.).

Sakņu inducēšanas nolūkos izmanto atūdeņošanu –procesu, kurā embriji tiek pakļauti ūdens deficīta izraisītam stresam (Bomal Claude u.c., 1999.). Šī procesa rezultātā somatiskajos embrijos ūdens daudzums samazinās līdz līmenim, kāds ir attiecīgā taksona dabīgā ceļā nobriedušu sēklu dīgļu audos (2.3. att.).



2.3. attēls. Uz nobriešanas barotnes kultivēti embriji

Pēc atūdeņošanas embriji tiek novietoti uz barotnes sakņu augšanai, kam, atkarībā no kultivējamā taksona prasībām, pievieno augu hormonus jeb palielina barotnes organisko sastāvdaļu (aminoskābju) saturu. Kad no embrijiem attīstījušies augi sasniedz optimālus izmērus, tos izstāda *ex vitro*. Aklimatizācija substrātā un sākotnējā augšana notiek, izmantojot klimata kameras, siltumnīcas, kas aprīkotas ar klimata kontroles ierīcēm, rūpīgi ievērojot gaisa un substrāta mitruma nosacījumus, t<sup>o</sup> un gaismas režīmu.

Netiešās somatiskās embriogēzes rezultātā, iespējams iegūt praktiski neierobežotu pēcnācēju skaitu, tādēļ laboratorijā tiek apgūta somatisko embriju iegūšana caur kallusa fāzi. Metodes apgūšanai 2006. gadā veica priekšmēģinājumus ar trīs embriogēnām Polijas egļu klonu kallusa līnijām, kuras izgāja visas somatiskās embriogēzes attīstības fāzes, ieskaitot jaunu, pilnvērtīgu augu reģenerāciju. Darbs tika veikts sadarbībā ar Polijas Mežzinātnes institūta Ģenētikas un Fizioloģijas nodaļas vadošo pētnieci Kristīnu Szczygiel, izmantojot praksē jau pārbaudītu materiālu. Metodes tālākai apguvei un attīstīšanai 2007. gada augustā un septembrī ievāktas, laboratorijas apstākļos apstrādātas, sterili preparētas un par eksplantiem izmantotas 10 Latvijas egļu klonu nenobriedušas sēklas dažādās attīstības stadijās.

Eksperiments plānots tā, lai, papildus pamatuzdevumam, noskaidrotu pareizo sēklu ievākšanas laiku, kad dīgļa attīstība sēklās ir tajā visoptimālākajā stadijā, lai no tā produktīvi un kvalitatīvi barotņu un mikrovides ietekmē veidotos proembriogēnais kalluss (2.4. tab.). Detalizēts *in vitro* kultūras uzsākšanas apraksts, izmantotās barotnes, mikroklimata nodrošinājums un iegūtie rezultāti publicēti žurnālā Mežzinātne Nr 15(48), 2006 (Filipovičs u.c., 2006).

2.4. tabula.

Klonu izcelsme un *in vitro* ievadīšanas datumi 2007. gadā.

Klons	Sēklu plantācija	Klona <i>in vitro</i> ievadīšanas datums					
		08.08.	15.08.	22.08.	29.08.	05.09.	12.09.
Og1/2059	Suntažu	+	+	+	+	+	+
Og2/2062	Suntažu	+	+	+	+	+	+
Og6/592	Suntažu				+		
Og14/1780	Suntažu	+	+	+	+	+	+
Og17/675	Suntažu				+		
Sa4/704	Remtes				+		
Sa12/807	Remtes				+		
Sa14/532	Remtes				+		
Sa14/1229	Remtes				+		
Sa17/792	Remtes				+		

Uz 15. novembri laboratorijā sasniegta kallusa pavairošanas stadija, PEM attīstības dažādi cikli. Par atsevišķu kallusa līniju (līdz ar to klonu) piemērotību pavairošanai ar šo metodi vēl nav iespējams spriest. Tam nepieciešami pēc vienotas metodikas veikti vairāku gadu pētījumi. Kā norāda K. A. Hogberg u.c., 2001., ar somatiskās embriogēzes metodi bijis iespējams pavairot apmēram vienu trešdaļu no viņa rīcībā esošo un bijušo parastās egles atlasīto klonu.

Lai attīstītu un nodrošinātu šos darba virzienus, Augu fizioloģijas laboratorijā iegādāta klimata kamera, augstfrekvences centrifūga fermentu noteikšanai (jo tieši tie ir pirmie, kas signalizē par to vai *in vitro* kultivējamajiem augiem tiek nodrošināti piemēroti augšanas apstākļi), papildināts laboratorijas aprīkojums: laboratorijas plaukti – rati, fotosintēzes procesa nodrošināšanai paredzētas spuldzes kultūru audzēšanas plauktiem, instrumenti un ierīces darba nodrošināšanai boksos, ķimikālijas, līdzekļi sterilitātes un darbinieku higiēnas uzturēšanai.

### 3. Kvalitatīvu koksnes produktu izaudzēšanas iespēju izpēte

#### 3.1. Situācijas raksturojums

Augošu koku atzarošana ļauj iegūt augstākas kvalitātes bezzarainu koksni, kuras vērtība ir vairākas reizes augstāka nekā neatzarotai koksnei. Zari (to skaits un izmērs) ir koksnes vaina, kura lielā mērā nosaka bērza finierkluču gradāciju kvalitātes šķirās un, līdz ar to, arī sortimentu cenu. Kvalitatīvi veikta bērza atzarošana ļauj ievērojami paaugstināt nākotnē iegūstamās koksnes vērtību.

Augošu koku atzarošana, ar mērķi uzlabot koksnes kvalitāti, tiek pielietota daudzās valstīs, kas ir ļāvis uzkrāt ievērojami pieredzi gan par šī pasākuma tehnoloģiskajiem risinājumiem, gan atzarošanas ietekmi uz koku turpmāko augšanu un attīstību. Plašāk augošu koku atzarošana mežsaimnieciskajā praksē ir ieviesta Rietumeiropas un Viduseiropas valstīs, kur tiek atzaroti gan skuju koki, gan cietie lapu koki. Daudz mazāk ir informācijas par bērza atzarošanu – šī koku suga minētajā reģionā nav saimnieciski nozīmīga. Pētījumi par kārpainā bērza atzarošanu veikti Somijā pagājušā gadsimta septiņdesmitajos gados, bet izmēģinājumi par dzeltenā bērza (*Betula alleghaniensis*) un platlapu bērza (*Betula platyphylla*) atzarošanu veikti attiecīgi ASV un Ķīnā.

Ir vairāki bioloģiski aspekti, kuriem pievēršama uzmanība, atzarojot augošus kokus. Koku zaļais vainags ir nepieciešams, lai nodrošinātu vairāku vitāli svarīgu kokaugu fizioloģisku procesu norisi – tajā skaitā transpirāciju un fotosintēzi. Pārmērīgi samazinot koka vainagu, – veicot ļoti intensīvu zaļo zaru atzarošanu, var ievērojami samazināt šo koku vitalitāti un produktivitāti. Drošākais veids kā izvairīties no šādas kļūdas – atzarot tikai sausus zarus. No mežsaimnieciskā viedokļa šāda atzarošana gan ir neefektīva un neļauj pilnībā realizēt koksnes kvalitātes uzlabošanas iespējas.

Zaru rētas bieži vien ir tās vietas, pa kurām koku stumbrā nokļūst trupi un citas slimības izraisīto sēņu sporas. Īpaši tas sakāms par lapu koku sugām – skuju kokiem rētas ātri pārklājas ar sveķiem, kas pasargā koksni no inficēšanās. Resnu zaru nozāģēšana veido lielākas brūces un palielina inficēšanās risku. Jo ātrāk rētas aizaug – pārklājas ar koksni un mizu, jo lielākas iespējas izvairīties no koku inficēšanās. Lai palielinātu atzaroto koku diametra pieaugumu, līdz ar to paātrinātu rētu aizaugšanu, atzarotajās audzēs veicama retināšana.

Veicot augošu koku atzarošanu, vērtību nepieciešams pievērst arī tam, kurā laikā šis pasākums tiek veikts. Bieži vien tiek uzskatīts, ka piemērotākais laiks koku atzarošanai ir ziema – šajā laikā ir zemākas infekcijas iespējas, jo sēņu sporu izplatība pa gaisu nenotiek vai ir ievērojami mazāka nekā citos gadalaikos. Tomēr ziemā atzarotiem kokiem rētu aizaugšana notiek ilgākā laika posmā nekā kokiem, kuri atzaroti, atrodieties aktīvā augšanas fāzē. Lapu kokiem, kuriem pavasaros vērojama aktīva sulu cirkulācija, atzarošanu šajā laikā neiesaka veikt, jo tiek uzskatīts, ka koki var „nosulot” un aiziet bojā. Šī nostādne pilnā mērā attiecināma arī uz bērzu. Visbiežāk rekomendēts bērzu atzarot koku miera periodā – no novembra līdz janvārim ieskaitot. Piemērots laiks bērza atzarošanai ir arī no augusta līdz oktobrim.

Pārlietu liela koku zaļā vainaga samazināšana izraisa koku vitalitātes un produktivitātes samazināšanos. Mežsaimnieciskajā praksē dziļi iesakņojies pieņēmums, ka nav pieļaujama bērza zaļās vainaga daļas samazināšanās mazāk nekā 50 ... 55 % no kopējā stumbra garuma. Pieturoties pie šī pieņēmuma, koku atzarošanu līdz praksē visbiežāk pielietotajam 6 m augstumam nepieciešams veikt vismaz 2 – 3 paņēmienos. Koku stumbru atzarotajās daļas proporcijas palielināšana ļautu iegūt vairākas priekšrocības:

- ✓ samazināt nepieciešamo atzarošanas paņēmieni skaitu, tā paaugstinot šī mežsaimnieciskā pasākuma ekonomisko efektivitāti;
- ✓ veikt atzarošanu jaunākās mežaudzēs un atzarot tievākus zarus - tā atzarotajiem kokiem veidojas mazāka izmēra atzarošanas rētas un notiek to ātrāka aizaugšana;
- ✓ atzarojot mazāku dimensiju kokus, palielinās bezzarainās stumbra koksnes īpatsvars.



Augošu koku atzarošanas eksperimentu ierīkošanas mērķis bērza jaunaudzēs ir rast risinājumu problēmām, kuras saistītas ar atzarošanas tehnoloģiskajiem un bioloģiskajiem aspektiem. Pētījumam izvirzīti sekojoši darba uzdevumi:

1. Noskaidrot bērza atzarošanas termiņa ietekmi uz atzaroto koku vitalitāti un koksnes kvalitāti.
2. Noteikt optimālo augošu koku atzarošanas intensitāti bērza jaunaudzēs.
3. Optimizēt tehnoloģiskos risinājumus augošu koku atzarošanai bērza jaunaudzēs.

### 3.2. Eksperimentu ierīkošana

Projekta ietvaros ierīkoti divi bērza atzarošanas eksperimenti – Dobeles rajona Ukru pagastā (Nr. 614<sup>3</sup>) un Ogres rajona Rembates pagastā (Nr. 615). Abi eksperimenti ierīkoti pēc līdzīgas shēmas, pielietojot trīs atzarošanas intensitātes, trīs atzarošanas termiņus un divus kopšanas variantus. Eksperimenti ierīkoti četros atkārtojumos. Atzarošana veikta 800 kokiem uz hektāra – daļu no šiem kokiem paredzēts nozāģēt, veicot pirmo krājas kopšanu, tā iegūstot pirmos rezultātus par zaru rētu aizaugšanas gaitu un atzarošanas ietekmi uz iespējamo inficēšanos ar slimībām. Pirms atzarošanas kokiem mērīts krūšaugstuma diametrs (0,1 cm precizitāte) un koku garums (0,1 m precizitāte) ar ultraskaņas augstummēru Vertex. Katrā parcelē trim randomizēti izvēlētiem atzarojamiem kokiem ar bīdmēra palīdzību mērīts resnākā zara diametrs posmā līdz 2 m augstumam (precizitāte 0,1 mm). Zara diametrs mērīts 1 cm attālumā no stumbra. Izmēģinājumā Rembates pagastā, kur kokiem jau sākusies dabiskā atzarošanās, tika mērītas stumbra daļas garums līdz pirmajam zaļajam zaram. Lai pārbaudītu kopšanas ietekmi uz koku pieaugumu veidošanos un zaru rētu aizaugšanu, pusei parcelu veikta koku skaita reducēšana, ar mērķi atbrīvot augšanas telpu nākotnes (atzarotajiem) kokiem.

Eksperiments Ukru pagastā ierīkots bērza stādījumā bijušo lauksaimniecības zemju platībā. Stādījums ierīkots 1999. gada pavasarī; augsnes sagatavošanas veids – vagas, stādmateriāls – viengadīgi bērza ietvarstādi. Jaunaudzes parametri pirms atzarošanas: vidējā koka augstums - 7.2 m, krūšaugstuma diametrs – 7.5 cm, biežums – 1400 koki ha<sup>-1</sup>. Katrā parcelā atzaroti astoņi koki (24 koki katrā variantā). Koku atzarošana veikta trīs intensitātēs, atzarojot 45, 55 un 65 % no kopējā stumbru garuma. Atzarošana veikta trīs piegājienos – 22., 23. augustā, 20., 21. septembrī un 15., 16. oktobrī.

Ogres rajona Rembates pagastā eksperiments iekārtots oša – bērza stādījumā, kurš ierīkots 1998. gada pavasarī. Sākotnēji stādījums plānots kā oša stādījums ar bērzu kā sedzēju starprindās. Šobrīd osis stādījumā iznīcis vai nomākts. Stādījums ierīkots izmantojot viengadīgus bērza ietvarstādus; augsnes sagatavošanas veids – vienlaidus šķīvošana. Pirms atzarošanas eksperimenta ierīkošanas, platībā veikta sastāva kopšana, izzāģējot kārkļus un blīgzņas. Augšanas apstākļi platībā nevienmērīgi – vietām reljefa pazeminājumos virsūdeņu ietekmē stādījums iznīcis. Šīs platības no eksperimenta izslēgtas. Vidējais bērzu skaits jaunaudzē eksperimenta ierīkošanas brīdī – 1870 koki uz hektāra. Atzarošana veikta trīs intensitātēs – atzarojot tikai sausos zarus, atzarojot 50 un 60 % no stumbru kopgaruma, kā arī trīs piegājienos – 24., 27. augustā, 24., 25. septembrī un 19., 20. oktobrī.

Koku atzarošana veikta izmantojot zaru knaibles – zari nokniebti iespējami tuvu stumbra virsmai. Resnākie zari, kuru nokniebšana nebija iespējama, nozāģēti ar zāģi. Sauso zaru atzarošana veikta vai nu tos nolaužot līdz ar stumbra virsmu, vai nokniebjot ar knaiblēm.

<sup>3</sup> Nr. Ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu reģistrā

## 4. Zinātniski pētniecisko objektu informācijas saglabāšana

### 4.1. Ilglaicīgo zinātnisko pētījumu objektu apzināšana un reģistrēšana

Viens no priekšnoteikumiem efektīvai jaunu pētījumu veikšanai ir iepriekšējos gados veikto pētījumu un eksperimentu rezultātu pieejamība. Gadu gaitā ir notikušas vairākas meža nozares reorganizācijas, kuru rezultātā reorganizētas gan saimnieciskās, gan zinātniski pētnieciskās struktūras, kā arī izveidotas jaunas. To neizbēgami pavada saimniecisko un pētniecisko kadru maiņa. Minētie procesi ietekmē arī to, ka reizē ar iestādes reorganizēšanu vai likvidēšanu, nereti tiek zaudēta arī informācija, kura glabāta attiecīgajā iestādē. Bieži vien šodienas pētījumu veikšanai ir būtiska tā informācija, kura fiksēta kāda objekta (piemēram – sēklu plantācijas, zinātniskā stādījuma, u.tml.) ierīkošanas brīdī. Tāpēc būtiska ir iespēja piekļūt šiem pirmdokumentiem. Savulaik meža sēklu kontroles funkcijas veica Baltijas republikāniskā meža sēklu stacija. Astoņdesmitajos gados valsts sēklu plantāciju ierīkošana un apsaimniekošana bija Austrumu un Rietumu sēklkopības un selekcijas centrālo sektoru ziņā. Projekta gaitā tika veikta Austrumu meža selekcijas un sēklkopības centrālā sektora (AMSSCS) un Baltijas republikāniskās meža sēklu stacijas saglabāto dokumentu inventarizācija. AMSSCS arhīvā galvenokārt iegūti dažāda rakstura dati par sēklu plantāciju izveidošanu un apsaimniekošanu, dažādu sugu (priedes, egles, melnalkšņu, ozolu, ošu, liepu, apšu, baltalkšņu un lapegļu) izcilo koku reģistrācijas kartiņas. Baltijas republikāniskajā meža sēklu stacijā daudzu gadu garumā vākti dati par sēklu ražām, to vērtēšanu dažādām koku sugām, egļu sēklu dīdžību pie dažādiem t<sup>o</sup> režīmiem, sēklu dīgšanas enerģiju, 1000 sēklu svaru un citiem sēklkopības jautājumiem. Materiāli sistematizēti un numurēti, un ir pieejami turpmākai izpētei, izvērtēšanai un izmantošanai.

Materiālu saraksts:

#### Baltijas republikāniskā meža sēklu stacija

Lietas Nr.      Nosaukums vai tēma

#### **I Meža sēklu plantācijas**

- 1      Gaujas P plantācija;
- 2      Raiskuma P plantācijas;
- 3      Jelgavas MRS Garozas P plantācija;
- 4      Kuldīgas MRS Kurmales P un E plantācijas;
- 5      Žīguru MRS Katlešu P, E, A plantācijas;
- 6      Inčukalna VVM, Ropažu P un E (norakstītā) plantācija;
- 7      Gulbenes VVM Tirzas P un Gulbenes E plantācijas;
- 8      Jēkabpils VVM Tadaines P, E, A plantācijas;
- 9      Limbažu VVM Katvaru P, E, B plantācijas;
- 10     Liepājas MRS Bārtas un Priekules P plantācijas;
- 11     Kalsnava. Jaunapšēnu P, Ķeķeļa sv. P, A, E, Le plantācija;
- 12     Talsu VVM Andumu P plantācija;
- 13     Jaunjelgavas MRS Jaunjelgavas P plantācija;
- 14     Bauskas VVM Iecavas P plantācija;
- 15     Bauskas VVM Skaistkalnes P plantācija;
- 16     Inčukalna VVM Baltezera P plantācija;
- 17     Ventpils MRS Zemeņu un Ziņģeru P plantācija;
- 18     Ugāles VVM Ezernieku un Zlēku sveķu P plantācija;
- 19     Limbažu VVM Salacas, Vecsalacas, Viegzdiņas P plantācija;
- 20     Jelgavas VVM Klīves un Taigu kūdras P plantācija;
- 21     Kokneses MRS Raņķu P plantācija;
- 22     Mežoles P plantācija;
- 23     Valmieras VVM Burtnieku sv. P plantācija;
- 24     Saldus VVM Īles P plantācija;
- 25     Alūksnes VVM Ziemeņu P plantācija;
- 26     Talsu VVM Pļavu kūdras P plantācija;
- 27     Ogres MRS Ogres P plantācija;

- 28 Talsu MRS P plantācija. Amulas plantācija;
- 29 Ludzas VVM P plantācijas:
- Istras 5.0 ha
  - Kurmas /Ņukšu/ 2.0 ha
  - Mērdzenes 4.0 ha
  - Mulču 3.0 ha;
- 30 Strenču VVM Klabīšu P plantācija;
- 31 Meļļu P plantācija;
- 32 Daugavpils Sventes P plantācija;
- 33 Katlešu VVM Rugāju P plantācija;
- 34 Smiltenes P plantācija;
- 35 Jēkabpils VVM Kaupres un Oškalna P plantācija;
- 36 Līvānu VVM Līvānu P plantācija;
- 37 Alūksnes VVM Laicenes P plantācija;
- 38 Strenču VVM Sedas P plantācija;
- 39 Inčukalna VVM Juglas P plantācija;
- 40 Inčukalna VVM Inčukalna P plantācija;
- 41 Rīgas – Jūrmalas VVM Olaines P plantācija;
- 42 Inčukalna VVM Allažu un Cerību P plantācija;
- 43 Ēdoles P plantācija Kuldīga;
- 44 Alotenes P plantācija. Katrīnas P plantācija, Koknese;
- 45 GNP Siguldas P plantācija;
- 46 Kvēpenes P plantācija (skat. Raiskuma plantācija);
- 47 Rēzeknes MRS Maltas P plantācija (Maltečka I 2.0 ha, II 3.0 ha un III 5.0 ha);
- 48 Rankas P sēklu plantācija;
- 49 Aizputes VVM Cīravas P plantācija;
- 50 Cesvaines VVM Madonas P; Lubānas Oz. Plantācija;
- 51 Iecavas Ciedru P plantācija. 1992.g. ražas kvalitāte – čiek. sēklu analīze;
- 52 Jūrmalas Ma plantācija;
- 53 Bauskas VVM Oša plantācija;
- 54 Ludzas VVM Le plantācijas:
- Mērdzenes 6.0 ha
  - Sosnoples 4.0 ha
  - Ņukšu 3.0 ha
  - Ziļu 5.3 ha
  - Kurmas 3.0 ha;
- 55 Rēzeknes VVM Le plantācija:
- Bufališkas 9.5 ha
  - Petrovkas 5.0 ha
  - Rušonu (Krupenišku) 2.8 ha
  - Rušonu (Krupenišku) 3.2 ha;
- 56 Liepas E plantācija;
- 57 Tukuma VVM Sēmes E plantācija;
- 58 Tukuma VVM Valguma E plantācija;
- 59 Saldus MRS Remtes un Bikstu E plantācija;
- 60 Valmieras VVM Dikļu E plantācija;
- 61 Suntažu E plantācija;
- 62 Zīles P plantācija;
- 63 Priežu ģeogrāfiskā kultūra Katvaros no 1980. g. –;
- 64 Priežu ģeogrāfiskā kultūra. Varianti no 1-43;
- 65 Priežu ģeogrāfiskā kultūra. Varianti no 44-54;
- 71 Priežu sēklu plantācijas 1986.g. un kritēriji tālākai klonu izmantošanai.  
Saraksti:
- kloni, kas atzīti par nederīgiem II pak. sēklu plantācijā;
  - pārbaudītie kloni atļauti II pak. sēklu plantācijā.

- 72 Paraugkoki plantācijās 1983. – 1990. gads:
- Ziņas par klonu identifikāciju;
  - Klonu ražas kvalitātes skaidrošana;
  - Klonu saraksts kuriem katrā plantācijā izdalāmi paraugkoki;
  - Kloni, kuri pārstāvēti tikai ar 10 paraugkokiem - 1 sēklu plantācijā.
- 73 Materiāli par „Vienlaicīgu meža selekcijas un sēklkopības objektu inventarizāciju” 1990. – 1991. gads;
- 74 Ražas uzskaitē sēklu plantācijās (metodikas sagat. materiāli):  
Parauglaukuma dati Sabiles P sēklu plantācijā. 1977.g.;  
Parauglaukuma žurnāls ar datiem Smiltenes P sēklu plantācijā. 1977.g.
- 75 Selekcija (1969. – 1985.):
- Sanāksmju protokoli
  - Metodikas, rekomendācijas, atsauksmes, pārskati, pasākumu plāni, priekšlikumi
  - Sēklu plantāciju raksturojums (I. Priedītis) 1982. gadam
  - II pakāpes sēklu plantāciju un lauka izmēģinājuma poligona izvietojuma shēma
  - Noteikumi priežu sēklu plantāciju ražas izmantošanai
  - Plantāciju saraksts
  - Audžu iedalījums sēklkopības grupās
  - Bojā gājušo izcilo koku saraksts – 1977.g.
  - Augošo izcilo koku saraksts
- 76 Norakstāmie sēklkopības objekti (1982. – 1986.)
- 77 Materiāli par augsnes un sējeņu pārbaudēm (ziņas par paraugiem, to analīze un sarakste šinī jautājumā) 1951. – 1963. gads. 168 lapas
- 78 Sēklu izlietošana Latvijas mežrūpniecības saimniecībās 1987.g.
- Zinātniskais darbs par sējeņu kvalitāti atkarībā no sēklu raupjuma;
  - Ziņas par saņemtajām sēklām pa kokaudzētāvām.
- 79 Norādījumi meža selekcijā un sēklkopībā 1991.g.;
- 80 Materiāli Valsts standarta projektam par sēklu labuma noteikšanu (1967. – 1968.g. 258 lpp.);
- 81 Egles ziedēšanas intensitāte saistībā ar jūnija I puses temperatūru. No 1985. – 1987.g.;
- 82 1986. – 1987.g. izcilo koku inventarizācijas materiāli – akti;
- 83 Plantāciju lapegļu čiekuru atvēršanās jautājuma skaidrošana. 1983. ražas gads, 3 lpp.
- 84 Egļu 1000 sēklu svars, Latvijas un Igaunijas PSR 1954. – 1980.g. – dīgšanas enerģija, dīdzība, tukšo sēklu %;
- 85 Egļu parauglaukumu apskati 1964.g.;
- 86 Egle. Kopsavilkumi – sēklu dīgspēja un tīrība (1970. – 1981.); (1976. – 1981.). Maskavas zinātniskā tēma;
- 87 Gaidāmās ražas vērtējums sākot no 1948. – 1981.g. (E, P, Le, M, G, V, K, B, Os, Oz);
- 88 Izcilo egļu kartiņas (76 gab.);
- 89 Tabulas – Latvijā sagatavotās priedes sēklas (tonnās):  
Priedes – 1950. – 1984.;  
Egles – 1950. – 1982.;
- 90 Priežu sēklu dīgspēja atkarībā no temperatūras režīma laboratorijas apstākļos – E. Aleksandroviča diplomdarbs 1974.g.;
- 91 Ugāles un Tukuma MRS čiekuru kaltēs sagatavoto priežu sēklu dīgspēja laika periodā 1961. – 1962. gadam. – V. Puķītes diplomdarbs 1973.g.;
- 92 ВНИА „СОЮЗКОПТИЕЦЕМ” 1982.g. 18. janv. aizsūtītie materiāli – meža sēklu plantāciju raksturojums un dati – egle, priede, lapegle;
- 93 Bulgārijas egļu sēklu sējums (1967. – 1984.);
- 94 Olaines priedes materiāli – ziņas sākot no 1894. gada par egles zara izeaugšanu priedē;

- 95 1981. gada P sēklas – zemās dīgtspējas skaidrojums, 1984.g. raža;  
 96 Latvijas MRS un Igaunijas MS sagatavoto sēklu daudzums 1962. – 1966.g.;  
 97 Meža sēklkopība Igaunijā. Dažādi jautājumi;  
 98 Egles sēklu ilgstoša glabāšana 1969. – 1982.g. ar dažādu sēklu mitrumu 3-9 %, rezultātu tabulas (brūnā kladē);  
 99 Cēsu MRS čiekuru kaltes pārbaudes materiāli – 1987.g. – sēklu analīzes kartiņas, 35 gab.;  
 100 Kontroles kaltējumi Kalsnavā čiekuru kaltes ŠP (krievu burti) – 0.06 pārbaudes tabulas un sēklu analīzes kartiņas;  
 101 Lapegļu čiekura drupinātāja pārbaude (tabulas un sēklu analīžu kartiņas);  
 102 Отчет о проведении опытно производственной проверки способа ИСП на семенах сосны (krievu valodā – darba apraksti, tabulas, sēklu analīžu kartiņas. 1987. g.);  
 103 Materiāli tēmai: „Разработка и совершенствование норм посевных качеств семян деревьев и кустарников”;  
     Priede: Latvijas PSR 1970. – 1981.g.  
     Igaunijas PSR 1970. – 1974., 1975.g.; 1976. – 1981.g.  
 104 Kokaudzētavas:  
     o Kokaudzētavu vadītāju saraksts;  
     o Kokaudzētavu vadītāju reģistrācijas kartītes.  
 105 Fitoanalīzes 1971. – 1988.;  
 106 Dīgstošo sēklu daudzums eglāju zemsegā. 1963. gads.  
     A.Zviedre, 9 lpp.

## II Dažādi materiāli par Remtes egļu plantāciju

- 36 – 40 Ziedēšanas un ražas vērtējums Remtes egļu plantācijā (1964. – 1992.);  
 107 Remtes egļu klonu ražotspēja;  
 108 Saldus MRS egļu sēklu plantācija (dažādi novērojumi);  
 36 – 52 Remtes egļu sēklu plantācijas klonu ražotspējas un ražas kvalitātes novērtējums 1979., 1980., 1981.g. u.t.t.- 1992.g.;  
 109 Remtes egļu sēklu plantācijas identificēšanas materiāli (līdz 1981.g.);  
 36 – 41 – II Sēklu plantāciju augsnes analīzes. Saldus MRS Remtes Egļu plantācija (krāsaini grafiki);  
 36 – 41 – II Remtes plantācija. Kociņu izvietojums. Ražotspēja 1973. – 1980.g.;  
 110 Saldus egļu plantāciju shēmas. (Remte. Grafiki, reljefs ar horizontālēm).

## III A.Zviedres savākie materiāli -viss par egles ziedēšanu, sēklu ražotspēju.

- 111 Krafta klase, koka caurmērs.  
 112 Izcilo Egļu kartiņu noraksti u.c. materiāli.  
 113 Dažādi materiāli, skaitļošanas centra izdrukas u.c.  
 114 Ražas novērtējums parauglaukumos.  
 36<sup>1</sup> Lapegļu potēšana priežu, egļu vainagā (uzskaites burtnīcas);  
 36<sup>2</sup> Dažādu kodinātāju ietekme uz E un P sēklu dīdzību un mikrofloru, tās ilgstoši uzglabājot slēgtā un vaļējā tarā. 1964. – 1970.g. 191 lpp.;  
 36<sup>3</sup> Sauso un mērcēto sēklu diedzēšanas rezultāti (1968.g. 45 lpp.);  
 36<sup>4</sup> Nedzīvās zemsedzes kartiņas (1965.g.);  
 36<sup>5</sup> Priežu 1000 sēklu masa Latvijas PSR;  
 36<sup>6</sup> 1000 Sēklu svars Igaunijas PSR (1953. 1962.g.);  
 36<sup>7</sup> Egļu ražas vērtēšanas burtnīcas (ziedēšanas). Parauglaukumi;  
 36<sup>8</sup> Čiekuru tilpumu svāri 1965.g., 1966.g. – priede, egle  
 36<sup>9</sup> Atspārnotāja CYM pārbaude. Cēsu un Alsungas čiekuru kalšu darbības analīze 1968. – 1973. gads (90 lpp.);  
 36<sup>10</sup> Augšanas spēks (1969. – 1971.g., 35 lpp.);  
 36<sup>11-4</sup> Rezerves fonda kopsavilkums. Egļu sēklu dīgtspējas izmaiņas glabāšanas laikā. (no 1970. gada);  
 36<sup>11</sup> Priedes, egles sēklu dīgtspējas izmaiņas atkarībā no sezonas, mēness fāzes 1979.g.;

- 36<sup>12</sup> Sēklu dīkstpēja augsnē (1969., 1970.g., 54 lpp.);
- 36<sup>13</sup> Egļu sēklu dīkstpējas sezonas izmaiņas. (kartiņas, 1968.g. III – 1969.g. III, 125 lpp.);
- 36<sup>14</sup> Priežu sēklu dīkstpējas sezonas izmaiņas (1967. – 1969.g.);
- 36<sup>15</sup> Čiekuru, sēklu mitrums (dažādos laikos ievāktiem čiekuriem. Baldone. 1969. – 1971.g.);
- 36<sup>16</sup> Egļu ražas acumēra novērtējums salīdzinājumā ar faktisko ražu 1967. -1973.g.;
- 36<sup>16-A</sup> Atsevišķo egļu paraugkoku analīžu kartiņas (nozāģēto);
- 36<sup>17</sup> Bauskas MRS Zvirgzdes mežniecības paraugkoku sēklu analīzes kartiņas (1969.g. 86 lpp.);
- 36<sup>18</sup> Rezerves fonda egļu sēklu dīkstpējas stimulēšana (1972.g., 89 lpp.);
- 36<sup>19</sup> Diedzēšanas rezultātu atkarība no temperatūras (1971. – 1972.g.);
- 36<sup>20</sup> Sēklu dīkstpējas sezonas izmaiņas. Priede, egle. (1970.g. I – 1973.g. II, 198 lpp.);
- 36<sup>21</sup> Izcilo egļu čiekuru analīžu dati (sēklas iedzimtības stādījumiem) – 1973.g. raža (227 lpp.);
- 36<sup>22</sup> Egles iedzimtības stādījumi. Olaine (1978. – 1980.g.);
- 36<sup>25</sup> Egļu iedzimtības stādījumu apsekošana (1977.g.);
- 36<sup>26</sup> Dobeles MRS E sēklu plantācija;
- 36<sup>27</sup> Ziedēšanas stimulēšana egļu sēklu plantācijās (ziedēšanas vērtējums 1948. – 1978.g.; maksimālā gaisa t<sup>0</sup> 1955. – 1975.g.; ziedēšanas vērtējums visos MRS (tabula) un gaisa t<sup>0</sup> 1975. -1976.g.);
- 36<sup>28</sup> Lapegļu potējumu mākslīgā papildus apputeksnēšana. 1980. -1981.g.;
- 36<sup>29</sup> Bērza sēklu natūra;
- 36<sup>30</sup> Skuju un lapu koku diedzēšana uz aparāta ar dažādiem paliktņiņiem (1980.g.);
- 36<sup>46-I</sup> Priedes sēklu dīkstpēja augsnē atkarībā no čiekuru ievākšanas laika (1986.g., 1987.g., 1988.g., 1989.g.);
- 36<sup>46-II</sup> Sēklu dīkstpēja augsnē atkarībā čiekuru ievākšanas laika. (1986.g., 1987.g., 1988.g. raža; Skaitļošanas centra materiāli);
- 36<sup>47</sup> Priežu čiekuru bojājuma (ar saplacinātu tievgali, tā saucamo „buldogu”) skaidrošana un sēklu kvalitāte tajos;
- 36<sup>50</sup> Sēklu atspārnošana ar mitrināšanu (1986.g., sēklu diedzēšanas kartiņas);
- 38-L Meža sēklkopība Latvijas PSR. Dažādi jautājumi:
- Priežu sēklu plantāciju ražas dinamika pa gadiem;
  - Sēklu plantāciju kodi – 1987.g.;
  - Kloni, kas atzīti par nederīgiem otrās pakāpes sēklu plantāciju ierīkošanai;
  - Meža sēklu plantāciju saraksts – 1984.g.;
- 38 Meža sēklkopība (dažādi jautājumi – Latvijas PSR, Igaunijas PSR);
- 36<sup>M</sup> Zinātnisko darbu metodikas un atskaites
- 115 Государственный регистр- лесных генетических резерватов по Латвийской ССР
- 116 Государственный регистр- лесных генетических резерватов по Эстонской ССР
- 42 No MRS-iem saņemtās ziņas par izcilajiem kokiem un plantācijām;
- 43 Izcilo audžu pasēs u.c. noformēšanas materiāli. Latvijas PSR;
- 43 Izcilās audzes:
- Sākotnējās atlases kartītes;
  - Parauglaukuma materiāli;
  - Noformēšanas materiāli;
- 43<sup>a</sup> Izcilo audžu pasēs (atsevišķi eksemplāri) – P, E, L, B, M, Ba, A, Oz;
- 38<sup>g</sup> Materiāli par ģenētiskajiem fondiem – rezervātiem;
- 117 Klonu sastāvs un skaits sēklu plantācijās ap 70-gadu pēc plantāciju pieņemšanas. (kartotēka ar 30 kartiņām).

#### IV Reģistrācijas žurnāli (dati)

- 118 Priežu sēklu plantācijās ievāktie čiekuri, ievāktās sēklas līdz 1986.g. (reģistrācijas žurnāls);

- 119 Reģistrācijas žurnāls 1887. – 1992.g.;
- 120 Čiekuru paraugu analīžu rezultāti (1979./1980.g.);
- 121 Čiekuru paraugu analīžu reģistrācijas žurnāls (1966. - 1978.g.);
- 122 Čiekuru (sēklu) reģistrācijas žurnāls (1989./1990.g.);
- 123 Čiekuru paraugu reģistrācijas žurnāls (no 1977.g.);
- 124 Izraksti no arhīva materiāliem par pārbaudīto sēklu daudzumiem un kvalitāti 1949. -1973.g.;
- 125 Izraksti no arhīva materiāliem par pārbaudīto sēklu daudzumiem un kvalitāti 1974. -1987.g.

Saņemto un pārbaudīto sēklu reģistrācijas žurnāli Latvijas PSR, Igaunijas PSR (38 gab.). Visi sēklu kvalitātes pārbaudes dati no 1948.gada.

10- 252 Publicēto darbu saraksts (1. pielikums)

### V Kartotēkas

Priežu izcilo koku kartotēka:

- Izcilā koka valsts reģistra numurs;
- Plantācijas, kuras klons pārstāvēts un atzīmēts ar paraugkoku identifikāciju;
- Identificēts 1 vai abās plantācijās
- Identificēto paraugkoku skaits;
- Kloni, kurus atļauts izmantot 2. pakāpes plantācijā;
- Nederīgi kloni;
- Pamatzona (nosacīti);
- Sēklu skaits čiekurā;
- Absolūtā diktspēja;
- Pilngraudainība;
- Absolūtais 1000 sēklu svars;
- Pārbaudes gads;
- Vēršanās laiks.

Priežu sēklu plantāciju klonu kartotēka:

- Izcilā koka reģistra valsts numurs;
- MRS, mežniecība, kvartāls, nogabals ( pēc 1987.g. ierīcības);
- Identificēto stādvieta numuri, skaits
- Čiekuri;
- Sēklas.

### Austrumu meža selekcijas un sēklkopības centrālais sektors (AMSSCS):

Lietas Nr.	Tēma
1	Sēklu plantāciju pieņemšanas un norakstīšanas akti (1971.;1974.;;1979.-1980.g.;1981.-1985.g. ) (vāki - 4 gab.);
2	sēklu plantāciju pārbaužu akti(1974.; 1983.-1985.g.;1993.;1994.) (vāki - 3 gab.);
3	Norādošie dokumenti par plantācijām un selekciju (1968.-1981.g; 1985.; 1986.g.) (vāki - 2 gab.);
4	Izcilo koku saraksti pa MRS;
5	P klonu datu banka;
6	Potzaru ievākšanas akti (1981.-1985.g.);
7	Sēklu plantāciju inventarizāciju akti u.c. dokumenti (1971.-1975.g.) (vāki - 5 gab.);
8	Sēklu plantāciju pases 1981.;1983.;1985.g.;
9	Sēklu plantāciju pases 1973.g.;
10	II pakāpes P sēklu plantācijas ierīkošanas projekts (vāki - 3 gab.);
11	Žīguru MRS Rugāju sēklu plantācijas pases noraksts;
12	Klonu identifikācija sēklu plantācijās 1978.;1979.g.;
13	Lapegļu plantāciju grāmatas (3 gab): Kurmas, Zīles, Sosnopolis;
14	Lapegļu plantāciju klonu saraksti;
15	Latvijas PSR Valsts parastās priedes pluskoku reģistrs (1 grāmata krievu val.);
16	Latvijas PSR Valsts parastās egles pluskoku reģistrs (1 grāmata krievu val.);
17	Latvijas PSR Valsts pārējo koku sugu pluskoku reģistrs (1 grāmata krievu val.);

- 18 Latvijas PSR pluskoku pēcnācēju pārbaužu stādījumu reģistrs (1 grāmata krievu val.);
- 19 Priedes izcilo koku reģistrācijas kartiņas, sagrupētas pa MRS (804 gab.);
- 20 Egles izcilo koku reģistrācijas kartiņas, sagrupētas pa MRS (287 gab.);
- 21 Bērza izcilo koku reģistrācijas kartiņas pa MRS (25 gab.);
- 22 Ozola izcilo koku reģistrācijas kartiņas pa MRS (20 gab.);
- 23 Oša izcilo koku reģistrācijas kartiņas pa MRS (17 gab.);
- 24 Liepas izcilo koku reģistrācijas kartiņas pa MRS (18 gab.);
- 25 Melnalkšņa izcilo koku reģistrācijas kartiņas pa MRS (28 gab.);
- 26 Lapegles izcilo koku reģistrācijas kartiņas pa MRS (83 gab.);
- 27 Baltalkšņa izcilo koku reģistrācijas kartiņas pa MRS (20 gab.);
- 28 Apses izcilo koku reģistrācijas kartiņas pa MRS (55 gab.);
- 29 Sveķu priedes izcilo koku kartiņas;
- 30 Purva priedes izcilo koku kartiņas.

#### 4.2. Pluskoku reģistrs

Pluskoku izdalīšana pēc fenotipiskajām pazīmēm Latvijā uzsākta pirms vairāk kā 40 gadiem. Laikā līdz 1985. gadam reģistrēti vairāk kā 1300 dažādu koku sugu pluskoki, par kuriem līdz šim nebija vienuviet pieejama informācija. Projekta gaitā tika izveidota pluskoku uzskaites kartīšu datu ievades programma (2. pielikums). Tajās aprakstītā informācija sastāv no: pluskoka kvalitāti un parametrus raksturojošiem datiem, un mežaudzi aprakstošās daļas. Bez tam, ir informācija par to, kurās sēklu plantācijās ir identificēti konkrētā pluskoka pēcnācēji. Tā ir vērtīga informācija, kura izmantojama ģenētisko pazīmju analīzei tālākajos pētījumos, ņemot vērā, ka daudzi pluskoki jau ir gājuši bojā. Ievadot datus Pluskoku reģistrā atzīmēts, ja tas vairs nav saglabājies. Šobrīd ievadītas vairāk kā 800 priežu pluskoku uzskaites kartītes, uzsākta ap 300 egļu pluskoku uzskaites kartīšu ievade. Iepriekšējos gados ir izdalīti pluskoki arī citām koku sugām (B, Oz, Os, L, M, A, Le, Ba), kuru reģistrācijas kartītes tagad ir pieejamas.

#### 4.3. Ilglaicīgo zinātniski pētniecisko objektu datu bāzes uzturēšana

Mežsaimnieciskie pētījumi pārsvarā balstās uz novērojumiem dabā, kurus veic speciāli ierīkotos parauglaukumos vai pētnieciskiem nolūkiem ierīkotos sējumos vai stādījumos. Visbiežāk šie pētījumi ir ilglaicīgi un, tas saistīts ar ilgo kokaugu pilnas rotācijas ciklu (70-100 gadi). Tādēļ būtiska ir ērti pieejama, pārskatāma, klasificēta un apkopota informāciju par ilglaicīgajiem izmēģinājumiem.

LVMI „Silava” 2003.gadā aizsākta un 2004.gadā izveidota starptautiskajām prasībām atbilstoša Ilglaicīgo zinātniski pētniecisko objektu datu bāze. Katru gadu tā tiek papildināta ar jauniem pētījumu objektiem, kā arī tiek veikta datu korigēšana saistībā ar VMD struktūru reorganizāciju un citi nepieciešamie precizējumi (piemēram – adreses, kontaktinformācija, u.c.). 2007.gadā LVMI „Silava” zinātnieki ierīkojuši vairākus izmēģinājumu stādījumus un pētījumu parauglaukumus. Tie ir:

1. Brīvapputes pēcnācēju pārbaužu izmēģinājumu stādījumi:
  - parastai priedei – Meža pētīšanas stacijas Mežoles, Kalsnavas un Jelgavas meža novados un Ungurpilī (bijušās kokaudzētavas teritorijā);
  - parastai eglei – Meža pētīšanas stacijas Mežoles, Kalsnavas un Jelgavas meža novados;
  - kārpainajam bērzam – Meža pētīšanas stacijas Mežoles, Kalsnavas Auces meža novados un Dobeles rajona Ukros - Latvijas Finiera īpašumā.
2. Hibrīdās apses klonu salīdzināšana – stādījums Meža pētīšanas stacijas Auces meža novadā.
3. Parastās priedes provenienču salīdzināšanas parauglaukumi dažāda vecuma priežu kultūrās Limbažu, Ogres, Rīgas un Valkas rajonos.
4. Salīdzinošie bērza atzarošanas eksperimentu parauglaukumi Ogres un Dobeles rajonā.



Kopumā reģistrs papildināts ar 24 ilglaicīgiem zinātniski pētnieciskiem objektiem, no kuriem 22 ir meža selekcijas un ģenētikas, 2 - mežkopības pētnieciskie objekti. Objekti aprakstīti pēc iepriekš sagatavotās formas, kurā iekļautā informācija satur 28 pozīcijas, t.sk.: eksperimenta sērijas numuru, prioritāti, ierīkošanas sākumu, variantu, atkārtojumu skaitu, eksperimenta virzienu, mērķi un īsu raksturojumu, norādot koku sugu. Aprakstīta objekta atrašanās vieta: rajons, pagasts, virsmežniecība, mežniecība, kvartāla un nogabala numurs, platība, zemes kadastrs, ģeogrāfiskās koordinātas, zemes īpašnieks platībai, uz kuras atrodas attiecīgais objekts, apsaimniekotājs, ziņas par pētījuma veicēju un kontaktpersonu. Jaunie pētījumu objekti izvietoti pārsvarā Meža pētīšanas stacijas, a/s Latvijas valsts mežu, Rīgas mežu aģentūras apsaimniekotajās platībās, kā arī a/s Latvijas Finiera un privātos īpašumos. Izmēģinājumu stādījumiem pieejamas arī shēmas elektroniskā formātā.

Datu ievades programmā izdarīti daži uzlabojumi programmas ērtākai lietošanai objektu atlasei un pārskatu sagatavošanai.

#### 4.4 .Sadarbība ar NOLTFOX

Ilglaicīgo pētniecisko objektu reģistrācijas mērķis ir ne tikai saglabāt informāciju par tiem, bet arī padarīt to pieejamu iespējamiem interesentiem un sadarbības partneriem. Baltijas jūras reģiona ietveros šo misiju īsteno NOLTFOX (Nordic Database of Long Term Forest Experiments).

Datu bāzē izlases veidā tiek iekļauta informācija no atsevišķo valstu pētniecisko objektu sarakstiem, kuru iespējams atrast pēc mērķa, uzdevumiem, atslēgas vārdiem, koku sugām, valsts, reģiona, atbildīgās organizācijas. Pieejams arī kartogrāfiskais materiāls ar aptuvenu objektu izvietojumu. Interesentam iespējams iegūt vispārīgas ziņas par pētniecisko objektu kopā ar atbildīgā zinātnieka kontaktinformāciju. Datu bāzes mērķis ir nodrošināt iespējami plašu jau ierīkoto eksperimentu izmantošanu, iesaistīšanu dažādos projektos, veicināt zinātnieku sadarbību. Informācija par eksperimentiem reģionālā mērogā ir īpaši aktuāla veidojot Eiropas Savienības finansētus zinātniskos projektus. Jau ierīkoto eksperimentu sēriju izmantošana, nevis jaunu rīkošana sniedz iespēju samazināt projekta kopējās izmaksas. Vienlaikus par esošajiem objektiem tiek iegūta plašāka informācija, kas var kalpot kā bāze kompleksām ekosistēmas parametru izmaiņu un tās ietekmējošo faktoru studijām.

Viena no aktuālākajām globālajām zinātniskajām tēmām ir klimata izmaiņu prognozēšana, iespējamo risku novērtēšanas un mazināšanas iespējas. Šajā kontekstā informācija par dažādās valstīs izvietotiem pētnieciskajiem objektiem ir īpaši nozīmīga. Piemēram, lai pētītu vienas un tās paša koku sugas augšanu dažādos klimatiskajos, bet vienādos fotoperioda apstākļos: stādījumos tikai Latvijā var aptvert noteiktus klimatiskos apstākļus, bet izmantojot līdzīgus objektus tajā pašā ģeogrāfiskajā platuma grādā arī Zviedrijā un Norvēģijā ietvertā klimatisko apstākļu daudzveidība būs ievērojami plašāk, reizē ar to secinājumi precīzāki un to vispārināšanas iespējas lielākas. Tāpat, mērot kādus ekosistēmas parametrus šī brīža klimatiskajos apstākļos, var tikt veidota sadarbība ar pētniekiem, kas līdzīgu darbu veikuši 30-40 gadus iepriekš, pētījumi veikti tajos pašos (vai līdzvērtīgos) objektos un iegūta informācija par izmaiņām ilgākā laika periodā, to ietekmi.

Pārskata periodā sagatavota informācija par 162 ilgtermiņa pētnieciskajiem objektiem iesniegšanai NOLTFOX datubāzei. Tajos ietvertas dažādas pētījumu tēmas: meža atjaunošana, kopšanas cirtes, ekosistēmas attīstības dinamika (hidroloģiskais režīms, meža nobiras), ģenētisko resursu aizsardzība.

Iesniegtas arī 30 publikāciju bibliogrāfiskais saraksts, kurās aprakstīti dati no attiecīgajiem objektiem. Publikāciju saraksta pievienošana pie objekta ir nozīmīga interesentam sniedzot aptuvenu priekšstatu par pieejamās informācijas apjomu, veidu, kā arī iespēju pašam vispirms izlasīt jau publicēto un tad vērsties pie objekta ierīkotāja (apsaimniekotāja) jau ar precīzākiem jautājumiem un sadarbības piedāvājumiem.

## Literatūra un informācijas avoti

### 1. nodaļa

1. **Hubert, J., Cundall, E.** (2006) Choosing provenance in broadleaved trees. Forestry commission. Information note.
2. **Hynynen, J., Sanaslahti, A.** (2001) Management and utilization of broadleaved tree species in Nordic and Baltic countries – Birch aspen and alder. Proceedings of the Workshop held in Vantaa, Finland, May 16 to 18., pp.94 - 95.
3. **Leinonen, I.** (1996) Dependence of dormancy release on temperature in different origins of *Pinus sylvestris* and *Betula pendula* seedlings. *Scand. J. For. Res.*, 11, pp. 122 – 128.
4. **Viherä AArnio, A., Heikkilä, R.** (2006) Effect of the latitude of seed origin on moose (*Alces alces*) browsing on silver birch (*Betula pendula*). *Forest Ecology and Management*, 229, pp. 325 -332.
5. **Viherä AArnio, A., Häkkinen, R., Partanen, J., Luomajoki, A., Koski, V.** (2005) Effects of seed origin and sowing time on timing of height growth cessation of *Betula pendula* seedlings. *Tree Physiology*, 25, pp. 101 – 108.

### 2. nodaļa

1. von Arnold Sara, Sabala Izabela, Bozhkov Peter, Dyachok Julia & Filonova Lada. 2002. Developmental pathways of somatic embryogenesis. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 69: 233 – 249.
2. von Arnold Sara, Bozhkov Peter, Clapham David, Dyachok Julia, Filonova Lada, Hogberg Karl - Anders, Ingouff Mathieu & Wiweger Malgorzata. 2005. Propagation of Norway spruce via somatic embryogenesis. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 81: 323 – 329.
3. Bomal Claude & Trambly Francine. 1999. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 56: 193 – 200.
4. Filonova L. H., Bozhkov P.V. & von Arnold S. 2000. Two waves of programmed cell death occur during formation and development of somatic embryos in the gymnosperm, Norway spruce. *Journal of Cell Science*, 113: 4399 – 4411.
5. Fiļipovičs M., Auzenbaha D., Gailis A., Szczygiel K. 2006. Embriogēno audu iniciācija parastajai eglei. *Mežzinātne*, 15(48): 60 – 67.
6. Hogberg K.A., Bozhkov P.V., Gronroos R., von Arnold S. 2001. Dissection of critical factors affecting ex vitro performance of somatic embryo plants of Norway spruce. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16(4): 295 – 304.

### 3. nodaļa

1. O'Hara, K. (2007) Pruning wounds and occlusion: A long-standing conundrum in forestry. *Journal of Forestry* April/May: 131-138.
2. Wang, Q.Ch., Sun, Z.H., Liang S.J. (2004) Effects of thinning and pruning on the growth of white birch in natural forests. *Journal of Northeast Forestry University*. 32(6): 11-12, 18.
3. Vuokila, Y. (1976) Effect of green pruning on the health of pine and birch. *Folia Forestalia* 281.: 13. (Somiski, kopsavilkums angliiski)
4. Solomon, D.S., Shigi, A.L. Discoloration and decay associated with pruning wounds on yellow birch. *Forest Science*. 22(4): 391-392.
5. [www.dnr.wa.gov/htdocs/rp/stewardship/bfs/EASTERN/pruning.html](http://www.dnr.wa.gov/htdocs/rp/stewardship/bfs/EASTERN/pruning.html);
6. [www.dnr.wa.gov/htdocs/rp/stewardship/bfs/WESTERN/pruning.html](http://www.dnr.wa.gov/htdocs/rp/stewardship/bfs/WESTERN/pruning.html)
7. [www.muextension.missouri.edu/explore/agguides/forestry/g05160.htm](http://www.muextension.missouri.edu/explore/agguides/forestry/g05160.htm);
8. [www.for.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/fpcguide/pruning/pruntoc.htm](http://www.for.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/fpcguide/pruning/pruntoc.htm);
9. [www.forestry.about.com/od/arboriculture/ss/why\\_prune\\_5.htm](http://www.forestry.about.com/od/arboriculture/ss/why_prune_5.htm)
10. [www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG0628.html](http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG0628.html)
11. [www.dnr.state.mn.us/fid/october98/10019808.html](http://www.dnr.state.mn.us/fid/october98/10019808.html)
12. [www.ume.maine.edu/woodlot/prune.htm](http://www.ume.maine.edu/woodlot/prune.htm)
13. [www.maine.gov/doc/mfs/pubs/htm/fpminfo/pruning.htm](http://www.maine.gov/doc/mfs/pubs/htm/fpminfo/pruning.htm)

## 1. pielikums

### Publicēto darbu saraksts

1. Aija Rone. Priežu sēklu izsējas normas atkarībā no 1000 sēklu svara. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1963, Nr. 2.
2. Aija Rone. Sēklu glabāšana. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1964, Nr. 4.
3. Aija Rone. 1964. gada egļu sēklu ražas raksturojums. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1965, Nr. 3.
4. Aija Rone. Ievākto čiekuru uzskaitē. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1966, Nr. 3.
5. Aija Rone. Par dabiskās atjaunošanas veicināšanu egļu audzēs. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1966, Nr. 3.
6. Aija Rone. Kā izmantosim 1967. gada čiekuru ražu. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1967, Nr. 3.
7. Aija Rone. Sēklu iznākums no priežu čiekuriem. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1967, Nr. 4.
8. Aija Zviedre. Pārskats par 1968. gadā sagatavotām priežu un egļu sēklām. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1969, Nr. 2.
9. Aija Zviedre. Novērojumi par egļu ražotspēju mūsu republikā. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1971, Nr. 3.
10. Aija Zviedre. Priežu sēklu dīgtspējas zudums atspārnošanas procesā. Rakstu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1971, Nr. 3.
11. А. Звиедре. Лесосеменное хозяйство Латвийской ССР. Кн. Вопросы лесной селекции и семеноводства в Латв. ССР, ЛатНИИЛХ, Рига, 1969.
12. А. Звиедре. Как предотвратить снижение всхожести семян при механическом обескрилировании. Журнал «Лесное хозяйство», 1971, № 12.
13. Aija Zviedre. Novērojumi par egļu sēklu sagatavošanu un uzglabāšanu. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1973, Nr. 1.
14. Aija Zviedre. Priedes no citurienes. Žurnālā „Zinātne un tehnika”, 1973, Nr. 8.
15. А. Звиедре, V. Puķīte. Priežu sēklu zemās kvalitātes cēloņi. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1973, Nr. 3.
16. А. Звиедре. Посадки сосны различных провинциений в Латвийской ССР. Сб. тезисов докладов совещания 13-15 VIII, 1974, Рига.
17. Aija Zviedre. Izcilo egļu čiekuru pārbaudes rezultāti. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1975, Nr. 1.
18. А. А. Звиедре, А. Э. Ванагс. Влияние урожая семян на ширину годичных слоев у ели обыкновенной. Кн. Ель и ельники Латвии. «Зинатне», Рига, 1975.
19. А. А. Звиедре. Репродуктивная способность ели обыкновенной в Латвийской ССР. Кн. Ель и ельники Латвии. «Зинатне», Рига, 1975.
20. А. А. Звиедре. Какими должны быть современные шишкосушилки. Ж. «Лесное хозяйство», 1976, № 1.
21. Aija Zviedre. Meteoroloģisko apstākļu ietekme pumpuru diferencēšanās laikā uz parastās egles sievišķo ziedu daudzumu. „Jaunākais mežsaimniecībā”, 1976, Nr. 19.
22. Aija Zviedre. Meža sēklu saimniecība pēdējos 30 gados. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1978, Nr. 2.
23. Aija Zviedre. Ziedēšanas novērtējums Remtes egļu sēklu plantācijā. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1979, Nr. 5.
24. А. А. Звиедре. О выходе семян из шишек сосны обыкновенной. Ж. «Лесное хозяйство», 1980, № 5.

25. A. A. Звиедре. Влияние экологических факторов на детерминанцию генеративных почек ели обыкновенной в Латвийской ССР. Ж. «Лесоведение», Москва, 1980, № 6.
26. Aija Zviedre. Sēklu raža priežu plantācijās. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1981, Nr. 1.
27. A. Звиедре, Г. Игаунис. Нормы высева семян сосны и ели в теплицах. Ж. «Лесное хозяйство», 1981, № 1.
28. Aija Zviedre. Priežu čiekuru atvēršanās kaltēšanas laikā. „Jaunākais mežsaimniecībā”, 1980, Nr. 22.
29. Aija Zviedre, Astrīda Dzintare. Priedes un egles sēklu rupjums atkarībā no dažādiem faktoriem. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1982, Nr. 2.
30. И. Э. Приедитис. Об определении урожая шишек на семенных плантациях сосны. Ж. «Лесное хозяйство», 1982, № 11.
31. Звиедре А. А. Исследования раскрываемости шишек разных клонов сосны обыкновенной. Тезисы докладов- Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству, Петрозаводск, 1983.
32. A. Zviedre, G. Igaunis, A. Dzintare. Egles sēklu uzglabāšanas ilgums. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1983, Nr. 1.
33. Aija Zviedre. Egļu čiekuru raža atkarībā no audzes ģeogrāfiskā novietojuma Latvijas Republikā. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1983, Nr. 5.
34. А. А. Звиедре, А. Я. Дзинтаре, Г. Игаунис. Хранение резервного фонда семян ели европейской. Ж. «Лесное хозяйство», 1984, № 1.
35. А. А. Звиедре. Зависимость урожая шишек ели (*Picea abies* (L) karst) от географического местоположения насаждения в Латвийской ССР. Труды ЛСХА выпуск 221- Интенсификация выращивания культур хвойных пород, ЛСХА, Елгава, 1984.
36. А. А. Звиедре. Производительность лесосеменных плантаций сосны обыкновенной в Латвийской ССР и качество урожая. Кн. Семенные плантации в лесной семеноводстве Латвийской ССР, Рига, «Зинатне», 1985.
37. Aija Zviedre. Priedes un egles sēklu saimniecība Latvijas PSR. Latvijas PSR Valsts plānu komiteja, Latvijas zinātniski tehniskās informācijas un tehnisko ekonomisko problēmu zinātniski pētnieciskā institūta, 1985.
38. Aija Zviedre. Latvijas Republikas sēklu plantācijas 25 gados. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1986, Nr. 4.
39. Aija Zviedre. Pārdomas pēc 1985. gada priežu čiekuru ražas ievākšanas. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1986, Nr. 6.
40. А. А. Звиедре. Учет шишек по объему. Ж. «Лесная новь», 1972.
41. Aija Zviedre. Sēklu plantācijas Latvijā. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1988, Nr. 3.
42. А. А. Звиедре, О. Я. Цинитис. Лесосеменные плантации сосны обыкновенной. Ж. «Лесное хозяйство», 1988, № 11.
43. A. Zviedre. Baltijas republikāniskās meža sēklu stacijas veikums 40 gados. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1988, Nr. 5.
44. A. Zviedre. Čiekuru žāvēšana Latvijā. „Jaunākais mežsaimniecībā”, 1990, Nr. 32.
45. A. Zviedre. Pārdomas pēc iepazīšanās ar Slovērijas SR meža sēklu saimniecību. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1989, Nr. 1.
46. A. Zviedre. Aicinājums. Referātu krājumā „Mežsaimniecība un mežrūpniecība”, 1989, Nr. 1.

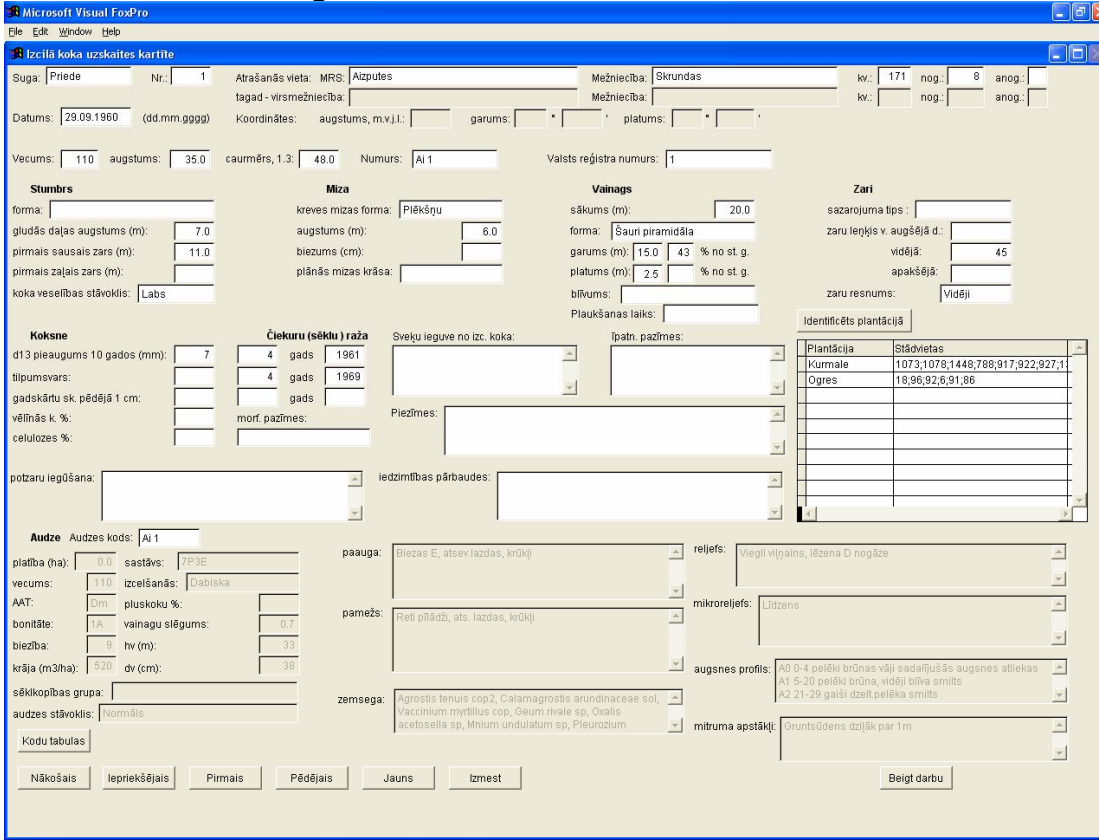
## 2. pielikums

### Pluskoku uzskaites kartīšu datu ievada programma

Programma PLUSKOKI.EXE paredzēta pluskoku kartīšu datu un citas informācijas ievadam.

Programma strādā Windows vidē, nepieciešams vismaz Windows 95. Programmas darba nodrošināšanai nepieciešami faili *vfp6r.dll* un *vfp6renu.dll*. Tiem jāatrodas tajā pašā direktoriņā, kur programma, vai arī direktoriņā \WINDOWS\SYSTEM.

Pluskoku datu ievada logs:



The screenshot shows a data entry form for a tree record. The form is organized into several sections:

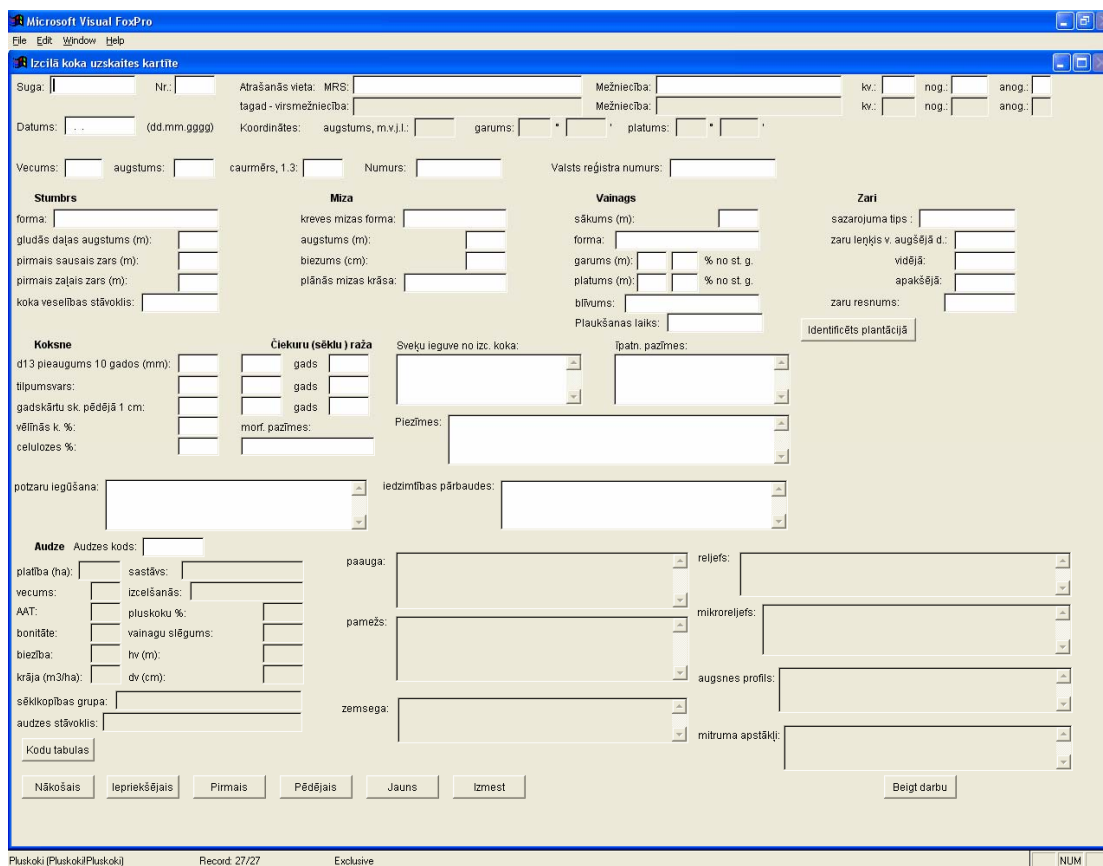
- General Information:** Suga (Priede), Nr. (1), Atrašanās vieta (MRS: Aizputes), Mežniecība (Skrundas), kv. (171), nog. (8), anog. ( ), tagad - virsmežniecība, Mežniecība, kv. ( ), nog. ( ), anog. ( ).
- Coordinates and Dimensions:** Datums (29.09.1960), Koordinātes, augstums, m.v.j.l., garums, platumš, platumš.
- Tree Characteristics:** Vecums (110), augstums (35.0), caurmērs, 1.3. (48.0), Numurs (Ai 1), Valsts reģistra numurs (1).
- Stumbrs (Trunk):** forma, gludās daļas augstums (7.0), pirmālais sausais zars (11.0), pirmālais zaļais zars ( ), koka veselības stāvoklis (Labs).
- Miza (Branch):** krees mizas forma (Pīlēkšņu), augstums (6.0), biežums (cm), plānās mizas krāsa.
- Vainags (Crown):** sākums (m) (20.0), forma (Šauri piramidāla), garums (m) (15.0), 43 % no st. g., platumš (m) (2.5), % no st. g., bīvums, Plaukšanas laiks.
- Zari (Branches):** sazarojuma tips, zaru lēņķis v. augšējā d., vidējā (45), apakšējā, zaru resnums (Vidēji).
- Koksne (Forest):** d13 pieaugums 10 gados (mm) (7), tipumsvars, gadskārtu sk. pēdējā 1 cm, vēlinās k. %, celulozes %.
- Čiekuru (sēkļu) raža (Seed/Seedling yield):** Sveķu ieguve no 100 g. koka, ģipatn. pazīmes, Identificēts plantācijā.
- Plantation Table:**

Plantācija	Stādvieta
Kumale	1073;1078;1443;788;917;922;927;1
Ogres	18;86;82;8;91;86
- Audzē (Cultivation):** Audzes kods (Ai 1), platība (ha) (0.0), sastāvs (7P3E), vecums (110), izeļšanās (Dabiska), AAT (0m), pluskoku %, bonitāte (1A), vainagu slēgums (0.7), biežība (9), hv (m) (33), krāja (m3/ha) (620), dy (cm) (38), sēkšķopības grupa, audzes stāvoklis (Normāls), Kodu tabulas.
- Other Fields:** paauga (Biezas E, atsevišķas, krūķi), reljefs (Viegli viļņains, līzena D nogāze), pamežs (Reti pīlādži, ats. lazdas, krūķi), mikroreljefs (Līdzens), zemsēga (Agrostis tenuis cop2, Calamagrostis arundinaceae sol, Vaccinium myrtillus cop, Geum rivale sp, Oxalis acetosella sp, Mnium undulatum sp, Pleurozium), augsnes profils (A0 0-4 pelēki brūnas vāji sadalītās augsnes atliekas, A1 5-20 pelēki brūna, vidēji bīva smilts, A2 21-29 gaiši dzelt. pelēka smilts), mitruma apstākļi (Gruntsūdens dziļāk par 1m).

Buttons at the bottom: Nākošais, Iepriekšējais, Pirmais, Pēdējais, Jauns, Izmeist, Beigt darbu.

Status bar: Pluskoki (Pluskoki|Pluskok) Record: 1/26 Exclusive NUM

Lai ievadītu datus par jaunu pluskoku, jānospiež poga "Jauns:

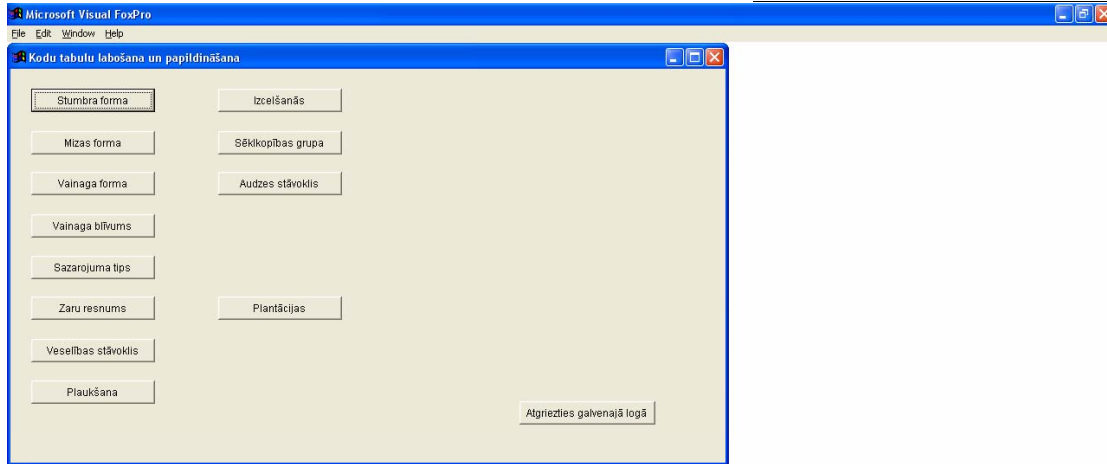


The screenshot shows a data entry form titled "Izcila koka uzskaites kartīte" (Excellent tree record card) within a Microsoft Visual FoxPro application. The form is organized into several sections with various input fields and dropdown menus:

- General Information:** Suga (Species), Nr. (No.), Atrašanās vieta (Location), MRS (Maturity), Mežniecība (Forest type), kv. (Quantity), nog. (Growth), anog. (Non-growth).
- Coordinates and Dimensions:** tagad - vīrsmežniecība (Current forest type), tagad - vīrsmežniecība (Current forest type), Mežniecība (Forest type), kv. (Quantity), nog. (Growth), anog. (Non-growth), Koordinātes (Coordinates), augstums, m.v.j.l. (Height, m.v.j.l.), garums (Length), plātums (Width).
- Tree Characteristics:** Vecums (Age), augstums (Height), caurmērs, 1.3 (Circumference, 1.3), Numurs (Number), Valsts reģistra numurs (State register number).
- Stumbrs (Trunk):** forma (Form), kreves mizas forma (Bark form), sākums (m) (Start (m)), sazarojuma tips (Branching type).
- Miza (Bark):** kreves mizas forma (Bark form), augstums (m) (Height (m)), pirmāis sausais zars (m) (First dry branch (m)), biežums (cm) (Frequency (cm)), plānās mizas krāsa (Thin bark color), pirmāis zaļais zars (m) (First green branch (m)), plānās mizas krāsa (Thin bark color), bīvums (Density), Plaukšanas laiks (Flowering time).
- Vainags (Crown):** sākums (m) (Start (m)), forma (Form), garums (m) (Length (m)), % no st. g. (% of st. g.), plātums (m) (Width (m)), % no st. g. (% of st. g.), bīvums (Density), Plaukšanas laiks (Flowering time).
- Zari (Branches):** sazarojuma tips (Branching type), zaru lēņķis v. augšējā d. (Branch length v. top d.), vidējā (Average), apakšējā (Bottom), zaru resnums (Branch thickness).
- Koksne (Wood):** d13 pieaugums 10 gados (mm) (d13 growth 10 years (mm)), tipumsvars (Type weight), gads (Year), gadskārtu sk. pēdējā 1 cm (Number of annual rings, last 1 cm), vēlmās k. % (Desired k. %), celulozes % (Cellulose %).
- Čiekuru (sēklu) raža (Seed (seed) yield):** Sveķu ieguve no 100 koka (Resin yield from 100 trees), Tipatn. pazīmes (Typical signs), Identificēts plantācijā (Identified in plantation), Piezīmes (Notes).
- Audze (Stand):** Audzes kods (Stand code), platība (ha) (Area (ha)), sastāvs (Composition), vecums (Age), izceļšanās (Emergence), AAT (AAT), pluskoku % (Plus tree %), bonitāte (Bonity), vainagu slēgums (Crown closure), biežība (Frequency), hv (m) (hv (m)), krāja (m3/ha) (Crown (m3/ha)), dv (cm) (dv (cm)), sēkkopības grupa (Seed group), audzes stāvoklis (Stand status).
- Other Fields:** potzaru iegūšana (Potential yield), ledzīmības pārbaudes (Leadiness check), paauga (Age), reljefs (Relief), pamežs (Age), mikroreljefs (Microrelief), augsnes profils (Soil profile), zemsega (Subsoil), mitruma apstākļi (Moisture conditions).
- Buttons:** Kodu tabulas (Code tables), Nākošais (Next), Iepriekšējais (Previous), Pirmais (First), Pēdējais (Last), Jauns (New), Izmest (Delete), Beigt darbu (End work).

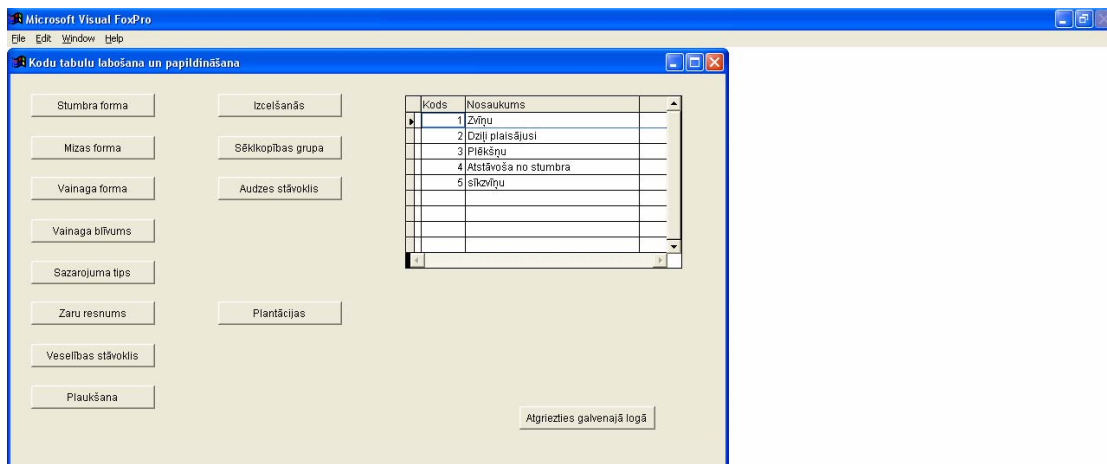
Vairākiem ievadāmajiem laukiem ir iespēja izvēlēties ievadāmo vērtību no saraksta. Atrodies šajos laukos un nospiežot peles labo pogu, parādās saraksts, no kura var uzvēlēties ievadāmo vērtību. Ja neviens saraksta ieraksts neder, vērtību ieraksta pats. Šajā gadījumā ievada laukā ievadītā vērtība tiek pievienota sarakstam, ja tāda jau nav sarakstā. Sarakstu papildināšanas iespēja neattiecas uz koka sugu, augšanas apstākļu un bonitāšu sarakstiem. Šajos gadījumos vērtība jāizvēlas no saraksta.

Esošus sarakstus var apskatīt nospiežot pogu „Kodu tabulas”. Parādās jauns logs:



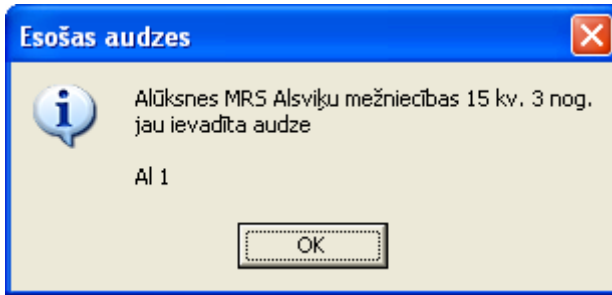
Pluskoki (Pluskoki|Pluskoki) Record: 1/27 Exclusive apraksts - Microsoft Word NUM

Šajā logā var apskatīt kodu sarakstus, ja nepieciešams, arī tos labot.

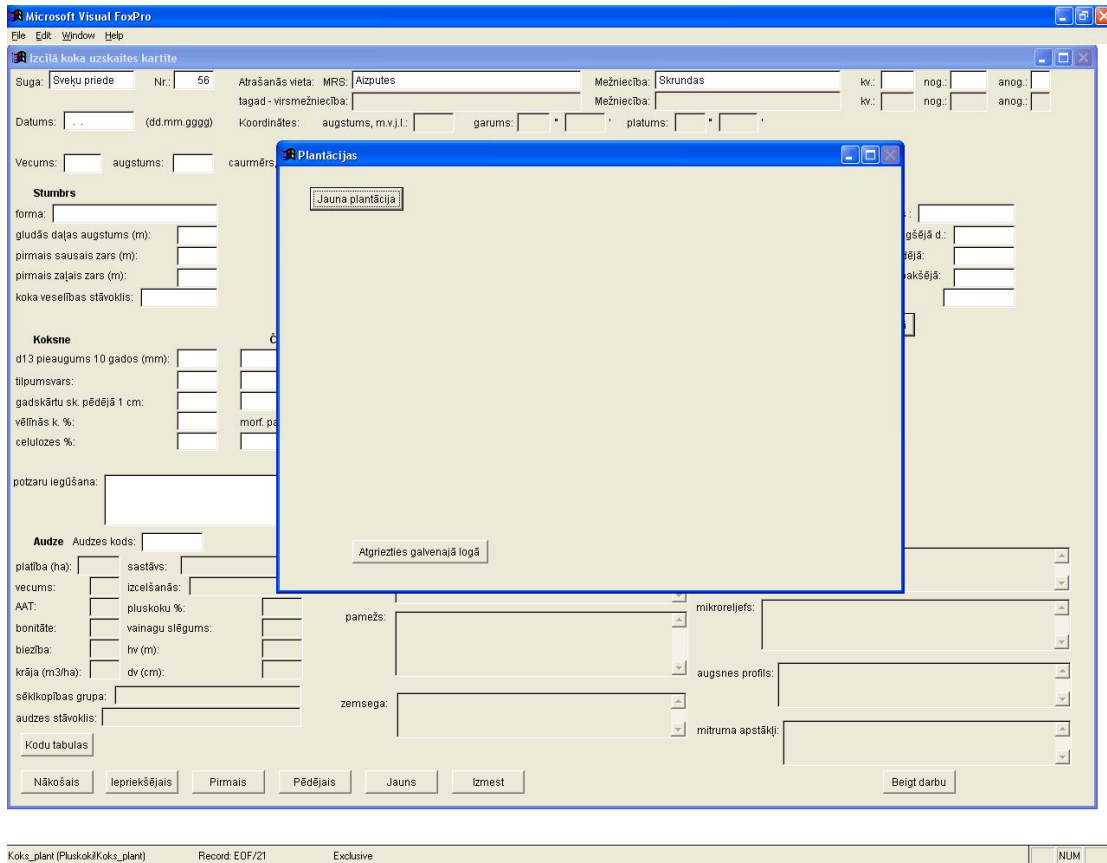


Mizas\_forma (Pluskoki|Mizas\_forma) Record: 1/5 Exclusive NUM

Kad ir ievadīta koka suga, numurs un MRS, no šiem laukiem automātiski tiek izveidots koka unikālais numurs, kurš sastāv no MRS pirmajiem diviem vai trim simboliem, 'sv', ja tā ir sveķu priede un numura. Ja nepieciešams, arī šo numuru var labot.  
 Kad ir ievadīta informācijas par kvartālu un nogabalu, parādās paziņojums par MRS teritorijā esošām jau aprakstītām audzēm, lai ir iespēja izvēlēties audzes aprakstu.

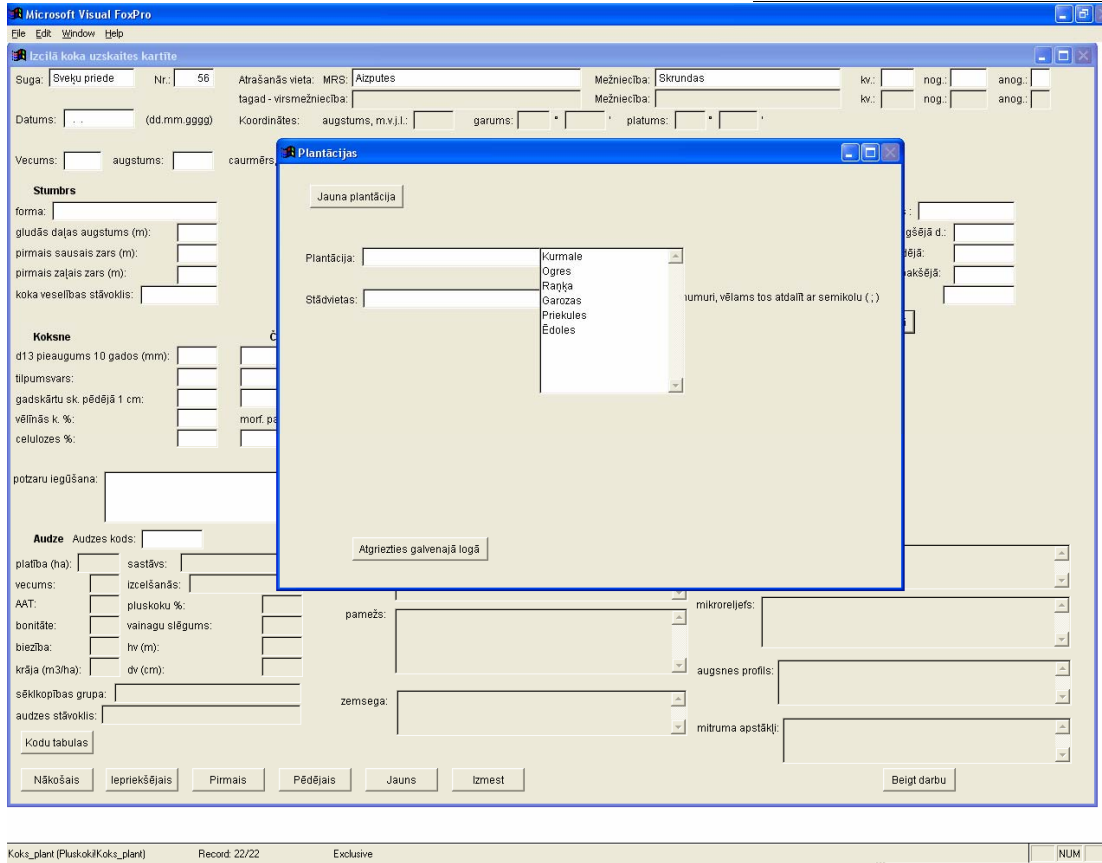


Lai ievadītu koka pēcnācēju sarakstu plantācijās, jānospiež poga „Identificēts plantācijā”. Parādās jauns logs:

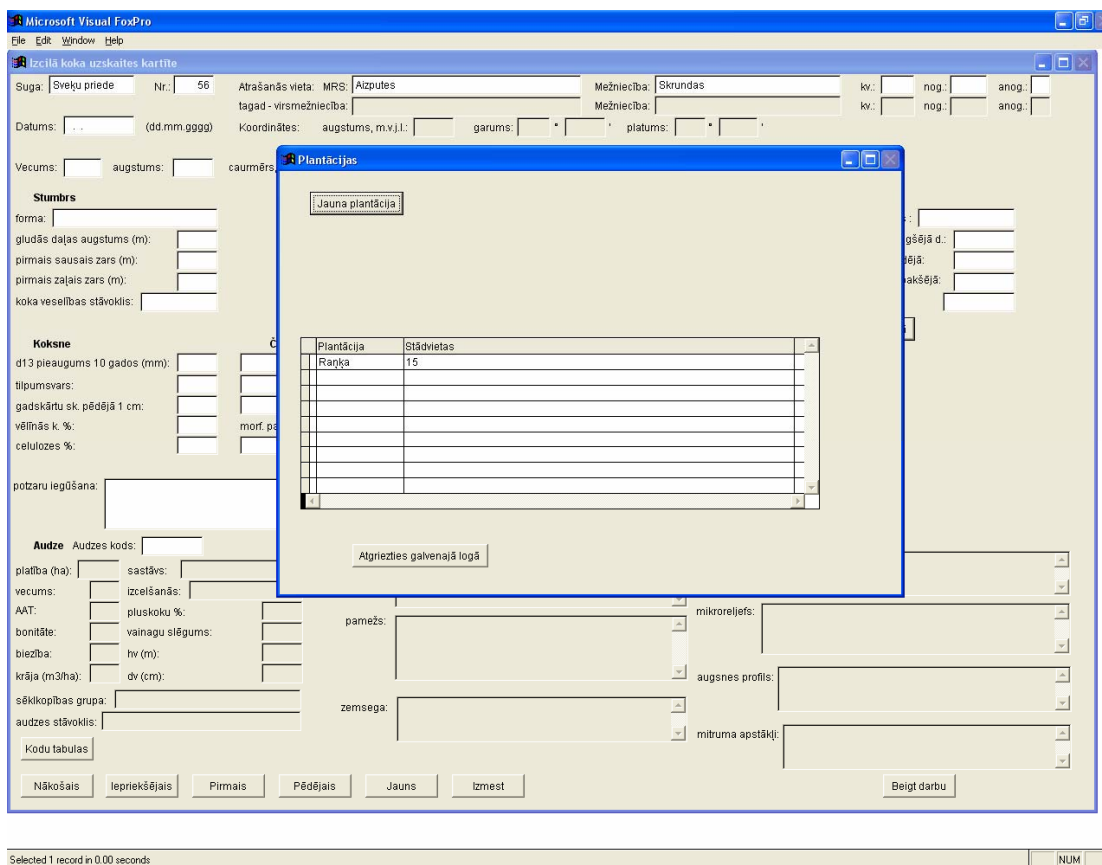


Šajā logā jānospiež poga „Jauna plantācija”, lai ievadītu datus par koka pēcnācēju atrašanos plantācijā:





Plantācijas ievada laukā nospiežot peles labo pogu, var izvēlēties plantācijas nosaukumu no saraksta, vai arī ierakstīt jaunu (tāpat kā citiem laukiem, kam piedāvāts saraksts).



Ja koks identificēts vairākās plantācijās, vēlreiz spiež pogu „Jauna plantācija”. Šis darbības atkārtο, kamēr ievadīta visa vajadzīgā informācija, tad atgriežas galvenajā logā. Tagad tajā arī redzams, kurās plantācijās identificēts koks.

Microsoft Visual FoxPro  
 Izcila koka uzskaites kartīte

Suga: Sveķu priede Nr.: 56 Atrašanās vieta: MRS: Aizputes Mežniecība: Skrundas kv.: nog.: anog.:  
 tagad - virsmežniecība: Mežniecība: kv.: nog.: anog.:  
 Datums: (dd.mm.gggg) Koordinātes: augstums, m.v.j.l.: garums: platums:  
 Vecums: augstums: caurmērs, 1.3: Numurs: AI sv 56 Valsts reģistra numurs:

**Stumbrs** forma: gluudās daļas augstums (m): pirmais sausais zars (m): pirmais zaļais zars (m): koka veselības stāvoklis:  
**Miza** kreves mizas forma: augstums (m): biežums (cm): plānās mizas krāsa:  
**Vainags** sākums (m): forma: garums (m): % no st. g. platums (m): % no st. g. bīvējums: Plaukšanas laiks:  
**Zari** sazarojuma tips: zaru lēņķis v. augšējā d.: vidējā: apakšējā: zaru resnums:

**Koksne** d13 pieaugums 10 gados (mm): tilpumsvars: gadskārtu sk pēdējā 1 cm: vēlīnās k. %: celulozes %:  
**Čiekuru (sēklu) raža** gads: gads: morf. pazīmes:  
 Sveķu ieguve no izc. koka: īpatn. pazīmes:  
 Piezīmes:  
 potzaru iegūšana: iedzimtības pārbaudes:

**Audzē** Audzes kods: platība (ha): sastāvs: vecums: izeļšanās: AAT: pluskoku %: bonitāte: vainagu slāgums: biežība: hv (m): krāja (m3/ha): dv (cm): sākīkopības grupa: audzes stāvoklis:  
 paauga: reljefs: pamežs: mikrojefjs: augsnes profils: zemsega: mitruma apstākļi:

Kodu tabulas  
 Nākošais Iepriekšējais Pirmais Pēdējais Jauns Izvest Beigt darbu

Plantācija	Stādvieta
Raņa	15

Selected 1 record in 0.00 seconds NUM

Ja jālabo informācija par koka identificēšanu plantācijās, tas jā dara nospiežot pogu „Identificēts plantācijā”, ja mēģinās labot galvenajā logā, nekās nesanāks.

Lai ievadītu datus par audzi, kurā atrodas koks, laukā Audzes kods jāievada audzes kods. Audzes kodētas apvienojot MRS pirmos divus vai trīs simbolus (kā koka unikālajam numuram) un audzes kārtas skaitli.

Ja ievada laukā ierakstītais kods atbilst jau aprakstītas audzes kodam, informācija par audzi parādās uz ekrāna.

Microsoft Visual FoxPro

Izcila koka uzskaites kartīte

Suga: Sveķu priede Nr.: 56 Atrašanās vieta: MRS: Aizputes Mežniecība: Skrundas kv.: nog.: anog.:  
 tagad - vīrsmežniecība: Mežniecība: kv.: nog.: anog.:  
 Datums: (dd.mm.gggg) Koordinātes: augstums, m.v.j.l.: garums: platums: Vecums: augstums: caurmērs, 1.3: Numurs: Ai sv 56 Valsts reģistra numurs:

**Stumbrs** forma: gludās daļas augstums (m): pirmāis sausais zars (m): pirmāis zaļais zars (m): koka veselības stāvoklis:

**Miza** kreves mizas forma: augstums (m): biezums (cm): plānās mizas krāsa:

**Vainags** sākums (m): forma: garums (m): % no st. g. platums (m): % no st. g. bīvums: Plaukšanas laiks:

**Zari** sazarojuma tips: zaru lēnķis v. augšējā d.: vidējā: apakšējā: zaru resnums:

**Koksne** d13 pieaugums 10 gados (mm): tipumsvars: gadskārtu sk pēdējā 1 cm: vēlinās k. %: celulozes %:

**Čiekuru (sēklu) raža** gads: gads: gads: morf. pazīmes:

Sveķu iegure no izc. koka: Ipatn. pazīmes:

Piezīmes:

potzaru iegūšana: Iedzimtības pārbaudes:

**Audzis** Audzis kods: Ai 1 platība (ha): 0.0 sastāvs: 7P3E vecums: 110 izeļšanās: Dabiska AAT: 0m pluskoku %: bonitāte: 1A vainagu slēgums: 0.7 biežība: 9 hv (m): 33 krāja (m3ha): 520 dv (cm): 30 sēkkopības grupa: audzes stāvoklis: Normāls

paauga: Biezas E, atsev.lazdas, krūķi reljefs: Viegli viļņains, lēzena D nogāze

pamežs: Reti plādži, ats.lazdas, krūķi mikroreljefs: Līdzens

zemsēga: Agrostis tenuis cop2, Calamagrostis arundinaceae sol, Vaccinium myrtillus cop, Geum rivale sp, Oxalis acetosella sp, Mnium undulatum sp, Pleurozium

augšnes profils: A0 0-4 pelēki brūnas vāji sadalījušās augšnes atliekas A1 5-20 pelēki brūna, vidēji blīva smiltis A2 21-29 gaiši dzeltē pelēka smiltis

mitruma apstākļi: Gruntsūdens dziļāk par 1m

Kodu tabulas

Nākošais Iepriekšējais Pirmais Pēdējais Jauns Izvest

Beigt darbu

Audzis (Pluskoki/Audzis) Record: 1/17 Exclusive NUM

Ja audze ar tādu kodu vēl nav aprakstīta, visi ievada lauki būs tukši, un informācija jāievada.

Microsoft Visual FoxPro

Izcila koka uzskaites kartīte

Suga: Sveķu priede Nr.: 56 Atrašanās vieta: MRS: Aizputes Mežniecība: Skrundas kv.: nog.: anog.:  
 tagad - vīrsmežniecība: Mežniecība: kv.: nog.: anog.:  
 Datums: (dd.mm.gggg) Koordinātes: augstums, m.v.j.l.: garums: platums: Vecums: augstums: caurmērs, 1.3: Numurs: Ai sv 56 Valsts reģistra numurs:

**Stumbrs** forma: gludās daļas augstums (m): pirmāis sausais zars (m): pirmāis zaļais zars (m): koka veselības stāvoklis:

**Miza** kreves mizas forma: augstums (m): biezums (cm): plānās mizas krāsa:

**Vainags** sākums (m): forma: garums (m): % no st. g. platums (m): % no st. g. bīvums: Plaukšanas laiks:

**Zari** sazarojuma tips: zaru lēnķis v. augšējā d.: vidējā: apakšējā: zaru resnums:

**Koksne** d13 pieaugums 10 gados (mm): tipumsvars: gadskārtu sk pēdējā 1 cm: vēlinās k. %: celulozes %:

**Čiekuru (sēklu) raža** gads: gads: gads: morf. pazīmes:

Sveķu iegure no izc. koka: Ipatn. pazīmes:

Piezīmes:

potzaru iegūšana: Iedzimtības pārbaudes:

**Audzis** Audzis kods: Ai100 platība (ha): sastāvs: paauga: reljefs: mikroreljefs: augšnes profils: mitruma apstākļi:

vecums: izeļšanās: pluskoku %: bonitāte: vainagu slēgums: hv (m): dv (cm): sēkkopības grupa: audzes stāvoklis:

zemsēga:

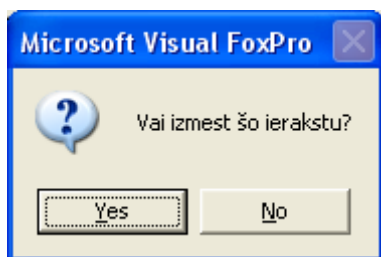
Kodu tabulas

Nākošais Iepriekšējais Pirmais Pēdējais Jauns Izvest

Beigt darbu

Audzis (Pluskoki/Audzis) Record: 18/18 Exclusive NUM

Ja kāds ieraksts vairs nav vajadzīgs, to var izvest, nospiežot pogu "Izvest". Programma pārjautās, vai tiešām jāizmet ieraksts.



Lai varētu apskatīt pluskoku datus, paredzētas pogas „Pirmais”, „Pēdējais”, ”Nākošais”, „Iepriekšējais”.

Atverot esošu ierakstu par pluskoku, dati par audzi nav pieejami labošanai (ievada lauki pelēkā krāsā).

Ja tomēr jālabo audzes dati, audzes koda laukā nospiež peles labo pogu, ar to ļaujot labot audzes ieraksta datus (ievada lauki baltā krāsā):

Microsoft Visual FoxPro

Izcila koka uzskaites kartīte

Suga: Priēde Nr.: 1 Atrašanās vieta: MRS: Aizputes Mežniecība: Skrundas kv.: 171 nog.: 8 anog.:  
 tagad - virsmežniecība: Mežniecība: kv.: nog.: anog.:  
 Datums: 29.09.1960 (dd.mm.gggg) Koordinātes: augstums, m.v.j.l.: garums: platums:  
 Vecums: 110 augstums: 35.0 caurmērs, 1.3: 48.0 Numurs: Ai 1 Valsts reģistra numurs: 1

**Stumbrs**  
 forma: gluudās daļas augstums (m): 7.0 pirmālais sausais zars (m): 11.0 pirmālais zaļais zars (m): koka veselības stāvoklis: Labs

**Miza**  
 kreves mizas forma: Pišķēņu augstums (m): 6.0 biezums (cm): plānās mizas krāsa:

**Vainags**  
 sākums (m): 20.0 forma: Šauri piramidāla garums (m): 15.0 43 % no st. g. platums (m): 2.5 % no st. g. blīvums: Plaukšanas laiks:

**Zari**  
 sazarojuma tips: zaru lēņķis v. augšējā d.: vidējā: 45 apakšējā: zaru resnums: Vidēji

**Koksne**  
 d13 pieaugums 10 gados (mm): 7 tipumsvars: gadskārtu sk. pēdējā 1 cm: vēlmās k. %: celulozes %:

**Čiekuru (sēklu) raža**  
 Sveķu iegure no izc. koka: ģipstn. pazīmes: 4 gads 1961 4 gads 1969 morf. pazīmes: Piezīmes:

potzaru iegūšana: iedzimtības pārbaudes:

**Audzis** Audzes kods: Ai 1  
 platība (ha): 0.0 sastāvs: 7P3E paauga: Biezas E, atsev.lazdas, krūķi reljefs: Viegli viļņains, lēzena D nogāze  
 vecums: 110 izceļšanās: Dabiska pamežs: Reti pīlādži, ats. lazdas, krūķi mikroreljefs: Līdzens  
 AAT: 0m pluskoku %: bonitāte: 1A vainagu slēgums: 0.7 biežība: 9 hv (m): 33 krāja (m3/ha): 520 dv (cm): 30  
 sēkņkopības grupa: audzes stāvoklis: Normāls zemsēga: Agrostis tenuis cop2, Calamagrostis arundinaceae sol, Vaccinium myrtillus cop, Geum rivale sp, Oxalis acetosella sp, Mnium undulatum sp, Pleurozium mitruma apstākļi: Gruntsūdens dziļāk par 1m

Kodu tabulas: Nākošais Iepriekšējais Pirmais Pēdējais Jauns Izmest Beigt darbu

Audzis (PluskokliAudzis) Record: 1/18 Exclusive NUM

Lai beigtu darbu ar programmu, jānospiež poga „Beigt darbu”.