



Latvijas Valsts augļkopības institūts

2013. GADA

PUBLISKAIS PĀRSKATS

Dobeles, 2014

SATURA RĀDĪTĀJS

Satura rādītājs	2
Izmantotie saīsinājumi	3
1. Pamatinformācija	4
1.1. Juridiskais statuss	4
1.2. Darbības mērķi, funkcijas un uzdevumi	4
1.3. LVAI pārvalde un struktūra	5
2. LVAI darbības rezultāti	7
2.1. Īstenotie pētījumu projekti un to rezultāti	7
2.2. Zinātniskās publikācijas	81
2.3. Dalība zinātniskajās konferencēs	84
2.4. Veiktie līgumdarbi	85
2.5. Darbinieku izstrādātie vai vadītie promocijas, maģistra un bakalaura darbi	86
2.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija	86
2.7. Zinātniskā sadarbība ar citām institūcijām Latvijā un pasaulē	87
2.8. Sadarbība ar ražotājiem	88
3. Finanšu informācija	89
3.1. Pārskats par saņemto finansējumu	89
3.2. Pārskats par saņemto finansējuma izlietojumu	90
4. Personāls	91
5. Pārskata gadā notikušās būtiskākās pārmaiņas institūta struktūrā	91
6. Attīstības perspektīvas	91
7. Kontakti	93

IZMANTOTIE SAĪSINĀJUMI

AVS – atšķirība, viendabība un stabilitāte
DD SIS – Valsts Dobeles Dārzkopības selekcijas un izmēģinājumu stacija
EC/PGR – European cooperative Programme for Plant Genetic Resources (Eiropas kooperatīvā ģenētisko resursu aizsardzības programma)
ERAF – Eiropas reģionālās attīstības fonds
ESF – Eiropas sociālais fonds
GR – ģenētiskie resursi
IZM – Izglītības un zinātnes ministrija
LLU- Latvijas Lauksaimniecības universitāte
LU- Latvijas Universitāte
LR – Latvijas Republika
LVAI – Latvijas Valsts augļkopības institūts
LVMI – Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts
LZP – Latvijas Zinātnes Padome
MTB – materiāli tehniskā bāze
RTU- Rīgas Tehniskā universitāte
VNPC – Valsts nozīmes pētniecības centrs
VPP – Valsts pētījumu programma
ZM – Zemkopības ministrija

1. Pamatinformācija

1.1. Juridiskais statuss

Kopš 2007.gada 6.janvāra saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem Nr.1076 no 2006.gada 28.decembra Latvijas Valsts augļkopības institūts (turpmāk – LVAI vai Institūts) darbojas atvasinātas publiskas personas statusā. Institūts atrodas Zemkopības ministra pārraudzībā.

1.2. Darbības mērķi, funkcijas un uzdevumi

Saskaņā ar **Institūta Nolikumu** (pieejams www.lvai.lv), kas apstiprināts Institūta Zinātniskās padomes 2007.gada 15.janvāra sēdē un grozījumi izdarīti 2011. gada 3.maijā:

LVAI **darbības mērķis** ir radīt jaunas zināšanas un produktus, izstrādāt inovatīvas tehnoloģijas, kas sekmē Latvijas augļkopības un pārtikas nozares ilgtspējīgu attīstību un konkurētspēju.

LVAI funkcijas ir:

1. veikt zinātnisko darbību augļkopības un veselīgas pārtikas jomā, nodrošinot ekspertīzi augļkopības un pārtikas nozaru attīstības politikas izstrādei un zinātnisko pamatojumu tās īstenošanai, kā arī veicinot zinātnes un izglītības integrētu attīstību;
2. īstenot Latvijas augļu koku, ogulāju un ceriņu ģenētisko resursu (ĢR) aizsardzību un to ilgtspējīga izmantošanu;
3. īstenot sadarbību ar Latvijas lauksaimniecības nozares interešu grupām un atsevišķiem uzņēmumiem augļkopības un veselīgas pārtikas ražošanas jomās;
4. veikt Baltijas valstu augļu koku un ogulāju šķirņu atšķirības, viendabības un stabilitātes (AVS) pārbaudes;
5. veikt ar zinātnisko pētniecību tieši nesaistītu darbību saskaņā ar Institūta darbības mērķi.

Lai īstenotu noteiktās funkcijas, LVAI:

1. veic un koordinē pētījumus, kas saistīti ar augļu koku un ogulāju ģenētisko daudzveidību, morfoloģiju, fizioloģiju, ekonomiski pamatotām to audzēšanas un pārstrādes tehnoloģijām;
2. organizē zinātniskās konferences, seminārus, lekcijas, izstādes un citus pasākumus, izdod informatīvus materiālus;
3. piedalās starptautiskos zinātniskos pētījumu projektos un programmās;
4. uztur zināšanu kopumu, lai nodrošinātu zinātnisko ekspertīzi Latvijas pozīcijas pamatošanai un Latvijas līdzdalībai ar augļkopību saistītajās ES institūcijās, kā arī starptautiskajās organizācijās;
5. apzina, izvērtē un raksturo Latvijas augļu koku, ogulāju un ceriņu *ex situ* kolekciju un savvaļas ģenētiskos resursus;
6. uztur un regulāri atjauno Latvijas augļu koku, ogulāju un ceriņu bāzes kolekcijas;
7. veicina Latvijas augļu koku, ogulāju un ceriņu izmantošanu selekcijā, tradicionālu pārtikas produktu ražošanā un jaunu pielietojumu izstrādē;
8. popularizē un piedāvā ražotājiem jaunas Latvijas apstākļiem piemērotas augļaugu šķirnes, inovatīvas to audzēšanas un uzglabāšanas metodes un patentētas pārstrādes tehnoloģijas jaunu produktu ražošanai;

9. sniedz konsultācijas Latvijas komercaugļkopjiem, regulāri rīko apmācības un lekciju kursus, t.sk. sadarbībā ar konsultāciju pakalpojumu sniedzējiem un Latvijas Augļkopju asociāciju
10. veicina augļkopju, pārtikas ražotāju un valsts pārvaldes institūciju iesaistīšanos ES Tehnoloģisko platformu „Augi nākotnei” (*Plants for Future*) un „Veselīga pārtika” (*Food for Life*) darbībā;
11. sagatavo un izdod dažāda veida informatīvos materiālus augļkopībā.
12. uztur šķirņu references kolekcijas augļaugu sugām, kurām Institūts veic atšķirības, viendabības un stabilitātes (turpmāk – AVS) pārbaudes;
13. pamatojoties uz starptautiski atzītām vadlīnijām, izstrādā AVS pārbaūžu metodikas;
14. veic AVS pārbaudes vīnogu šķirnēm;
15. uztur Institūta un tā pamatlicēja P.Upīša vēsturisko materiālu fondu krātuvi;
16. organizē ar nozari saistītas izstādes;
17. uztur un attīsta vienu no Eiropas plašākajām ceriņu šķirņu kolekcijām, izmantojot ceriņu dārza estētisko potenciālu kultūras pasākumu organizēšanai;
18. popularizē, pavairo un realizē Institūtā izveidotās augļaugu un ceriņu šķirnes;
19. popularizē Institūta izstrādātās augļu un ogu inovatīvas pārstrādes tehnoloģijas un jaunus produktus, realizē patentus, licences un produktus.

1.3. LVAI pārvalde un struktūra

Institūtu pārvalda zinātnieku koleģiāla institūcija - **zinātniskā padome** un tās ievēlēts direktors. Institūta zinātnisko padomi zinātniskās darbības nodrošināšanai uz pieciem gadiem ievēlē institūta **zinātnieku pilnsapulce**. Zinātniskā padome pēc atklāta konkursa izsludināšanas ievēl **direktoru** uz pieciem gadiem.

Lai koordinētu institūta mērķu realizēšanu valsts, reģionālā un vietējā līmenī, kā arī lai saskaņotu institūta, lauksaimniecības nozares, izglītības un zinātnes iestāžu un sabiedrības intereses augļkopības nozares attīstības politikas izstrādē un īstenošanā, zemkopības ministrs izveido institūta **konsultatīvo padomi** (turpmāk – padome), apstiprina tās nolikumu un personālsastāvu. Pārstāvi darbam padomē pilnvaro šādas institūcijas:

1. Zemkopības ministrija;
2. Izglītības un zinātnes ministrija vai Latvijas Zinātņu akadēmija;
3. Dobeles Novada pašvaldība;
4. Zemgales plānošanas reģions;
5. Latvijas augļkopju asociācija;
6. Latvijas Lauksaimniecības tirgus veicināšanas centrs;
7. Latvijas Lauksaimniecības universitāte;
8. Latvijas Universitāte.

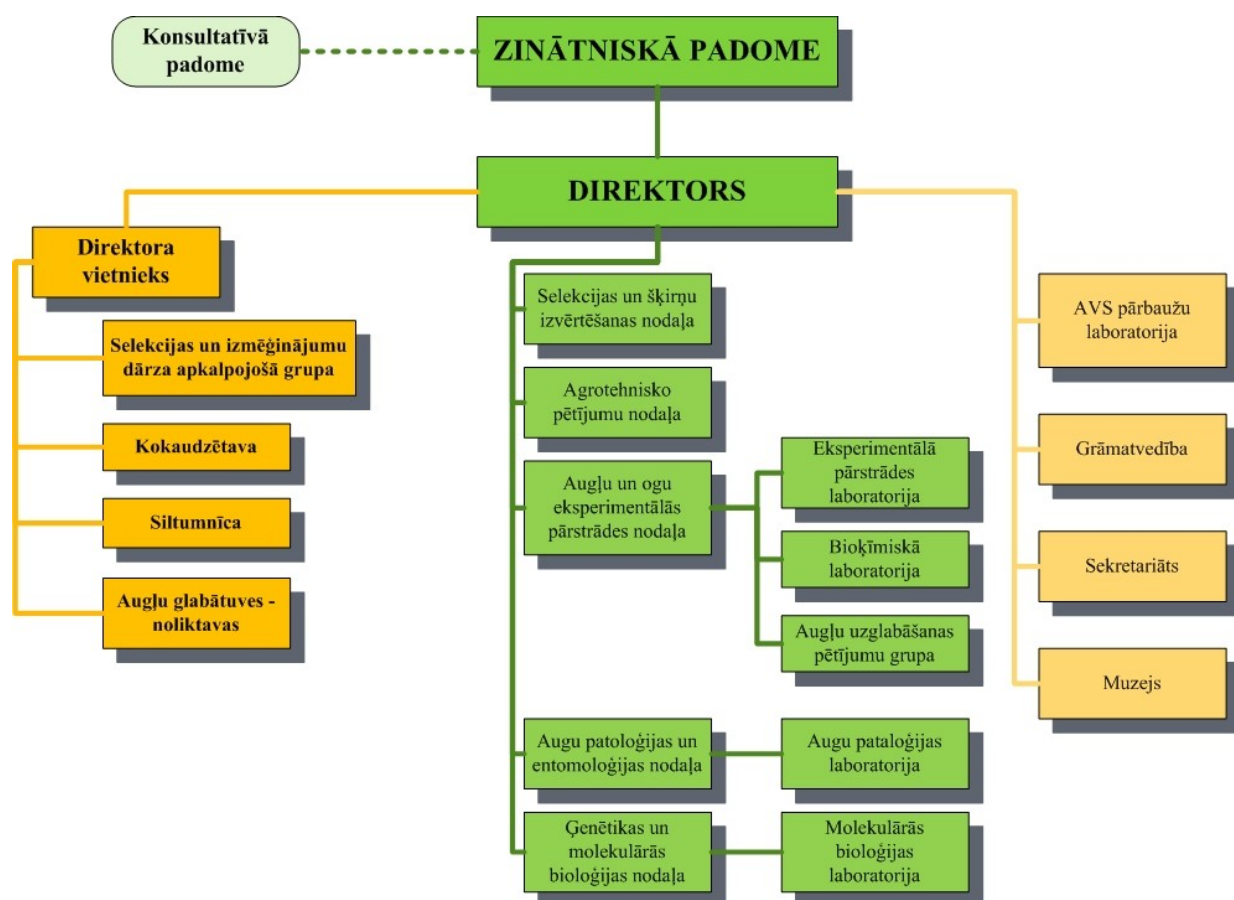
LVAI Zinātniskās Padomes sastāvs (līdz 03.01.2014.)

Sarmīte Strautiņa Dr.biol., ZP priekšsēdētāja
Māra Skrīvele Dr.agr. vadošā pētniece, ZP priekšsēdētājas vietniece
Edīte Kaufmane Dr.biol., direktore, vadošā pētniece
Silvija Ruisa Dr.agr., vadošā pētniece, ZP zinātniskā sekretāre
Laila Ikase Dr.biol., vadošā pētniece
Edgars Rubauskis Dr.agr., vadošais pētnieks
Inga Moročko-Bičevska Ph.D., vadošā pētniece

Dalija Segliņa, Dr.sc.ing., vadošā pētniece
Gunārs Lācis Ph.D., vadošais pētnieks

LVAI pakļautībā nav citu iestāžu.

Institūta struktūra



2. Zinātniskās darbības rezultāti

2.1. Īstenotie pētījumu projekti un to rezultāti

2.1.1. Institūta īstenoto **starptautisko projektu** (tai skaitā Eiropas Savienības Ietvarprogrammu izcilības tīkli (*networks of excellence*), integrētie projekti vai mērķorientētie zinātniskie projekti (*STREP*), *EUREKA*, *COST*, *INTAS*, NATO projekti) akronīms vai nosaukums:

- **COST akcija Nr. FA1104** "Sustainable production of high-quality cherries for the European market" (2012.-2016.)
- **COST akcija Nr. FA 1003** „East-West Collaboration for Grapevine Diversity Exploration and Mobilization of Adaptive Traits for Breeding” (2010.- 2015.)
- **EUPHRESKO ERA-Net project** “Phytopathological diagnostic, on-site detection and epidemiology tools for *Erwinia amylovora*” - ‘PhytFire’ (2013-2014). <http://www.phytfire.org/participants.htm>

2.1.2. Bilaterālas un daudzpusējas sadarbības projekti:

- **Divpusējas sadarbības projekts ar Aiovas universitāti (ASV)** Ziemeļamerikas izcelsmes zema auguma potcelmu saderības pārbaude Latvijā (Evaluation of North American apple rootstocks in Latvia).
- **Divpusējas sadarbības projekts ar Poznaņas universitāti (Polija)** “Vienotu metožu izstrāde augļaugu polifenolu savienojumu noteikšanai” (Establishment of uniform methods for the determination polyphenol compounds in fruit plants).
- **Globāls pētnieku un zinātnisko institūciju tīkls** “Monitoring of *Venturia inaequalis* virulence’s” ābeļu kraupja ierosinātāja *V. inaequalis* rasu parādīšanās ilggadīgam monitoringam (2012-beztermiņa). http://www.vinquest.ch/monitoring/current_member.htm

2.1.3. Valsts pētījumu programmas Nr. VPP-5 projekta Nr. 3 „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana paaugstinātas uzturvērtības pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA)” (vad. R.Galoburda) **3.2. apakšprojekta** „Ābolu kvalitātes paaugstināšanas, saglabāšanas un pārstrādes iespēju risinājumi” 2010.-2013. (vad. E.Kaufmane)

2.1.4. LZP zinātniskais projekts Nr. 223/2013 „Ābeļu un bumbieru rezistences pret kraupi daudzveidības un iedzimtības izpēte, patogēnu - *Venturia inaequalis* un *Venturia pyrina* rasu un populāciju daudzveidības raksturojums” 2013.-2016. (vad. G. Lācis).

2.1.5. ZM LAP projekts Nr. 211211/C-120 „Vidi un ūdeņus saudzējošai audzēšanai piemērotu augļaugu šķirņu sortimenta , audzēšanas tehnoloģiju un integrētās augu aizsardzības sistēmas izstrāde dažādos agroklimatiskajos apstākļos” 2012.-2014. (vad. M.Skrīvele).

2.1.6. ZM LAD projekts Nr. 040412/S21 “Ābeļu un aveņu selekcijas materiāla novērtēšana integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai” 2012.-2014. (vad. G.Lācis).

2.1.7. Īstenotie Eiropas Savienības struktūrfondu lietišķo pētījumu atklātā projektu konkursa projekti:

- **ESF projekts aktivitātē 1.1.1.2.** „Cilvēkresursu piesaiste zinātnei” – „Zinātnieku grupas izveide kauleņkoku pavairošanas, ģeneratīvo procesu kvalitātes paaugstināšanas un augļu izmantošanas iespēju pētījumiem”, 2013.-2015. (vad. E.Rubauskis) – uzsākts 2013. gada oktobrī.
- **ERAF projekts aktivitātē 2.1.1.1.** „Augļu un ogu kultūru audzēšanas risku mazinošu inovatīvu tehnoloģisko risinājumu izstrāde un adaptācija Latvijas apstākļos” 2010.-2013. (vad. E. Kaufmane).
- **ERAF projekts aktivitātē 2.1.1.1.** „Efektīvu augļaugu atveseļošanas paņēmieni un jaunu patogēnu diagnostikas komponentu izstrāde vīrusbrīva stādāmā materiāla iegūšanai” 2010.-2013. (vad. I.Moročko-Bičevska).
- **ERAF projekts aktivitātē 2.1.1.2.** “Latvijas augļkopības zinātnes starptautiskās atpazīstamības un konkurētspējas veicināšana” 2010.-2013. (vad. E.Kaufmane).

2.1.7. Īstenotie Latvijas vai ārvalstu komersantu finansēto pētniecības (zinātnisko izstrāžu) līgumdarbi:

Ārvalstu: **Ltd. Bioessensa International (Zviedrija)** – Dienvidzviedrijas apstākļiem piemērotu augļaugu un dekoratīvo kultūru selekcija un atlase.

Sadarbības projekts **Vācijas** smiltsērķšķu audzētāju asociāciju “Innovative SBT technologies” (Inovatīvas smiltsērķšķu tehnoloģijas).

Better3fruit N.V. (Beļģija) – sadarbības projekts ābeļu selekcijā.

Latvijas:

SIA „Lat Eko Food un JIC biznesa inkubators - Augļu/ogu biezeņu receptūru izstrāde un kvalitātes novērtēšana uzglabāšanas laikā.

SIA “Kurzemes Biznesa inkubators” – mežrozīšu produktu un tehnoloģiju izstrāde.

SIA „Dēseles Dzirnavas” – melleņu sukāžu ražošanas tehnoloģiju izstrāde.

Dobeles PIUAC – projekts „Vietējo produktu attīstība Vidusbaltijā” - lekciju kursa materiālu sagatavošana un praktisko semināru vadība augļkopjiem.

Biedrība „Latvijas pārtikas uzņēmumu federācija” - zinātnisko pētījumu veikšana augļaugu pārstrādes un uzglabāšanas tehnoloģisko risinājumu izstrādei produktu kvalitātes nodrošināšanai Klasteru projektā iesaistītajiem uzņēmumiem.

Svarīgāko projektu rezultātu kopsavilkums

1. ZP grants Nr. 223/2013 „Ābeļu un bumbieru rezistences pret kraupi daudzveidības un iedzimtības izpēte, patogēnu - *Venturia inequalis* un *Venturia pyrina* rasu un populāciju daudzveidības raksturojums” (vad. G.Lācis).

- **Projekta realizācijas laiks:** 2013.-2016.gg.
- **Projekta finansējums** 2013. gadā: **43 088 LVL**
- Projekta mērķis: paplašināt esošās un iegūt jaunas zināšanas par *Malus - V. inaequalis* un *Pyrus - V. pyrina* patosistēmām, identificējot un raksturojot iespējamās izturības donorus Latvijas *Malus* un *Pyrus* augu materiālā, skaidrot augu rezistences

mehānismus, raksturot Latvijā sastopamo patogēnu rasu un populāciju daudzveidību ilgtermiņīgas apsaimniekošanas stratēģijas izstrādei

- Svarīgākie rezultāti:

2013.gadā ar fungicīdiem nemiglotajos ĢR kolekcijas stādījumos tika vērtēti kraupja bojājumi lapām un augļiem 315 ābeļu šķirnēm un kloniem, t.sk. 11 ar Vf, 1 ar Vm un 1 ar Vr rezistences gēnu, kā arī 252 bumbieru genotipiem, saskaņā ar VINQUEST metodiku. Meteoroloģiskie apstākļi bija labvēlīgi spēcīgai kraupja infekcijai, tāpēc bija iespējams veikt sākotnējo genotipu iedalīšanu pēc to izturības. Tika sākotnēji izdalītas ābeles ar ļoti augstu, nezināmas ģenētiskas izcelsmes kraupja izturību: 1 balle (nav bojāti) - Kitaikas hibrīds (Brūna 01-21), Roter Eiserapfel, Sulīgais krebs (M. x floribunda?); 1,5 balles - Glūdas Vasaras, Kanāls, Koričnoje Novoje, Kulona Renete (Muižciema), Mežābele no Turlavas, Ribston Pippin, Upīša Punduris, Zaļais Dzidrais. Pēc kraupja ieņēmības vērtējuma ābeļu šķirnes iedalījās sekojošās grupās: 1 balle (izturīgās šķirnes) – 1,6%, 1,5 līdz 2 balles – 19,7%, 2,5 līdz 3,5 balles – 45,7%, 4 līdz 5 balles – 27,3%, 6 līdz 7 balles – 4,8% un virs 7 ballēm – 0,9% pārbaudīto šķirņu.

Lai arī vēlākie laika apstākļi bija labvēlīgi turpmākai slimības izplatībai, bumbieru kraupja attīstība 2013. gadā bija zema – vidēji 3 balles, un pirmās kraupja pazīmes uz lapām konstatētas maija beigās, jūnija sākumā. Galvenokārt kraupja simptomi konstatēti uz lapām un arī augļiem, bet uz dzinumiem šajā sezonā kraupis netika novērots, tāpēc kraupja attīstības pakāpe vērtēta gan lapām (252 genotipiem), gan augļiem (215 genotipiem). Bumbieru kraupja slimības attīstības pakāpes amplitūda uz lapām un augļiem vērtētajā stādījumā bija plaša: no 1 līdz 8 ballēm. Lielākā daļa genotipiem konstatēta vāja attīstības pakāpe uz lapām (28% no kopējā vērtēto genotipu skaita) un augļiem (39% no kopējā ražojošo genotipu skaita). Gan uz lapām un augļiem slimības attīstības pakāpe (1 balle) bija vienāda plašāk audzētām šķirnēm 'Talgarskaja Krasavitsa', 'Sokrovišče', 'Sierra', 'Robert de Neufville', 'Ingeborg', 'Erika', 'Liepājas Sviesta', 'Latgale', 'Bauskas Sviesta' u.c. Būtiskas atšķirības starp slimības attīstības pakāpi uz lapām (1 balle) un augļiem (4 balles) konstatētas šķirnei 'Pamjatj Žigolova'. Ar divām līdz piecām ballēm novērtēti 63% genotipi. Pētījumā minēts, ka šķirne 'Conference' ir rezistenta pret bumbieru kraupi. LVAI stādījumā 2013. gadā šķirnei novērota vidēji augsta izturība pret bumbieru kraupi. Uz lapām attīstības pakāpe bija augstāka nekā uz augļiem. Augsta attīstības pakāpe (6 - 8 balles) konstatēta 9% no vērtētajiem genotipiem: 24 bumbieru genotipiem - simptomi uz lapām, 21 genotipiem - simptomi arī uz augļiem. Šķirnei 'Trapezitsa', kas literatūrā aprakstīta kā izturīga pret bumbieru kraupi, LVAI stādījumā uz lapām konstatēta 6 balles augsta attīstības pakāpe. Savukārt šķirnei 'Mašuk' uz lapām slimības attīstības pakāpe bija zemāka nekā uz augļiem.

Pētījumu nodrošināšanai tika savākti paraugi un veikta DNS izdalīšana 55 ābeļu un 33 bumbieru šķirnēm. Iegūtā lauka novērojumu informācija tika izmantota saistības analīzei ar ābeļu kraupim specifisko molekulāro marķieru rezultātiem, ar mērķi pārbaudīt to pielietojamību ģenētiski daudzveidīgā ābeļu materiālā, kraupja rezistences gēnu identifikācijai. Molekulāro marķieru metodes verifikācija veikta, izmantojot kraupja rasēm un tām atbilstošajiem rezistences gēniem atlasītās references šķirnes, kas iegūtas no Eiropas kraupja monitoringa šķirņu kolekcijas Šveicē. Molekulārie marķieri pielietoti saskaņā ar publicēto protokolu (Patocchi et al., 2009). Zināmo rezistences gēniem specifisko marķieru analīzē izmantoti sekojoši praimeru pāri: CH01F02, CH02b07, CH02b10, CH02c02a, CH02f06, CH04f03, CH05e03, CH-Vf1, Hi07f01 un Hi07h02, kas atbilst attiecīgi rezistences gēniem Rvi12, Rvi13, Rvi2, Rvi4, Rvi15, Rvi13, Rvi11, Rvi6, Rvi12 un Rvi5.

Sekmīga amplifikācija konstatēta visiem izmantotajiem marķieriem. Pielietoto molekulāro marķieru datu analīze, neuzrādīja izteiktu paraugu grupēšanos saskaņā ar zināmajiem rezistences gēniem vai kraupja izturības grupām. Lai gan tika identificētas šķirņu grupas ar samērā līdzīgu izturības pakāpi, visā pētīto šķirņu kopā tādas likumsakarības netika konstatētas. Piemēram, citā klāsterī apkopotas šķirnes, kas pārstāv 2., 3., 4. un 5. kraupja izturības grupu. Turpmākajā kraupja izturības grupu definēšanā jāņem vērā starpsezonu svārstības slimības izplatībā.

Tā kā monogēnā rezistence ir samērā ātri pārvarama, izturīgu, kraupja imūnu ābeļu šķirņu iegūšanai vēlams pielietot metodes, kas analizē universālus augu aizsardzības mehānismus pret sēņu slimībām, rezistences gēnu analogus (RGA). Daži no tiem jau ir izmantoti ābeļu kraupja rezistences izpētē, piemēram, NBS rezistences gēnu analogi. Sevišķi nozīmīgi tas ir bumbieru gadījumā, kam specifiskie rezistences marķieri nav pieejami. Tāpēc papildus LG1 un LG2 kartētiem marķieriem, iespējamo kraupja rezistences donoru identifikācijai un jaunu specifisko marķieru atrašanai, gan ābelēm, gan bumbierēm tika analizēti NBS proteīnu, hidrofobisko domēnu (GLPLAL) raksturojošie marķieri (s1, s2, as1, as2, as3). Izmantotas sekojošas marķieru kombinācijas: s2/as3, s2/as2, s2/as1. Ābelēm visām marķieru kombinācijām tika konstatēta sekmīga amplifikācija - s2/as3 – 5, s2/as2 – 4 un s2/as1 – 4 amplifikācijas fragmenti. Līdzīgi kā LG1 un LG2 kartētajiem marķieriem, konstatēta cieša ģenētiskā līdzība starp 2., 3., 4. un 5. grupu, savukārt 1. un 6. grupa ir ģenētiski vistālākās. Šajā gadījumā jāņem vērā šo abu grupu mazā pārstāvniecība – tikai pa vienai šķirnei - Priscilla (1.grupa) un Vista Bella (6.grupa). Bumbieru šķirņu grupējums, izmantojot RGA marķierus neuzrādīja likumsakarības un saistību ar šķirņu izturību pret kraupi.

Veikts darbs pie ābeļu un bumbieru augu materiāla rezistences izvērtēšanas lauka apstākļos un in vitro, kā arī literatūras izpēte par pielietotajām metodēm ābeļu augu materiāla mākslīgai inokulācijai ar *V. inaequalis*. Veikti izmēģinājumi in vitro inokulācijas metodes izstrādei, izmantojot meristēmu kultūrā pavairotu augu dzinumus, inokulējot siltumnīcā audzētu augu lapas novietotas uz samitrināta filtrpapīra atbalsta sistēmas vai lapu diskus uz mākslīgām barotnēm. Pārskata periodā veikta literatūras izpēte un veikta marķieru atlase pārbaudēm *Venturia* spp. populācijas raksturošanai. *V. inaequalis* rasu noteikšanu iegādāti 15 rases diferencējošie saimniekauga genotipi.

2. Valsts pētījumu programmas VPP programmas Nr. VPP-5 projekta Nr. 3 „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana paaugstinātas uzturvērtības pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA)” 3.2. apakšprojekta „Ābolu kvalitātes paaugstināšanas, saglabāšanas un pārstrādes iespēju risinājumi” (vad. E.Kaufmane, atbildīgie izpildītāji L.Ikase un D.Segliņa)

- **Projekta realizācijas laiks:** 2010.-2013.gg.
- **Projekta finansējums** 2013. gadā: **50 462 LVL**

Darba mērķi

- Izpētīt ābeļu audzēšanas tehnoloģiju dažādu aspektu ietekmi uz kvalitatīvas un ekonomiski konkurētspējīgas pārtikas izejvielu ieguvu; agroekonomiski izvērtēt šo tehnoloģiju priekšrocības un trūkumus attiecībā uz veselībai nozīmīgu vielu nodrošināšanu un vides ilgtspējību;
- Izvērtēt jaunu ābolu pārstrādes tehnoloģiju ietekmi uz bioloģiski aktīviem savienojumiem izejvielās un produktos; noteikt optimālos tehnoloģiskos parametrus

produktu kvalitātes saglabāšanai pārstrādes procesos un uzglabāšanas laika pagarināšanai.

Izvirzītie uzdevumi 2013. gadam:

Pabeigt pētījumus par ābeļu audzēšanas tehnoloģisko paņēmieni ietekmi uz augļu kvalitāti:

- Apkopot projekta izpildes laikā iegūtos rezultātus par retināšanas paņēmieni ietekmi un pēcietekmi uz augļu kvalitāti un ābeļu ražošanas periodiskumu, to atkarību no gada klimatiskajiem apstākļiem; izstrādāt ieteikumus par katrai šķirnei optimālo retināšanas laiku un paņēmieni.
- Pabeigt pētījumus un apkopot rezultātus par potcelmu, minerālo barības vielu pievadīšanas veida, kā arī augļzariņu vecuma un izvietojuma ietekmi uz ābolu kvalitāti; izstrādāt ieteikumus par optimālo minerālvielu pievadīšanas veidu un laiku atkarībā no nokrišņu daudzuma.
- Nobeigt pētījumus un apkopot rezultātus par lapu skaita un virsmas, to hlorofila satura, augļu skaita ziedkopā un ražas normēšanas laika ietekmi uz dažādu šķirņu ābolu vidējo svaru un krāsojumu.
- Pabeigt uzglabāšanas pētījumus ābolu komercšķirnēm, izmantojot augšanas regulatoru 1-MCP un izstrādāt ieteikumus audzētājiem, precizējot šķirņu gatavības pakāpi apstrādes efektivitātei.
- Sagatavot datu apkopojumu par kreba tipa ābolu pārstrādes produktu ķīmisko sastāvu.
- Pabeigt izstrādāt jauna, šķiedrvielas saturošu produkta ražošanas tehnoloģiju un veikt tās patentēšanu.

Veiktās darbības un galvenie rezultāti

1. tēma. Ražas normēšanas paņēmieni ietekme uz ābolu kvalitāti

Atbildīgie izpildītāji

Laila Ikase, Māra Skrīvele, Edgars Rubauskis, Edīte Kaufmane

Problēma. Ābeles ir visvairāk audzētā augļaugu kultūra Latvijā. Gadā tiek saražots 30–40 tūkst. t ābolu, tomēr tikai daļa (50–60%) atbilst svaigu augļu tirgus prasībām. Latvijā nav izvērtēti piemērotākie ražas normēšanas paņēmieni, kas ne tikai ievērojami paaugstina augļu kvalitāti, bet arī samazina ražošanas periodiskumu. Nav izvērtēta arī audzēšanas paņēmieni, laika apstākļu un lapu virsmas ietekme uz ražas kvalitāti un regularitāti.

Rezultāti. Retināšanas paņēmieni ietekme un pēcietekme uz augļu kvalitāti un ābeļu ražošanas periodiskumu. Pētījums veikts 5 komerciāli audzētām šķirnēm – ‘Auksis’, ‘Antej’, ‘Orlik’, ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Zarja Alatau’ un 3 jaunām Latvijas selekcijas šķirnēm – ‘Edite’, ‘Gita’, ‘Ligita’. Pētījumā izmantotās šķirnes atšķiras gan pēc augļu ienākšanās laika, gan augļu lieluma, kā arī koka augšanas un ražošanas īpatnībām. Izmēģinājumi ierīkoti 3 vietās - SIA «Baltplant» komercdārzā, LVAI izmēģinājumu stādījumā un z/s ‘Mucenieki’. Pētīti 3 augļizmetņu retināšanas veidi, salīdzinot ar kontroli (neretināti): (1) atstājot augļizmetņus spriža attālumā, (2) atstājot 1 augli ziedkopā, (3) likvidējot augļizmetņus zaru apakšpusē, kā arī 2 retināšanas laiki: (a) pēc jūnija nobires, (b) augustā – kopā 7 varianti. Apkopoti un analizēti 4 gadu dati par retināšanas paņēmieni un retināšanas laika ietekmi uz augļu kvalitātes rādītājiem un koka veģetatīvajiem parametriem, kā arī par retināšanas pēcietekmi nākamajā gadā. Izstrādāts šķirņu grupējums pēc to reakcijas uz retināšanu. Sagatavoti ieteikumi 8 ābeļu šķirņu augļizmetņu retināšanai konkrētajos agroklimatiskajos apstākļos, audzējot uz potcelma M26 vai B9.

*Konstatētas būtiskas atšķirības šķirņu reakcijā uz retināšanas veidu un laiku atkarībā no to bioloģiskajām īpatnībām. Tāpēc, lai iegūtu vēlamo augļu izmēru (optimālie kalibri 65–70 un 70–75 mm), katrai šķirnei jāpiemēro atšķirīga retināšanas stratēģija. Sīkaugļu šķirnēm ar tieksmi uz pārbagātu ražošanu ('Orlik', 'Zarja Alatau', 'Ligita') augļaizmetņu retināšana deva būtisku pozitīvu efektu. Labākais retināšanas veids tām bija *augļaizmetņu atstāšana pa sprīdim, retinot jūnijā*. Vēlu vācamajām šķirnēm, kā 'Zarja Alatau', pieļaujams veikt retināšanu arī augustā, ja jūnija retināšana nav bijusi pietiekama – tas var uzlabot augļu krāsojumu. Neretinot sīkaugļainām šķirnēm var iegūt relatīvi lielāku kopražu, tomēr iegūto augļu lielums ir mazāks. Piemēram, šķirnei 'Orlik' 2012.gadā retināšana būtiski palielināja ($P<0,05$) šķīstošās sausas saturu, krāsojumu, augļu vidējo masu un samazināja sīko augļu daudzumu, kamēr kontrolē bija 53,5% augļu zem 65 mm. *Dažām lielaugļu šķirnēm* ar tieksmi uz lieko augļaizmetņu pašnobiri ('Antej', 'Gita', 'Sinap Orlovskij') retināšanai nebija pozitīva efekta, jo tika iegūti pārāk lieli, standartam neatbilstoši augļi (virs 75 mm), bet ražas lielums un regularitāte būtiski nemainījās. Arī mēreni ražojošajai šķirnei 'Edite' ar palieliem augļiem retināšana būtiski neuzlaboja augļu kvalitāti. Šīm šķirnēm *retināšana nav nepieciešama*. Tām retinot var uzlaboties šķīstošās sausas saturs, bet būtiski samazināties kopražs. *Retināšanas laika ietekme*: Vairumā gadījuma jūnija retināšana deva labākus rezultātus salīdzinājumā ar augusta retināšanu. Retināšanu augustā var ieteikt sīkaugļu šķirnēm, kas vācamas vēlu un kam šai gadā ir pārbagāta raža. *Retināšanas ietekme uz augļu bioķīmisko sastāvu un mīkstuma blīvumu*: Augļaizmetņu retināšana var palielināt vienāda lieluma augļu šķīstošās sausas saturu ($P<0,05$). Nav novērota būtiska retināšanas ietekme uz augļu blīvumu. Augļaizmetņu retināšana dažos gadījumos uzlaboja *krāsojumu*. Tas saistāms ar optimālu lapu virsmas lielumu uz vienu augli un augļu vidējo lielumu. Piemēram, 2011.gadā šķirnei 'Orlik' visvājākais krāsojums iegūts neretinātajā kontroles variantā ($P<0,05$), kur sīko augļu bijā ļoti daudz - 31,1% ($P<0,05$). Jauno dzinumu lapu virsma uz vienu augli kontroles variantā bija 47,6 cm², bet retinot 120,2 cm². Turpretī lielaugļu šķirnei 'Antej', kurai retinot tika iegūti pārāk lieli (virs 75 mm) augļi, labākais krāsojums bija kontroles variantā ($P<0,05$), kad lapu virsma uz augli bija 206,7 cm², bet retinot 97,5 cm². Abām šķirnēm dominē īsie augļzari – rievaini, un šī tipa šķirnēm jauno dzinumu lapu virsmas lielumam ir īpaši svarīga nozīme. *Retināšanas pēcietekme uz koka ziedēšanas intensitāti* nākošajā gadā bija atkarīga no šķirnes. Tā bija būtiski atkarīga no ražas lieluma sīkaugļu šķirnēm ar lielu ražu, bet vājāka šķirnēm, kam augļaizmetņi daļēji pašizretinās. *Lapu virsma un ražas lielums*. Gandrīz visām šķirnēm novērota cieša negatīva korelācija ($P<0,05$) starp ražas lielumu (kg/koka) un jauno dzinumu lapu virsmu uz 1 augli ($r = -0,997...-0,999$), kaut gan ne visos retināšanas variantos. Novērota arī salīdzinoši cieša pozitīva korelācija ($P<0,01$ vai $P<0,05$) starp jauno dzinumu *lapu virsmu un augļu lielumu* ($r = 0,357...0,525$), izņemot 'Antej'. Vairākos gadījumos raža kontroles variantā, kur tā ir vislielākā, negatīvi ietekmēja arī ziedēšanas intensitāti nākamajā gadā ($r = -0,956...-0,999$) ($P<0,05$). Piemēram, 'Zarja Alatau' 2011.gadā ražas lielumam kontroles variantā bija negatīva korelācija gan ar lapu virsmu uz augli ($r = -0,998$), gan ziedēšanu nākamajā gadā ($r = -0,999$). Jāsecina, ka līdzīgām šķirnēm augļaizmetņu retināšana un vainaga veidošana, kas stimulē jauno dzinumu attīstību, varētu samazināt ražošanas periodiskumu. *Lapu hlorofila saturā*, kas raksturo fotosintēzes intensitāti un arī šķirnes adaptācijas spēju, netika novērotas būtiskas atšķirības starp retināšanas variantiem, toties būtiskas bija atšķirības starp šķirnēm ($P<0,05$). Visaugstākais hlorofila saturs jauno dzinumu atrasts šķirnēm 'Antej', 'Sinap Orlovskij', 'Orlik', bet zemākais 'šķirnei 'Auksis'. Retināšanas rezultātus jūtami ietekmējuši arī *laika apstākļi augšanas sezonā*. Krasākā reakcija uz retināšanu bija 2011.gadā, kad bija vislielākā nokrišņu summa laikā, kad notiek augļu augšana un attīstība, t.i., no maija līdz augustam (385 mm), un 2013.gadā, kas izcēlās ar nokrišņu un temperatūras svārstībām (minimālā temperatūra ābeļu ziedēšanas laikā 4,3 °C, bet*

maksimālā līdz 29 °C); vidējās temperatūras virs 20 °C turējās līdz septembra beigām, kas veicināja augļu pārgatavošanos. Dažos gados statistiski būtiskas atšķirības starp retināšanas variantiem un kontroli nebija pierādāmas, kaut gan novērotas līdzīgas tendences kā pārējos gados.

Potcelmu ietekme uz kvalitāti. Augļu kvalitāte salīdzināta uz potcelmiem M 9, P 22, M 26, M 26 EMLA, B 9, B 396, B 118, MM 106, G 30, B 491 u.c. Šķirnei 'Auksis' augļu vidējais svars bijis lielāks, uz potcelma M 26 EMLA (202 g). Augļu vidējais svars virs 186 g bijis arī uz B 396, M 9 EMLA, Mark, Ottawa 3 un MM 106. Augļu virskrāsa bijusi košāka uz potcelmiem B 9, B 491, Mark, Ottawa 3. Blīvāki (cietāki) augļi bijuši uz potcelma P 22, savukārt sausna vairāk bijusi augļos uz potcelma Mark. Šķirnes 'Zarja Alatau' augļu vidējais svars bijis lielāks, audzējot ābeles uz M 26 un M 9 Fluoren 56; augļu blīvums savukārt uz M 26, bet šķīstošā sausna vairāk bijusi augļos uz potcelma M 9 Burgmer 984. Šķirnes 'Spartan' augļu vidējais svars lielāks bijis, audzējot ābeles uz potcelmiem Pajam 1 un B 9. Augļi blīvums lielāks uz potcelma M 9 Nic. 29, sausna vairāk augļos uz potcelma Mark. Šķirnes 'Lobo' un 'Sinap Orlovskij' augļu kvalitāte salīdzināta uz potcelmiem P 22 un M 26. 'Lobo' augļu vidējais svars lielāks bijis uz P 22. Uz šī potcelma augļi bijuši arī blīvāki un ar lielāku šķīstošās sausnas daudzumu. Savukārt 'Sinap Orlovskij' augļu vidējais svars un to cietība bijusi lielāka uz vidēja auguma potcelma M 26, turpretī šķīstošās sausnas bijis vairāk augļos no ābelēm uz P 22.

Minerālo barības vielu pievadīšanas veida ietekme uz kvalitāti. Pētījumu veikšanai iekārtoti 2 izmēģinājumi. Pirmajā- uz dažādiem M 9 kloniem un līdzīgas izcelsmes potcelmiem salīdzināti 3 minerālo barības vielu pievadīšanas varianti: *Kontroles un apūdeņošanas variantos* minerālās barības vielas izkaisītas apdobses joslā. Kontroles variantā līdz saknēm tie nokļuva ar nokrišņiem; *apūdeņošanas variantā* veicot pilienvēda apūdeņošanu. *Fertigācijas variantā* minerālās barības vielas sakņu zonai apdobses joslā pievadītas izšķīdinātas ūdenī, izmantojot pilienvēda apūdeņošanas sistēmu. Otrajā izmēģinājumā ar 4 šķirnēm uz maza auguma potcelma P 22 un vidēja auguma potcelma M 26 dati iegūti tikai divos variantos- *kontrolē un apūdeņošanā*. Augļu vidējais svars šķirnēm 'Auksis' un 'Zarja Alatau' bijis lielāks, ja minerālmēsli pievadīšanai līdz sakņu zonai papildus nokrišņiem ābelēm dots arī ūdens (apūdeņošanas un fertigācijas varianti). Līdzīgas sakarības visām šķirnēm konstatētas arī uz potcelmiem P 22 un M 26. Blīvāki augļi abām šķirnēm iegūti kontrolē. Savukārt sausna augļos nedaudz vairāk bija, veicot fertigāciju. Šķirnei 'Auksis' augļu virskrāsa izteiktāka kontrolē un apūdeņošanas variantā, savukārt augļu ar diametru 65 – 75 mm vairāk bija fertigācijas variantā. Tas, ka minerālmēsli pievadīšanai papildus izmantojot ūdeni, palielinājās ražas lielums, nedaudz samazināja šo variantu ietekmi uz augļu lielumu.

Lapu virsmas lieluma un kvalitātes uz dažāda vecuma zariem ietekme uz augļu kvalitāti. Šķirnēm 'Zarja Alatau' un 'Auksis' jauno dzinumu lapu skaits un virsma uz vienu augli vairāk bija variantā ar fertigāciju. Konstatēta pozitīva korelācija starp jauno dzinumu lapu lielumu, kā arī lapu skaitu uz vienu augli un augļu vidējo svaru – attiecīgi $r = 0,56$ un $r = 0,69$. Tas liecina, ka klājzaru atjaunošana tos īsinot, kā arī fertigācija, kas veicina jauno dzinumu augšanu, pozitīvi ietekmē augļu lielumu. Šāda korelācija novērota pat gados ar ļoti lielu nokrišņu daudzumu vasaras otrajā pusē. Par papildus ūdens pievadīšanas pozitīvo ietekmi liecina arī augstākais slāpekļa daudzums lapās, salīdzinot ar kontroles variantu. Tomēr lielākiem augļiem bijis mazāk šķīstošās sausnas un mazāks bijis arī to mīkstuma blīvums, par ko liecina attiecīgi samērā augsti korelācijas koeficienti -0,67 un -0,57. Iegūtie dati liecina, ka minerālo vielu efektīgākas izmantošanas nodrošināšanai ābelēm uz maza un vidēja auguma potcelmiem papildus nokrišņiem laikā no jūnija līdz augusta vidum jānodrošina apūdeņošana, pievadot 3-6 mm ūdens dienā.

Zinātniskā nozīmība: Pētījumos noskaidrota ābeļu audzēšanas tehnoloģiju, ražas normēšanas paņēmieni un lapu virsmas un kvalitātes ietekme uz augļu kvalitāti Latvijas apstākļos saistībā ar augļu attīstības procesiem.

Praktiskais pielietojums: Pēc projekta rezultātiem izstrādāti ieteikumi par ražas normēšanas laiku un paņēmieniem 5 Latvijā komerciāli audzētajām ābeļu šķirnēm un 3 perspektīvām Latvijas selekcijas šķirnēm.

2. tēma Jaunu ābolu pārstrādes tehnoloģiju izstrāde un augļu uzglabāšanas pētījumi

Atbildīgie izpildītāji

Dr.sc.ing. D. Segliņa, I. Krasnova, A.Olšteine

Pētāmā problēma. Pēdējos gados viena no perspektīvam metodēm augļu uzglabāšanas laika pagarināšanai ir augļu apstrāde ar 1- metilciklopropēnu (MCP). Ābolu elpošanas rezultātā izdalās etilēns, paātrinot augļu nogatavošanos. Augļu apstrāde ar 1-MCP bloķē receptoru darbību, kas atbild par etilēna izdalīšanos, nodrošinot augļu uzglabāšanas laika pagarināšanu. Par Latvijā audzētām šķirnēm šādu pētījumu nav.

Uzņēmēji meklē jaunas iespējas ābolu un to sulas daudzveidīgākai izmantošanai. Viens no pazīstamākajiem ābolu sulas produktiem ir dabīgais sidsrs, kura kvalitātes nodrošināšanai ir nepieciešams izmantot piemērotas šķirnes. Latvijā trūkst pētījumu par kreba ābolu šķirņu sulas iznākumu un detalizētu ķīmisko sastāvu. Sadarbībā ar ražotājiem ir nepieciešams izstrādāt un adaptēt jaunas ābolu pārstrādes produktu tehnoloģijas tirgus dažādošanai.

Rezultāti. Trīs gadu pētījumu rezultāti norāda, ka Latvijā audzētu ābolu *gatavības pakāpei ir būtiska nozīme apstrādes ar 1-MCP efektivitātei*. Izvērtējot iegūtos rezultātus, secināts, ka pirmajā pētījuma gadā gandrīz visām šķirnēm apstrāde ar 1-MCP veikta neatbilstošā augļu gatavības pakāpē. Izņēmums bija ziemas šķirnes 'Iedzēnu' un 'Sinap Orlovskij', kurām netika konstatētas būtiskas izmaiņas ($p > 0.05$) gatavības indeksam pirms uzglabāšanas salīdzinājumā ar 2012. gadu. 2011. un 2012. gada ražas pētījumiem augļi tika vākti divas reizes, ar mērķi atrast optimālo gatavības indeksu apstrādei ar 1-MCP. Analizējot 18 šķirnes trīs gadu laikā, secināts, ka šķirnēm 'Auksis', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Sinap Orlovskij', 'Zarja Alatau', 'Aļesja' un 'Antej' 6 mēnešu glabāšanai pēc apstrādes ar 1-MCP augļus ieteicams vākt ar gatavības indeksu robežās no 0.11 līdz 0.23. Minētajām šķirnēm tas veicināja labākas augļu garšas un struktūras saglabāšanos – augļiem bija lielāka mīkstuma cietība ($2.0-5.6 \text{ kg/cm}^2$), augstāks šķīstošās sausnas saturs ($9.1-12.3 \text{ Brix\%}$). Salīdzinājumā kontroles paraugiem mīkstuma cietība bija vidēji 1.9 kg/cm^2 , bet šķīstošās sausnas saturs $8.8 \text{ Brix \%}$. Augļu bojājumu mikrobioloģiskais spektrs bija līdzīgs gan ar 1-MCP apstrādātajiem, gan neapstrādātajiem paraugiem - galvenokārt tās bija mikroskopiskās sēnes *Penicillium spp.*, *Collectotrichum spp.*, *Botrytis spp.*, *Monilia spp.* un *Rhizopus spp.*, līdzīgi arī fizioloģiskie bojājumi: mizas iegrimumi, mizas virskārtas brūnēšana un mizas plaisāšana. Pētījumā konstatēts, ka apstrāde ar 1-MCP pilnībā ļauj novērst fizioloģiskos bojājumus šķirnēm 'Sinap Orlovskij' un 'Zarja Alatau', bet šķirnei 'Aļesja' samazināt par 38% salīdzinājumā ar kontroli. Lietojot 1-MCP kopējais bojāto ābolu daudzums pēc 6 mēnešu uzglabāšanas 5 šķirnēm samazinājās vidēji par 38% salīdzinājumā ar neapstrādātajiem augļiem, labākie rezultāti iegūti šķirnēm 'Zarja Alatau' un 'Antej'. Šķirnei 'Rubin' apstrāde ar 1-MCP samazināja brūnās mizas iegrimumu attīstību līdz ar to ābolu bojāšanās zudumus uzglabāšanas laikā. Šķirnei 'Antonovka' (gatavības indekss 0.12) apstrāde ar 1-MCP spēja novērst fizioloģisko mizas brūnēšanu, un pēc 6 mēnešu uzglabāšanas bojāšanās zudumi bija tikai 7.1 % no kopējā augļu skaita. Glabāšanai nepiemērotas šķirnes bija 'Kovaļenkovoje' un 'Tiina', kurām jau pēc 3 mēnešu uzglabāšanas mikrobioloģiski bojājumi sasniedza 70%. Analizējot 18 ābolu šķirnes trīs gadu pētījumu rezultātā: 6 šķirnēm definēts gatavības indekss apstrādei ar 1-MCP, 2 rudens šķirnēm apstrāde ar preparātu

nodrošināja labu kvalitāti ne ilgāk par 3 mēnešiem, bet 10 šķirnēm iegūti pretrunīgi rezultāti un pētījumus nepieciešams turpināt.

Pirmo reizi Latvijā ar mērķi atrast piemērotākās šķirnes sidra ražošanai, analizēti 11 lielaugļu un kreba tipa ābolu šķirņu augļi, to sula un spiedpaliekas. Veicot ābolu šķirņu fizikālo un ķīmisko rādītāju izpēti, konstatēts, ka sulas iznākums kreba tipa āboliem bija vidēji 52%, bet lielaugļu šķirnēm – 62%. Lielaugļu šķirņu ‘Auksis’ un ‘Lietuvas Pepiņš’ sulu kupažēšanai, lai sasniegtu sidra ražošanai atbilstošus rādītājus (cukura/ skābju attiecība, miecvielu saturs), ieteicams izmantot kreba tipa ābolu šķirnes ‘Kerr’, ‘Dzeltenais skābais’, ‘Hyslop’, ‘Cornelie’, ‘Kuku’ un ‘Riku’, kas raksturojas ar augstu polifenolu ($74.2-367.1 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), tajā skaitā tanīnu ($9-28.3 \text{ mg L}^{-1}$) saturu. Piemērotākā cukura/skābju attiecība (robežās no 16-21) konstatēta četrām šķirnēm. Augstākais hidrohalķonu atvasinājumu florizīna ($7.5-16.3 \text{ mg L}^{-1}$) un floretīna ($13.1-28.3 \text{ mg L}^{-1}$) saturs bija šķirņu ‘Lietuvas Pepiņš’, ‘Remo’ un ‘Kerr’ sulās. Sagatavots datu apkopojums par lielaugļu, kreba tipa ābolu un to pārstrādes produktu ķīmisko sastāvu Pārtikas centra Pārtikas sastāva datu bāzes papildināšanai. Veicot *kreba tipa ābolu spiedpalieku ķīmiskās analīzes* konstatēts, ka lielākais florizīna saturs bija šķirņu ‘Balsgard/ K 8/9-24’ un ‘Cornelie’ paraugos (attiecīgi $65,4$ un $49,5 \text{ mg kg}^{-1}$ sausas). Kopējo polifenolu saturs spiedpaliekās noteikts sekojoši: 89.5% mīkstumā, mizā un serdes daļā (dominējošie ir hidrokanēlskābe, flavanoli, flavonoli, antocianidīni un dihidrohalķoni); 7.4% sēklās un 3.0% kātiņos (dominējošie dihidrohalķoni). Eksperimentālā pilotpētījumā nelielam skaitam dzīvnieku (Zucker žurkāms) konstatēts, ka kreba tipa ābolu spiedpalieku pulvera vienreizēja perorāla ievadīšana dzīvniekiem samazina/kavē glikozes pieaugumu asinīs 2 stundas pēc ēšanas. Iegūtie rezultāti norāda, ka kreba tipa ābolu spiedpaliekas ir vērtīgs uzturvielu avots un izmantojams jaunu, funkcionālu produktu izstrādē. *Analizējot lielaugļu šķirņu ābolu spiedpalieku ķīmisko sastāvu*, noteikts, ka tās satur: polifenolus ($94,7 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), flavanoīdus ($68,9 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$) un miecvielas ($4 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$). Spiedpalieku antioksidatīvā aktivitāte ar DPPH un FRAP ($2,3-2,4 \text{ mg TE } 100 \text{ g}^{-1}$) norāda, ka ābolu spiedpaliekas (bez papildus apstrādes) var būt vērtīga izejviela ne tikai tradicionālas lopbarības bagātināšanai, pozitīvi ietekmējot gaļas kvalitāti (*rezultāti norādīti „Sigra” atskaitē*), bet arī bagāts šķiedrvielu avots pārtikas produktos (*uzsākta sadarbība ar SIA „Felici” musli ražošanai*).

Izstrādāti un uzņēmumos rūpnieciskās ražošanas apstākļos aprobēti trīs pārstrādes produkti uz ābolu bāzes (tsk. viens funkcionāls). *Izstrādāta tehnoloģiskā instrukcija* augļu produktu uz ābolu (vai ābolu biezeņa) bāzes, produktu līnijas „Augļu gardumi” ražošana, kuru sastāvā ir: svaigi un žāvēti āboli, krūmcidonijas un to pārstrādes produkti, dabīgo sulu vai ekstraktu (topinambūra, ingvera, apelsīnu), augļu/ ogu sulas un biezsulas, spiedpaliekas (kreba tipa ābolu, aveņu, upeņu u.c.) un citas dabīgas izejvielas. Sadarbībā ar SIA „Leatus” uzsākta jaunā produkta „*augļu/ogu plāksnītes*” ar *augstu pektīnu* ($0.7-0.85 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$) saturu ieviešana ražošanā. *Ābolu čipsu* izstrādei piemērotas šķirnes (‘Auksis’, ‘Ilga’, ‘Iedzēnu’ u.c.), kas raksturojas ar augstu šķīstošās sausas saturu un blīvu mīkstumu. Augļu gabaliņu brūnēšanas novēršanai pirms kaltēšanas ieteicams izmantot krūmcidoniju un smiltsērķšķu sulas, kā arī pretbrūnēšanas inhibitoru Natur Seal, tā uzlabojot produkta izskatu un paaugstinot uzturvērtību. Ābolu produktu žāvēšanas tehnoloģisko procesu parametru prognozēšanai dažādiem gabaliņu izmēriem un cukura koncentrācijai izstrādāts šī procesa difūzijas modelis, kas būtisks energoefektīvu iekārtu konstruēšanā. *Izstrādāts diabētiķu un vegānu uzturam piemērots, šķiedrvielām bagātināts produkts “Ābolu batoniņš”* uz augļu/ogu un linsēklu spiedpalieku bāzes (100g produkta satur: ogļhidrātus 33.4 g ; šķiedrvielas 28g ; uzturvērtība $192.8 \text{ kcal}/806.9 \text{ kJ}$) (*potenciālais ražotājs SIA Raw Garden*).

Zinātniskā nozīmība: veikts pētījums par Latvijā audzētu ābolu šķirņu uzglabāšanas laika pagarināšanu, izmantojot apstrādi ar 1-MCP un kombinējot to ar uzglabāšanu kontrolētās atmosfēras kamerās. Iegūti dati par kreba tipa ābolu sulas un spiedpalieku ķīmisko sastāvu.

Veikti klīniskie pētījumi, secinot, ka spiedpalieku lietošana uzturā var pozitīvi ietekmēt glikozes reabsorbciju nierēs, kas ir būtiski cukura diabēta ārstēšanā.

Praktiskais pielietojums: Iegūtie pētījumu rezultāti izmantoti ieteikumu izstrādei audzētājiem komerciāli audzēto šķirņu uzglabāšanas laika pagarināšanai, izmantojot apstrādi ar 1-MCP. Sadarbībā ar ražotājiem uzsākta jaunu produktu izstrāde, tsk. izmantojot kreba tipa ābolu spiedpaliekas.

VPP pētījumos iesaistīti **2 jaunie zinātnieki un 2 studenti**. 2013. gada **aizstāvēts 1 promocijas darbs**: Inta Krasnova „Svaigu augļu salātu kvalitāti ietekmējošie faktori”; **publicēts 1 raksts SCI žurnālā** „Acta Horticulturae”, kā **arī sagatavoti un iesniegti publicēšanai 4 raksti SCI žurnālos** „J. Industrial Crops and Products”, „Journal of Agricultural and Food Chemistry”, „J. Food Chemistry”; **publicēta 1 kolektīvā monogrāfija**, sagatavots iesniegšanai **viena patenta pieteikums, izstrādāti 2 produkti, 8 tehnoloģiskie risinājumi un 5 tehnoloģisko paņēmieni (ieteikumu) kopumi**. Projekta dalībnieki iesaistījušies Latvijas Pārtikas uzņēmumu federācijas vadītajā projektā „Pārtikas produktu kvalitātes klasteris”, kā arī aktīvi darbojas Eiropas Tehnoloģiskā platforma (ETP) “Food for life” un Latvijas Pārtikas tehnoloģiskā platformas darbībā. Projekta dalībnieki **ar 2 referātiem piedalījušies 2 starptautiskās konferencēs, noorganizējuši 2 lauku dienas**, kur ziņots par projekta rezultātiem, kā arī piedalījušies **1 starptautiska un 3 vietēja mēroga izstādēs**. Sniegti ziņojumi un vadītas praktiskas nodarbības **8 populārzinātniskos semināros**.

4. COST akcija Nr. FA 1003 „East-West Collaboration for Grapevine Diversity Exploration and Mobilization of Adaptive Traits for Breeding” (vad. no Latvijas puses S.Ruisa)

- **Projekta realizācijas laiks:** 2010.-2014.gg.

Darbs norit 4 darba grupās:

- Vīnogulāju ģenētisko resursu identifikācija un raksturojums
- Vīnogulāju fenotipēšanas un genotipēšanas metodoloģiju izveide
- Vīnogulāju kodolkolekciju fenotipēšana un saistītā ģenētika
- Stratēģija vīnogulāju šķirņu saglabāšanai un ilglaicīgai izmantošanai

Projekta aktivitātes 2013. gadā:

Turpināti 11 Latvijas brīvdabas vīnogu šķirņu: „Cīravas Agrā”, ‘Dovga’, ‘Liepājas Agrā’, ‘Liepājas Dzintars’, ‘Silva’, ‘Guna’, ‘Spulga’, ‘Sukribe’, ‘Supaga’, ‘Veldze’, ‘Zilga’ 35 fenoloģiskie novērojumi fenotipēšanas izmēģinājumam;

Atkārtoti veikti novērojumi 11 Latvijas brīvdabas vīnogu šķirnēm: „Cīravas Agrā”, ‘Dovga’, ‘Liepājas Agrā’, ‘Liepājas Dzintars’, ‘Silva’, ‘Guna’, ‘Spulga’, ‘Sukribe’, ‘Supaga’, ‘Veldze’, ‘Zilga’ saskaņā ar 48 vīnogulāju deskriptoriem;

COST akcijas rezultāti publicēti rakstā „Application of Standard Methods for the Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Phenotypic Diversity Exploration: Phenological Traits”. Proceedings 1st IS on Fruit Culture and its Traditional Knowledge along Silk Road

Countries.Ed: D.Avanzato. Acta Hort.1032, ISHS, 2014, pp.253-260., kur līdzautore ir LVAI vadošā pētniece S.Ruisa.

5. COST akcija Nr. FA1104 "Sustainable production of high-quality cherries for the European market" (vad. no Latvijas puses G.Lācis)

- **Projekta realizācijas laiks:** 2012.-2016.gg.
- **Darbs norit 4 darba grupās, no kurām 3 pārstāvēti 7 LVAI zinātnieki:**
 - Ķiršu ģenētiskie resursi, selekcija, ģenētika un genomika,
 - Ķiršu audzēšanas tehnoloģijas,
 - Augu aizsardzība, augu patoloģija.

Projekta aktivitātes 2013. gadā:

2013.gada 15.-17.oktobrī Pitesti, Rumānijā notika otrā COST FA1104 darba grupu un vadības grupas seminārs, kurā ar stenda ziņojumu piedalījās Olga Sokolova (I.Moročko-Bičevska, D.Konavko, O.Sokolova, M.Jundzis „Cherry canker and dieback caused by pathogenic fungi and bacteria”). Vadības grupas sanāksmē piedalījās G. Lācis.

6. ZM LAP projekts „Vidi un ūdeņus saudzējošai audzēšanai piemērotu augļaugu šķirņu sortimenta, audzēšanas tehnoloģiju un integrētās augu aizsardzības sistēmas izstrāde dažādos agroklimatiskajos apstākļos” (vad. M.Skrīvele)

Projekta realizācijas laiks: 2012.-2014. g.

Projekta finansējums 2013. gadā: 1309 254 LVL.

Projekta mērķis: Nodrošināta agrovidi saudzējošu un lauku ainavu veidojošu tehnoloģiju ieviešana Latvijas augļu un ogu dārzos.

Projekta izpildītāji:

Latvijas Valsts augļkopības institūts (vadītājs), Pūres Dārzkopības pētījumu centrs, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts, Latvijas Augu Aizsardzības Pētniecības Centrs, LU Bioloģijas institūts.

➤ Projekta aktivitātes 2013. gadā, ko īstenojuši LVAI zinātnieki:

Pret kaitīgiem organismiem izturīgu augļu koku šķirņu izdalīšana, izvērtējot to saderību ar dažāda auguma potcelmiem, piemērotību vidi saudzējošām audzēšanas tehnoloģijām

Ābeļu, bumbieru, plūmju un ķiršu šķirņu izvērtēšana, lai izdalītu pret kaitīgiem organismiem izturīgākās

Ābeles

Ābeļu šķirnes izvērtējums LV auglīkopības institūtā

Izpildītāji: L. Ikase, I. Goculaka (LVAI);

Apkopoti dati no 9 šķirņu sākotnējās pārbaudes izmēģinājumiem, kuros iekļautas 70 ābeļu šķirnes, t.sk. Latvijas jaunās šķirnes ‘Dace’, ‘Gita’, ‘Edite’, ‘Ligita’, ‘Monta’, ‘Roberts’ (LVAI; kraupja imūnas), ‘Daina’, ‘Laila’, ‘Sapnis’, hibrīds ‘Jūsma’ (Pūre). Apkopoti sekojošie dati: degustāciju rezultāti par 4 gadiem; koku veselība un ražība 2013.g.; kraupja un citu kaitīgo organismu bojājumi stipras infekcijas apstākļos 2013.g.

Laika apstākļi Dobelē 2013.gadā bija īpaši labvēlīgi kraupja infekcijai. Plaši izplatījās arī augļu puves (īpaši uz kraupainajiem augļiem). Taču kraupja aina nebija tipiska – vēlu ziedošām ieņēmīgām šķirnēm kā ‘Lobo’ stipri inficējās lapas, bet uz augļiem kraupja bija krietni mazāk. Iespējams, primārā kraupja infekcija bijusi noteicošā laika apstākļu dēļ un atkarīga no auga attīstības fenofāzes. Arī kraupja bojāto augļaizmetņu izplūksana retinot un bojāto augļu nobīre stiprā vējā noteiktos apstākļos varētu mazināt turpmāko kraupja un puves infekciju, ja tiek izmantoti arī augu aizsardzības smidzinājumi.

Rezultāti parādīja, ka, mainoties klimatam, būtisku kaitējumu var nodarīt arī miltresa un tīklērce. Pēdējā, domājams, visvairāk izplatīsies komercdārzos, kur ilgstoši tiek veikti insekticīdu smidzinājumi, bet netiek izmantoti akaricīdi.

Ļoti laba slimībizturība 2013.gadā bija LVAI šķirnēm ‘Dace’, ‘Gita’, ‘Edite’, ‘Ligita’, ‘Monta’, ‘Roberts’ un Krievijas kraupja imūnajām šķirnēm, kā arī sekojošajām jaunajām šķirnēm: ‘Agra’, ‘Balva’, ‘Kārlis’, ‘Laila’, ‘Liivika’, ‘Radogostj’, Igaunijas kriebiem ‘Kuku’, ‘Riku’.

Ieņēmīgas turpretī bija: AMD-12-2-12, ‘Apreļskoje’, ‘Els’, ‘Empire’, ‘Heta’, ‘Honeygold’, ‘Jāttimelba’, ‘Jerseymac’, ‘Jūsma’, ‘Kalar’, ‘Kasper’, ‘Kastar’, ‘Legenda’, ‘Ligol’, ‘Majak Zagorja’, ‘Rosošanskoje Bagrjanoje’, ‘Utreņņaja Zvezda’, ‘Vasara’, ‘Zimņeje Polosatoje’.

Apkopojot koku ražības, veselības un degustācijas datus, par labākajām jaunajām ābeļu šķirnēm Dobeles apstākļos var uzskatīt: vasaras šķirnes **‘Delbarestivale’ (Delcorf)**, **‘Dima’**; rudens-agras ziemas šķirnes **‘Dace’**, **‘Gita’**, **‘Pamjatj Semakinu’**, ziemas šķirnes **‘Edite’**, **‘Elegija’**, no komercšķirnēm labākie rezultāti bija **‘Zarja Alatau’**. 2013.gadā labi sevi parādīja arī ne visai ziemcietīgā Ukrainas šķirne **‘Teremok’**. Iespējams, to varēs audzēt Dienvidlatvijas dārzos, ja saglabāsies līdzšinējās klimata tendences.

Mazdārzos varētu audzēt **‘Afrodita’**, **‘Jubilej Moskvi’**, **‘Liivika’**, kas ir viegli kopjamas, ražīgas un ar garšīgiem augļiem, bet pilnībā neatbilst tirgus prasībām.

Ābeļu šķirņu pārbaude z/s „Mucenieki”

Izpildītāja: L.Rezgale (z.s. „Mucenieki”)

Gandrīz katru gadu pierādās, ka Latvijas nepastāvīgajos, pa gadiem stipri atšķirīgajos apstākļos neva aprobežoties ar 1-2 pamatšķirnēm un arī ar viena tipa potcelmu.

2013. gadā kopraža bija tikai ap 40% no 2012. gada, šķirnēm 'Belorusskoje Maļinovoje' un 'Kovaļenkovskoje' vispār ražas nebija. Diezgan laba raža bija 'Tīnai', 'Auksim', 'Antejam', 'Saltanat', 'Rubin', 'Šinap Orlovskij'.

2013. gadam raksturīgi, ka visas šķirnes nogatavojās par apmēram 2 kalendārajām nedēļām agrāk un gandrīz visas vienā laikā.

Par labākajām no plašāk audzētajām šķirnēm atzītas: 'Auksis', 'Antejs', 'Saltanat', 'Belorusskoje maļinovoje', 'Sinap orlovskij', 'Zarja Alatau', 'Rubin', 'Orļik'.

2005.-2013. gados izvērtētas, par nepiemērotām atzītas un stādījumā aizvietotas ar citām: **'Beforest'**- nesimpātisks krāsojums, **'Rāja'**- mīksti augļi, slimīga, **'Stars'**-nevienādi, neizlīdzināti augļi, ātri stiklojas, **'Ausma'**- nav ne izskata, ne garšas, **'Ella'** – izskatīgs krāsojums tikai atsevišķos gados, **'Remo'**- pārāk mazi augļi, **'Krista'**- nepietiekams krāsojums, ātri birst, **'Alwa'**- nepaspēj nogatavoties, nevar sasniegt nepieciešamo augļu lielumu un garšu, vēl sāka ražot, **'Ilga'**- nesimpātisks krāsojums, nereti stiklojas, garša nav iecienīta, **'Karina'**- garšīgi, ļoti saldi, bet nepietiekams augļu lielums, **'Katre'**- stingri, pietiekami garšīgi augļi, bet ļoti mazražīga.

'Kovaļenkovskoje' - augļi nav gatavi pareizajā laikā, ir pārāk saldi, iecienīti tikai nelielā patērētāju lokā, ātri pārgatavojas.

No izmēģināmām jaunajām šķirnēm mūsu saimniecībā par labām un pavairojamām atzītas **'Amorosa'**, nelielos daudzumos **CCK-44** („Brūkleņu”), **'Aļesja'**. Nav attaisnojušās uz **'Zaslavskaja'** liktās cerības –garšas īpašības stipri viduvējas un neapmierinošas, kaut gan glabāšanās katru gadu ideāla.

No jauna izmēģināšanai plānots iestādīt 2014. gada pavasarī **'Gita'**, **'Ligita'**, **'Roberts'**, **'Edīte'**, **'Laila'**, **'Monta'**, un dažus perspektīvākos selekcijas numurus. Uz klonu potcelma MM 106 bez starppotes iestādīts (vēl neražo) arī **'Bohēmija'**, kas iepriekšējos gados, gan potēta vainagā, parādīja komercšķirnei atbilstošas īpašības – stingru mīkstumumu, stingru mizu košā krāsā, labu garšu, ražo katru gadu.

Bumbieres

Kaitīgo organismu ietekme uz bumbieru šķirnēm

Izpildītāja: Baiba Lāce

Bumbieres inficēja dažādi patogēni, taču dominējošās bija sēņu izraisītās slimības, kuru simptomi (galvenokārt - plankumi), parādījās uz lapu virsmas vai apakšpusēs.

Visplašāk stādījumā bija izplatīta bumbieru-kadiķu rūsa (ier. *Gymnosporangium sabinae*). Bumbieru genotipiem noteikta bojājumu pakāpe pēc plankumu biežuma uz lapām. Bojājumu pakāpe parādīja, cik stipri ir inficēts noteiktais genotips.

Genotipu vērtēšana uzsākta 2012. gadā, un vidējā bojājumu pakāpe (BP) stādījumā bija 0.76. Zemākā BP konstatēta šķirnēm 'Hortensia' – 0.02 un 'David' – 0.04, augstākā – skeletveidotājam Petrilas 49 (BP - 1.36) un 'Tonkovetka' (BP - 1.32).

2013. gadā vidējā BP bija zemāka – 0.47 (zemākā vērtība - 0.01 *Pyrus eleagnifolia*, augstākā vērtība - 0.98 šķirnei 'Beurre Al. Lucas').

Vērtējot plankumu skaitu uz lapas, 2013. gadā visvairāk - septiņi plankumi uz lapas konstatēti no šķirnes 'Summerscrip' un hibrīda AM 5-3-1 ievāktajiem lapu paraugiem.

Pēc divu gadu vidējās BP vērtētos genotipus iespējams sadalīt grupās: genotipi ar zemu BP (0.01 - 0.40), vidēju BP (0.41 – 0.70) un augstu BP (virs 0.71). Grupā ar zemu BP ietilpa 20 bumbieru genotipi, ar vidēju BP – 162, bet ar augstu BP – 92 bumbieru genotipi.

Novērojumos uz lauka starp bumbieru genotipiem konstatēta atšķirīga reakcija uz patogēna infekciju - dažāds plankumu lielums, krāsa, kā arī atšķirās robeža starp plankumu malām un veselo lapas daļu.

Galvenokārt, uz pārbaudāmo genotipu lapām plankumu lielums bija līdzīgs, taču no visas paraugkopas izdalījās genotipi ar ļoti sīkiem plankumiem: *Pyrus ussuriensis*, skeletveidotāji Tjoma, Popes, Sibirjačka, Kazraušu nr.5, Petrilas nr. 11, potcelmi Doria, Elia, hibrīds U 678, šķirne 'Doyenne D' Hiver'.

Pētījumā par dažādu faktoru ietekmi uz bumbieru-kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae*) attīstības pakāpi šķirnei 'Suvenīrs', noskaidrots, ka bumbieru-kadiķu rūsas attīstības pakāpe šķirnei 'Suvenīrs' bija atšķirīga katrā pētījuma gadā un augstākā tā bija gados, kad infekcijas periodā nokrišņu daudzums un vidējā gaisa temperatūra bija optimāla patogēna attīstībai. Lielāka auguma kokiem iespējama augstāka slimības attīstības pakāpe, neatkarīgi no to atrašanās vietas, kad sporu izlidošanas periodā vēja ātrums ir neliels – vidēji 2 līdz 3 m s⁻¹.

Ķirši

Izpildītāji: S. Ruisa, D. Feldmane, LVAI

Introducēto un vietējo saldo un skābo ķiršu šķirņu vērtējums

Apkopoti dati par ķiršu šķirņu inficēšanās pakāpi ar sēņu slimībām un veselības stāvokli jaunajā izmēģinājumā, kur iestādītas 4 ungāru saldo un 1 skābo ķiršu šķirne.

Pret kauleņkoku lapbiri neizturīgākās ungāru šķirnes bijušas 'Carmen' un 'Petrus', bet izturīgākā - 'Paulus', kam arī konstatēts labs koku vispārējais veselības stāvoklis.

Apkopoti novērojumi par skābo ķiršu šķirnēm izmēģinājumā ar pilienvēda apūdeņošanu un šķeldu mulču: ziedpumpuru ziemcietība, ražība, vispārējais veselības stāvoklis inficēšanās pakāpe ar kauleņkoku lapbiri.

Sākotnēji izmēģinājumā no katras skābo ķiršu šķirnes bija iestādīti 10 koki. Šobrīd augošo un veselīgo koku skaits šķirnēm ir šāds: 'Latvijas Zemais', 'Bulatņikovskaja' un 'Tamaris' – 8 koki, 'Orļica' – 7 koki, 'Zentenē' – 6 koki, 'Desertnaja Morozovoi' un 'Šokoladņica' – 3 koki. Šķirnei 'Tamaris' arī šogad novērota būtiski zemāka ziedpumpuru ziemcietība nekā pārējām skābo ķiršu šķirnēm – bojāto ziedpumpuru īpatsvars sasniedza vidēji bija 77 %. Šķirnēm 'Orļica', 'Zentenē', 'Šokoladņica', 'Bulatņikovskaja', 'Latvijas Zemais' un 'Desertnaja Morozovoi' ziedpumpuri bija pārziemojuši labi: bojāto ziedpumpuru īpatsvars bija niecīgs - vidēji no 0,5 līdz 6,5%.

Šķirnes 'Bulatņikovskaja' un 'Latvijas Zemais' šogad bija ražīgākās.

Kokaudzētavā 2013.g. uzacots stādāmais materiāls jaunā ķiršu potcelmu izmēģinājuma iekārtošanai. Sešas lielaugļu skrimšļu ķiršu šķirnes uzacotas uz skābā ķirša 'Latvijas Zemais' potcelma, piecas uz P7 un divas uz Gisela 5.

Ābeļu, bumbieru, plūmju un ķiršu integrētas audzēšanas tehnoloģiju izvērtējums

Ābeles

Izpildītāji: M. Skrīvele, E. Rubauskis, Z. Rezgale, G. Dombrovska, D. Reveliņa, L. Ikase, I. Goculāka, LVAI

Pētījums par stādmateriāla kvalitātes ietekmi uz ābeļu augšanu un ražību

Iepriekš tika atlasīti uz vīrusiem testēti no tiem brīvi vai gandrīz brīvi šķirņu īpatņi, kā arī šo šķirņu ar vairāk nekā vienu vīrusu inficēti koki, no kuriem ieguva potzarus acošanai. Izmantoti vīruss brīvie potcelmi B.396 un MM 106. Izmēģinājums iekārtots ar četrām šķirnēm:

‘Beforest’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’, ‘Antonovka’ un ‘Gita’. Viengadīgie acotņi iestādīti 2012. gadā. Stādīšanas attālumi ābelēm uz maza auguma potcelmiem $4 \times 1,5$ m, vidēja auguma $4 \times 2,8$ m. Ābeles uz maza auguma potcelma veidotas slaidās vārpstas formā, uz MM 106 ieplakani piramīdveidīgā formā.

2013. gada pavasarī ābeļu šķirnēm uz potcelma MM 106 nav konstatējama stādmateriāla kvalitātes ietekme uz ziedēšanas intensitāti. Augstākā ziedēšanas intensitāte šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’ bija ar vīrusiem inficētajiem kokiem (5 balles), savukārt ‘Gitai’ – testētajiem kokiem (3 balles). Šķirnēm ‘Antonovka’, ‘Gita’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ konstatēti ziedi jauno dzinumu sānos. Atsevišķiem kokiem šķirnei ‘Gita’ ziedi konstatēti arī uz zaru divgadīgās daļas.

Ābeļu šķirnēm uz potcelma B. 396 ziedēšanas intensitāte nedaudz virs vidējā bija šķirnēm ‘Antonovka’ un ‘Gita’ (7 balles). Visām šķirnēm konstatēta ziedkopu veidošanās jauno dzinumu galos neatkarīgi no varianta. Šķirnei ‘Gita’ vairāk ziedkopas konstatētas uz īsiem auglzarīņiem, kas atrodas uz vecākas zaru daļas.

Vērtējot viengadīgos dzinumus, vērojams, ka spēcīgāk augušas šķirnes ‘Gita’ un ‘Beforest’ uz abiem potcelmiem, turpretī vismazākais pieaugums šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’. Uz potcelma MM 106 nav konstatējama stādmateriāla kvalitātes ietekme. Savukārt uz potcelma B 396, ja izmantots augstākas kvalitātes stādmateriāls, atšķirības nav šķirnei ‘Antonovka’, nedaudz spēcīgāk auguši šķirņu ‘Gita’ un ‘Beforest’, izteiktāk šķirnes ‘Belorusskoje Maļinovoje’ koki.

Šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’ raža uz potcelma B 396 bija būtiski lielāka nekā šķirnei ‘Beforest’. Līdzīga raža iegūta šķirnei ‘Antonovka’ uz maza auguma potcelma, kurai bijuši arī būtiski lielāki augļi nekā pārējām šķirnēm. Vismazākie augļi konstatēti šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’. Šobrīd nav konstatējamās atšķirības iegūtās ražas lielumā atkarībā no vīrusu klātbūtnes.

Latvijā tradicionāli audzēto veco ābeļu šķirņu salīdzināšana intensīva tipa stādījumos

Tiek turpināti pētījumi par trīs ābeļu šķirņu – ‘Ničnera Zemeņu’, ‘Mālābele’ un ‘Trebū sēklaudzis’ piemērotību intensīva tipa stādījumiem. Salīdzināti divi stādīšanas attālumi (attālums rindā starp kokiem 1,5 un 3 m), līdz ar to arī divu vainagu veidošanas paņēmieni piemērotība šīm šķirnēm – slaidā vārpsta un plakana vainags. Attālums starp rindām 4 m. Izmēģinājums stādīts 2011. gada pavasarī. Izmantots viens potcelms – MM 106. 2013. gada pavasarī izmēģinājumu lauciņi šķirnēm ‘Mālābele’ (Serinka) un ‘Trebū sēklaudzis’ dalīti uz pusēm, vienā no daļām apdobi 1 m platumā 5 – 10 cm biezumā sedzot ar zaru šķeldas mulču.

2013. gada veģetācijas periodā veikta vainaga veidošana. 3 m attālumā stādītajām ābelēm veidots ieplakans vainags, savukārt 1,5 m attālumā stādītajiem kokiem slaidās vārpstas formā.

2013. gada pavasarī šķirnes ‘Ničneru Zemeņu’ un ‘Serinka’ neziedēja. Savukārt šķirnes ‘Trebū sēklaudzis’ vidējā ziedēšanas intensitāte neatkarīgi no stādīšanas attāluma 4 balles. Šai šķirnei ziedi bija izvietoti uz iepriekšējā gada (jauno) garāko dzinumu galiem un to sānos.

Vērtējot viengadīgo dzinumu pieaugumu tas nedaudz lielāks (virs 30 cm) bijis šķirnei ‘Trebū sēklaudzis’, salīdzinot ar ‘Mālābeli’. Lielāks tas bijis kokiem, kuri stādīti 3 m attālumā, veidojot plakano vainagu ar vismaz diviem skeletzariem, jo sevišķi, ja apdobe ir mulčēta. Vismazākais veģetatīvais pieaugums vērojams šķirnei ‘Mālābele’ kontroles variantā, tuvākajā stādīšanas attālumā.

Šķirnei ‘Trebū sēklaudzis’ pirmā raža bijusi neliela 1,3 - 1,6 kg no koka, augļu vidējais svars 154 – 158 g. Šķirnes ‘Mālābele’ un ‘Ničneru Zemeņu’ trešajā audzēšanas gadā ražošanu neuzsāka.

Jauno, pret kraupi izturīgo ābeļu šķirņu salīdzinājums uz maza auguma potcelmiem

Šķirnes 'Dace', 'Edīte', 'Eksotika', 'Daina', 'Saltanata' salīdzinātas uz diviem maza auguma potcelmiem (B 396 un M 9). Stādīšanas attālumi $1,5 \times 4$ m. Izmēģinājums stādīts 2011. gada pavasarī, izmantoti viengadīgi nezaro ti stādi. Šķeldas mulča apdobēs daļā no dārza izvietota 2013. gadā. Tiek turpināta vainaga ieviešana. 2013. gadā pabeigta balstu sistēmas izveide.

2013. gada pavasarī, vērtējot jauno dzinumu pumpuru plaukšanu, konstatēts, ka tie vienmērīgāk pa visu dzinumu plaukst šķirnēm 'Dace' un 'Eksotika'. Tikai līdz dzinuma viduma pumpuri plaukst šķirnei 'Saltanata', savukārt šķirnei 'Edīte' pumpuri uz dzinumiem vairāk plaukst to galos. Potcelmu ietekme netika novērota.

Ziedēšanas intensitāte vērtējama kā vāja. Augstāka tā bija šķirnēm 'Dace', 'Daina' un 'Eksotika' uz potcelma M.9 - nepārsniedza 4 balles. Salīdzinoši intensīvāk ziedēja šķirnes, kurām ziedkopas bija izvietotas uz iepriekšējā gada dzinumu galiem. Mazāk ziedkopas zaru galos konstatēts šķirnēm uz potcelma B.396. Mazāk ziedkopas iepriekšējā gada dzinuma sānos veido šķirnes 'Edīte' un 'Saltanata', katram otrajam kokam tas novērots šķirnei 'Eksotika', bet šķirnēm 'Daina' un 'Dace' ziedkopas jaunu dzinumu sānos novērots 75% gadījumu. Ziedkopas uz divgadīgās vai vecākas zaru daļu praktiski netika konstatētas šķirnēm 'Daina', 'Saltanata' un 'Eksotika'. Katram otrajam kokam ziedkopas uz minētajām zaru daļām konstatētas šķirnei 'Edīte'.

Mazāka ziedēšanas intensitāte bija stāvākiem zariem. Vairāk nekā 50 % zaru, vainagus veidojot, liecami bija šķirnēm uz potcelma B.396, t.sk. šķirnēm 'Saltanata', 'Eksotika' un arī 'Edīte'. Uz abiem potcelmiem vismazāk zari bija liecami šķirnei 'Daina', kura labi zarojas.

Veģetatīvais pieaugums, vērtējot dzinumus, lielāks šķirnei 'Edīte' bija uz potcelma M 9, ja ābeļu apdobes bija mulčētas. Šķirnei 'Dace', kurai bija salīdzinoši liela raža, veģetatīvais augums uz abiem potcelmiem līdzīgs, nedaudz lielāks tas šai šķirnei bija variantā ar mulču. Savukārt šķirnei 'Daina' nav vērojama potcelmu un šķeldas ietekme uz pieaugumu. Šķirnei 'Eksotika' pieaugums nedaudz lielāks uz potcelma B 396, kā arī šķeldu mulčas ietekmē.

Novērojumos dārzā konstatēts, ka šķirne 'Edīte' veido rīkstītes, vairāk tās veidojas iepriekšējā gada zaru galos – šķirnei ir izteiktāka apikālā dominance.

2013. gadā (trešā sezona) vislielākā raža iegūta šķirnei 'Dace' (5,3 kg no koka), sasniedzot ražību 8,8 t/ha. Potcelmu ietekme nav konstatējama. Nedaudz lielāka raža iegūta, ja apdobē bijusi šķeldas mulča.

Lielākie augļi izmēģinājumā bija šķirnēm 'Dace' un 'Edīte'. Būtiski mazāki augļi pat salīdzinot ar 'Eksotiku' bija šķirnei 'Daina'. Tai pat laikā vidēji šķirnēm būtiski lielāki augļi nekā M 9 bija uz potcelma B 396.

Vislielākais stumbra šķērsriezuma laukums konstatēts šķirnei 'Edīte', nedaudz mazāks šķirnēm 'Eksotika' un 'Daina'. Būtiski mazāks stumbra šķērsriezuma laukums nekā citām šķirnēm konstatēts šķirnei 'Dace', kas visticamāk saistāms ar būtiski lielāko ražu. Vidēji stumbra šķērsriezuma laukuma izmaiņas lielākas bija uz potcelma B 396. Būtiski augstāka ražošanas efektivitāte iegūta šķirnei 'Dace'. Pārējām šķirnēm izmēģinājumā tā bijusi trīs reizes mazāka.

Jauno, pret kraupi izturīgu ābeļu šķirņu pārbaude uz maza auguma potcelmiem zemnieku saimniecībā.

Līdzīgs izmēģinājums ierīkots astoņām šķirnēm uz potcelma M.9 un atsevišķām arī uz B.396 saimniecībā netālu no Augstkalnes. 2013. gada pavasarī nav novēroti 2012./2013. ziemas sala bojājumi. Savukārt iepriekšējās ziemas vislabāk pārcietušas ābeļu šķirnes 'Gita' uz potcelma B.396, 'Dace' uz M.9 un 'Madona' uz M.9. Savukārt 2012. gada veģetācijas periodā atauga 50 % ābeļu šķirne 'Aule' uz potcelma B.396. Ļoti maz izdzīvījusi ir šķirne 'Daina'.

Savukārt ziedēšanas intensitāte virs vidējā konstatēta šķirnei 'Ligita', kurai saglabājusies ir tikai trešdaļa koku. Salīdzinoši augsta ziedēšanas intensitāte konstatējama šķirnei 'Dace', 'Gita' un 'Madona'.

Šķirņu salīdzinājums uz potcelma B.396

Pētījums tiek veikts ar šķirnēm 'Baltais Dzidrais (Šoha)', 'Konfetnoje', 'Kovaļenkovskoje' un 'Antejs', 'Ligols', 'Gita', 'Rubīns (Kazahu)' uz potcelma B.396 2009.gadā, stādīšanas attālums $1,5 \times 4$ m. Tā kā dārzs iestādīts izrauta plūmju stādījuma vietā, analizēta arī fona – papuves bijušo rindu – apdobs sleju vietā, zālāja rindstarpās vai, ja ābeles stādītas uz rindu un rindstarpu robežas, abu faktoru kopēja ietekme.

2013. gadā visaugstākā ziedēšanas intensitāte novērota šķirnei 'Konfetnoje', kurai iepriekšējā gadā raža bija neliela. Praktiski neziedēja šķirnes 'Rubīns', 'Antej' un 'Ligol'.

Lai gan daļai šķirņu ziedēšanas intensitāte bija vāja, atsevišķos gadījumos iegūta augstāka raža nekā tika gaidīts. Iegūtās ražas lielums 2013. gadā būtiski atšķīrās starp šķirnēm. Konstatēta arī būtiska šķirņu un fona pirms dārza ierīkošanas mijiedarbība. Ja pirms dārza ierīkošanas bijusi uzturēta melnā papuve (abdomes sleja plūmju dārzā), uz potcelma B 396 šķirnei 'Konfetnoje' iegūta būtiski (vairāk nekā trīs reizes) lielāka raža (6 kg no koka) nekā šķirnēm 'Gita' un 'Antejs'. Savukārt, ja stādīšanas vietā iespējama gan zālāja, gan papuves kompleksa iedarbība, gandrīz divas reizes lielāka raža iegūta šķirnēm 'Ligol' un 'Konfetnoje', salīdzinot ar 'Antej', 'Rubin' un 'Kovaļenkovskoje'. Joslā, kur iepriekš bijis zālājs, lielākas ražas iegūtas šķirnēm 'Konfetnoje', 'Kovaļenkovskoje' un 'Gita' (4,9 – 5,7 kg no koka).

Augļu vidējais svars lielāks iegūts šķirnēm ar lielāku augumu. Būtiski lielāki augļi iegūti šķirnēm 'Rubīns', 'Ligols' un 'Antejs' (260 – 313 g). Lielāki nekā vasaras šķirnēm bija arī šķirnes 'Gita' augļi. Savukārt būtiski mazākie augļi iegūti šķirnei 'Konfetnoje' (149 – 162 g).

Vismazākais stumbra šķērsriezuma laukums konstatēts šķirnei 'Konfetnoje'. Savukārt vislielākais stumbra šķērsriezuma laukums konstatēts šķirnei 'Gita'.

Dārza vietās, kur iepriekš bijusi apdobe sleja visaugstākā ražošanas efektivitāte konstatēta šķirnei 'Ligol', mazākā šķirnēm 'Kovaļenkovskoje', 'Rubīns', 'Antejs' un 'Gita'. Savukārt tur, kur bijis zālājs, augstāka ražošanas intensitāte konstatēta šķirnei 'Konfetnoje'.

Ziemas ābeļu šķirņu salīdzinājums uz diviem maza auguma potcelmiem

Izmēģinājumā iekļautas četras šķirnes 'Gita', 'Aļesja', 'Alwa' un 'Pamatj Semakinu' kombinācijā ar diviem potcelmiem B.9 un PB 4. Stādīšanas attālumi $1,3 \times 4$ m. Stādīts 2009. gada pavasarī.

Vērtējot ziedkopu izvietojumu, konstatētas atšķirības starp šķirnēm. 'Gitai' ziedkopas izvietotas jauno dzinumu un īso dzinumu galos, kā arī jauno dzinumu sānos. Šķirnei 'Alwa' ziedkopas dažādu zaru galos. Savukārt šķirnei 'Pamatj Semakina' ziedkopas bija gan jauno dzinumu galos, to sānos, gan uz īsiem augļzariņiem. Tajā pat laikā šķirnei 'Aļesja' ziedkopas vairāk bija uz īsiem augļzariņiem.

Izmēģinājumā būtiski vājāka nekā citām šķirnēm ziedēšanas intensitāte 2013. gadā novērota šķirnei 'Aļesja'. Nedaudz augstāka ziedēšanas intensitāte vērojama uz potcelma B.9.

Lai gan ziedēšanas intensitāte izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm bijusi salīdzinoši augsta, iegūtā raža bija neliela. Vismazākā raža iegūta šķirnei 'Aļesja' uz potcelma B.9.

Tajā pat laikā šķirnei 'Aļesja' iegūti arī būtiski mazāki augļi nekā pārējām šķirnēm uz abiem potcelmiem. Savukārt šķirnēm 'Gita' un 'Pamatj Semakinu' iegūti vislielākie augļi, kas būtiski atšķīrās arī no šķirnes 'Alwa' augļu lieluma. Vidēji četrām šķirnēm lielāki augļi bija uz potcelma B.9.

Šķirnēm 'Aļesja' un 'Pamatj Semakinu' stumbra šķērsriezuma laukums bija mazāks nekā 'Gita' un 'Alwa'. Būtiski lielāks stumbra šķērsriezuma laukums bijis uz potcelma B.9, salīdzinot ar PB 4. Tajā pat laikā ražošanas efektivitāte bija būtiski lielāka ābelēm uz mazākā

potcelma PB 4. Uz abiem potcelmiem visaugstākā tā konstatēta šķirnei 'Pamatj Semakinu', bet mazākā šķirnei 'Alwa'.

Ābeļu šķirņu salīdzinājums uz diviem maza auguma potcelmiem

Pētījums tiek veikts ar šķirnēm 'Baltais Dzidrais (Šoha)', 'Konfetnoje', 'Kovaļenkovskoje', 'Antej', 'Ligols', 'Gita', 'Rubīns (Kazahu)' uz diviem potcelmiem M.9 un B.396, stādīšanas attālums 1 × 4 m. Stādīts 2009. gada pavasarī.

Vērtējot ziedkopu izvietojumu vainagā novērots, ka šķirnei 'Baltais Dzidrais' ziedkopas vairāk ir uz rievainīšiem, bet ne jauno dzinumus sānos. Savukārt 'Konfetnoje' ziedkopas novērotas uz jaunajiem dzinumiem – to sānos un galos. Šķirnei 'Kovaļenkovskoje' ziedkopas izvietotas jauno dzinumus sānos, kā arī uz rievainīšiem uz vecākiem zariem. 'Gitai' ziedkopas vairāk bija uz rievainīšiem vai piesīšiem, kā arī jauni dzinuma galos un sānos. Šķirnei 'Rubin' ziedkopas vairāk dažādu zaru galos, kā arī atsevišķu jauno dzinumus sānos. Atsevišķiem novērotajiem kokiem šķirnei 'Antej' ziedkopas bija gan uz jaunajiem dzinumiem to galos un sānos, arī augļzariņiem uz vecākās zaru daļas.

Nav novērota potcelmu ietekme, vērtējot ziedēšanas intensitāti. Salīdzinot šķirnes, augstāka ziedēšanas intensitāte konstatēta šķirnei 'Konfetnoje'. Tajā pat laikā tā būtiski mazākā bija šķirnēm 'Antej' un 'Rubin'. Savukārt šķirnei 'Ligol' bagātīgāk ziedēja atsevišķi koki.

Izmēģinājumā iegūtā raža salīdzinoši neliela (0,9 – 5,8 kg no koka). Vidēji septiņām šķirnēm lielāka raža iegūta uz potcelma B.396. Šķirnei 'Antej' uz šī potcelma raža bija būtiski mazāka nekā vasaras šķirnēm un šķirnēm 'Rubin' un 'Antej', bet uz potcelma M.9 vismazākā raža iegūta šķirnei 'Kovaļenkovskoje'. Vislielākā raža uz abiem potcelmiem iegūta šķirnei 'Gita'. Lai arī raža no koka iegūta salīdzinoši neliela, pateicoties lielajam koku blīvumam, šķirnēm 'Konfetnoje' un 'Gita', piemēram, uz potcelma B.396 ražība sasniedza attiecīgi 13,3 un 14,5 t/ha.

Izmēģinājumā vispēcīgāk auga šķirne 'Gita' uz abiem potcelmiem. Salīdzinoši vismazākais stumbra šķēsgriezuma laukums konstatēts šķirnei 'Baltais Dzidrais'. Vismazākais stumbra pieaugums vidēji uz abiem potcelmiem bijis šķirnēm 'Baltais Dzidrais', 'Konfetnoje' un 'Antej'.

Savukārt ražošanas efektivitāti būtiski ietekmēja abu faktoru mijiedarbība. Uz potcelma B.396 būtiski augstāka ražošanas efektivitāte konstatēta vasaras šķirnēm, salīdzinot ar šķirnēm 'Ligol' un 'Antej'. Savukārt uz potcelma M.9 vislielākā ražošanas efektivitāte šķirnei 'Ligol', kas būtiski atšķiras no šķirnēm 'Baltais Dzidrais', 'Kovaļenkovskoje' un 'Rubin'.

Ābeļu stādīšanas blīvuma ietekme uz ražu un augšanu

Saimniecībā netālu no Augstkalnes smilts augsnē iekārtots izmēģinājums ar šķirni 'Ligol' uz B.396 trijos stādīšanas attālumos – 1.5, 1.0 un 0.5 m starp kokiem.

Izmēģinājumā nav konstatējami pēdējās ziemas un vēlā pavasara iespējamie bojājumi. Tomēr iepriekšējo ziemu nelabvēlīgā ietekme samazinājusi koku daudzumu lauciņos. Ziedēšanas intensitāte vērtējama kā augsta. To neietekmēja pētījuma varianti. Veicot stumbra diametra mērījumus, konstatēts, ka tie nedaudz mazāki ir ābelēm ar mazāko (0,5 m) attālumu starp kokiem.

Šķirnes 'Auksis' augšana un ražība uz dažādas izcelsmes maza auguma ābeļu potcelmiem

Izmēģinājums iekārtots 1998. gadā 29. aprīlī, izmantojot divgadīgu stādāmo materiālu. Stādīšanas attālumi 2 x 4 m. Vainags tiek veidots pēc slaidās vārpstas principiem.

Potcelmi: O.3, Mark, CG.10 un standarti B.491, B.396, B.9, M.9 EMLA un M.26 EMLA.

Šķirnei 'Auksis' ziedēšana vērtējama kā laba (nedaudz virs vidējās). Netika konstatēta būtiska potcelma ietekme uz ziedēšanas intensitāti. Ziedēšanas intensitāte bija mazāka tiem kokiem, kuriem iepriekšējā gadā iegūta lielāka raža (korelācijas koeficients $r = -0,60$).

Izmēģinājuma nav konstatējama būtiskas atšķirība starp potcelmiem. Raža iegūta no 16,5 kg no koka uz potcelma Mark līdz 34,9 kg no koka uz potcelma M 9 EMLA (41,9 t/ha). Ražas datu izkliede ir liela, kas neļauj pierādīt atšķirības ražošanas periodiskumā. Uz potcelma Mark augļi bijuši lielāki. Vismazākie (175 g) konstatēti uz potcelmiem B.396 un B.491. Tomēr statistiski būtiskas atšķirības starp potcelmiem nav konstatējamās. Izvērtējot augļu nobiri pirms novākšanas, konstatēts, ka tā vislielākā bijusi tieši uz potcelma Mark, kam bijuši vislielākie augļi un mazākā raža no koka.

Šķirnes 'Auksis' augšana un ražība uz dažādas izcelsmes vidēja auguma ābeļu potcelmiem

Izmēģinājums iekārtots 1998. gadā 29. aprīlī, izmantojot divgadīgu stādāmo materiālu. Stādīšanas attālumi 3 x 5 m. Vainags sākotnēji veidots kā kombinētais sērijveida vainags, bet laika gaitā lielākajai daļai koku vainagi tika saplacināti.

Potcelmi: G.30, C.6 un MM.106, B.118, izolācijā arī CG.210 un B.490.

Salīdzinoši augstāka ziedēšanas intensitāte bija uz potcelma C.6, bet vislielākā raža tika iegūta uz potcelma MM 106, ražībai sasniedzot 58,2 t/ha. Būtiski mazāka raža iegūta uz potcelma B.118 (29,1 kg no koka). Savukārt visvairāk nobirušo augļu ir koki uz potcelma B.118, kuram iegūta mazākā raža un lielākie augļi.

Četru ābeļu šķirņu augšanas un ražības pārbaude uz potcelma P 22 un M 26

Ar potcelmiem P 22 un M.26 iekārtoti divi izmēģinājumi 1998. gadā. Šķirnes: 'Auksis', 'Lobo', 'Sinap Orlovskij' un 'Zarja Alatau'. Stādīšanas attālumu 4 x 1,5 m.

16 gadus pēc dārza iekārtošanas uz potcelma P 22 visvairāk saglabājušies koki šķirnēm 'Lobo' un 'Sinap Orlovskij', bet mazāk (60 %) šķirnei 'Zarja Alatau'. Savukārt uz potcelma M.26 saglabājušies visi koki šķirnēm 'Auksis' un 'Lobo', bet vismazāk – 'Sinap Orlovskij' (73 %).

Uz abiem potcelmiem visaugstākā ziedēšanas intensitāte novērota šķirnei 'Sinap Orlovskij'. Savukārt salīdzinoši neliela ziedēšana uz potcelma P 22 bija šķirnēm 'Zarja Alatau' un 'Lobo', bet uz potcelma M.26 šķirnei 'Auksis'. Novērots, ka šķirnei 'Zarja Alatau' ziedi atrodami pērno dzinum galos un sānos kā arī uz rīņenišiem vai piesīsiem. Šķirnei 'Spartan' ziedi tikai uz īsiem augļzariem. Savukārt 'Lobo' zied tikai uz rievainīšiem, divgadīgajā zaru posmā.

Uz potcelma M 26 šķirnei 'Sinap Orlovskij' iegūta būtiski lielāka raža nekā 'Lobo' un 'Auksis'. Šķirnei 'Sinap Orlovskij' bija būtiski lielāki augļi (197 g) nekā pārējām šķirnēm. Savukārt vismazākie augļi uz šī potcelma konstatēti šķirnei 'Zarja Alatau' (126 g). Tajā pat laikā mazākais koka augums, ko raksturo stumbra šķērsriezuma laukums, kā arī koku augstums un vainaga platums bijis šķirnei 'Lobo' –attiecīgi 57,4 cm², 3,34 m un 2,05 m. Pašsurs vainags izveidots arī šķirnei 'Zarja Alatau' (2,32 m), bet visplatākais tas bijis šķirnei 'Sinap Orlovskij' (2,57 m). 2013. gadā ražas efektivitāte uz potcelma M 26 mazāka bija šķirnei 'Auksis' pretstatā 'Sinap Orlovskij'. To pamatā noteica iegūtas ražas lielums ($r = 0,91$).

Tām pašām šķirnēm uz potcelma P 22 būtiskas atšķirības konstatējamās augļu lielumam un ražošanas efektivitātei. 2013. gadā mazāka raža iegūta šķirnei 'Zarja Alatau' (8,9 kg no koka). Šķirnēm 'Sinap Orlovskij' un 'Lobo' augļi (183 un 210 g) bija būtiski lielāki nekā šķirnēm 'Auksis' un 'Zarja Alatau' (139 un 141 g). Savukārt mazākais stumbra šķērsriezuma

laukums konstatējams šķirnei 'Sinap Orlovskij'. Šķirnei 'Sinap Orlovskij' ražošanas efektivitāte bija būtiski lielāka nekā šķirnei 'Zarja Alatau'.

Maza auguma ābeļu potcelmu t.sk. M 9 klonu salīdzinājums ar šķirnēm 'Auksis', 'Zarja Alatau' un 'Spartan'

Izmēģinājums iekārtots 1998. gadā, izmantojot viengadīgu nezarotu stādāmo materiālu. Stādīšanas attālumi 1.5 x 4 m, vainags veidots pēc slaidās vārpstas principiem.

Potcelmi: Pajam 1, Pajam 2, Mark, M.9 337, M.9 756, M.9 Burgmer 984, M.9 Nic. 29, M.9 Fleuren 56 un M.9 Jork.

Veģetācijas perioda sākumā veikta vainaga veidošana, t.sk. klājzaru atjaunošana. Tika veikta arī izmēģinājumā palikušo koku uzskaitē, kas ļāva spriest par potcelmu un šķirņu, to kombināciju ietekmi uz koku veselīgumu. Izmēģinājumā visvairāk saglabājušies šķirnes 'Auksis' koki, bet mazāk šķirnei 'Spartan'. Visvairāk koku saglabājušies uz potcelma Mark, bet mazāk uz M.9 337 un M.9 Fleuren 56. Ja vērtē šķirņu potcelmu kombinācijas, tad šķirnei 'Auksis' piemērotāki būtu potcelmi M.9 Burgmer 984, Mark un Pajam 2. Mazāk piemērots būtu potcelms M.9 Fleuren 56.

Savukārt šķirnei 'Zarja Alatau' visvairāk koku saglabājušies uz potcelma M.9 Burgmer 984, bet vismazāk – M.9 756, M.9 337, M.9 Nic 29 un Pajam 2. Šķirnei 'Spartan' nav saglabājušies koki uz potcelmiem M 9 Burgmer 984, M 9 337, vai tikai trešā daļa koku uz potcelmiem M.9 756, M.9 Nic. 29 un Pajam 2. Gandrīz visi koki vairāk vai mazāk šai šķirnei ziedēja kombinācija ar potcelmu Mark.

Vērtējot ziedēšanas intensitāti nav konstatējamas statistiski būtiskas atšķirības šķirņu un potcelmu ietekmei. Praktiski neziedēja ābeles šķirnei 'Auksis' uz potcelmiem M.9 Fleuren 56 un M.9 Nic 29.

Šķirnei 'Auksis' uz potcelma Burger 984 tika iegūti 33,9 kg augļu no koka jeb 56,5 t/ha. Savukārt šķirnei 'Zarja Alatau' vismazākā raža bija uz potcelma Nic. 29 (5 kg no koka), bet lielākās uz potcelmiem Pajam 1, Pajam 2 un Burgmer 984 (27,2 – 29,6 kg no koka). Šķirnei 'Spartan' lielāka raža iegūt uz potcelma Pajam 2 (24,9 kg no koka).

Lielākie augļi šajā izmēģinājumā bija šķirnei 'Spartan' (167 g), bet mazākie šķirnei 'Zarja Alatau' (138 g).

Savukārt koku augums izmēģinājumā ir līdzīgs, jo nav konstatējama būtiska kāda faktoru ietekme uz aprēķināto stumbra šķērsriezuma laukumu, arī koku vainaga platums ir līdzīgs. Nedaudz zemāki koki ir šķirnei 'Auksis'.

Analizējot ražošanas efektivitāti konstatējams, ka to praktiski nosaka iegūtās ražas lielums ($r=0,96$), jo konstatētā līdzīga potcelmu ietekme uz ražas un stumbra šķērsriezuma laukumu attiecību.

Minerālmēslu pievadīšanas veida ietekme uz augšanu un ražību

Izmēģinājumā uz M.9 klonu un tā sēklaufu potcelmiem (maza auguma potcelmiem) salīdzinātas trīs šķirnes ('Auksis', 'Zarja Alatau' un 'Spartan') un trīs minerālo barības vielu pievadīšanas paņēmieni ietekme uz tām. Izmēģinājumā iekļauti sekojoši minerālo barības vielu pievadīšanas paņēmieni:

1. Kontrole – minerālās barības vielas tiek kaisītas apdobses joslā sausā veidā uz augsnes;
2. Apūdeņošana - minerālmēsli tiek kaisīti apdobses joslā sausā veidā uz augsnes un veicot apūdeņošanu, izmantojot pilienvēda apūdeņošanas sistēmu.
3. Fertigācija – minerālās barības vielas ābelēm, to sakņu zonā apdobses joslā tiek pievadītas izšķīdinātas ūdenī, izmantojot pilienvēda apūdeņošanas sistēmu.

Mēslojumā apdobses joslā N 6 g/m² amonija nitrāta veidā dots tos izkaisot pavasarī, vai pievadot ar apūdeņošanas sistēmu fertigācijas variantā. Periodā no jūnija līdz augustam

nokrišņu daudzums bijis 216,2 mm, apūdeņojot papildus augiem pievadīti šai periodā apūdeņošanas un fertigācijas variantos 502 mm ūdens.

Ābeļu ziedēšana 2013. gadā vērtējama kā vidēja. Atšķirības starp šķirnēm nav būtiskas. Nedaudz augstāka ziedēšanas intensitāte konstatēta variantā ar apūdeņošanu. Pievadot ūdeni iegūta par 4,5 – 11,3 kg lielāka raža nekā kontrolē.

Variantā ar fertigāciju stumbra šķērsriezuma laukums vidēji trim šķirnēm bija būtiski lielāks nekā kontrolē. Ražošanas efektivitāte ir divas reizes lielāka gan variantā ar apūdeņošanu, gan fertigāciju, salīdzinot ar kontroli. Nedaudz mazāka ražošanas efektivitāte izmēģinājumā iekļautajām ābelēm konstatēta šķirnei 'Spartan'.

Visām šķirnēm noteiktā lapu virsma nedaudz lielāka bija variantā ar fertigāciju. Konstatēts arī, ka statistiski būtiski mazāk hlorofila ir šķirnes 'Auksis', bet vairāk šķirnes 'Zarja Alatau' lapās. Tajā pat laikā šādas atšķirības nav konstatējamas minerālo barība vielu pievadīšanas paņēmieni ietekmē.

Rekognoscējošs pētījums par apūdeņošanas ietekmi uz dažādu ābeļu šķirņu ražošanu uz P 22 potcelma

Šķirnes: 'Auksis', 'Lobo', 'Sinap Orlovskij' un 'Zarja Alatau'. Tiek salīdzināta kontrole un pilienvēda apūdeņošana, kas uzsākta 2007. gadā. Potcelms P 22.

2013. gadā nokrišņu daudzums periodā no maija līdz septembrim bija 447,7 mm, apūdeņošanas variantā papildus pievadīts 502 mm ūdens.

Ābelēm uz potcelma P 22 tika konstatētas atšķirības ziedēšanas intensitātei tikai starp šķirnēm. Visaugstākā ziedēšanas intensitāte 2013. gada pavasarī bija šķirnei 'Sinap Orlovskij'.

2013. gadā ābelēm uz potcelma P 22 nav pierādāma apūdeņošanas ietekme uz iegūto ražu. Tomēr šķirnei 'Lobo' variantā ar apūdeņošanu tika iegūta lielākā raža izmēģinājumā (29,6 kg no koka).

Līdzīgi statistiski būtiskas atšķirības apūdeņošanas ietekmē nav konstatējamas stumbra šķērsriezuma laukumam (53,8 – 56,9 cm²).

Kopumā ražošanas efektivitātei nav būtiskas atšķirības starp variantiem. Starp šķirnēm ar būtiski augstāku vidējo ražošanas intensitāti izceļas šķirne 'Sinap Orlovskij'.

Rekognoscējošs pētījums par apūdeņošanas ietekmi uz dažādu ābeļu šķirņu ražošanu uz M.26

Šķirnes: 'Auksis', 'Lobo', 'Sinap Orlovskij' un 'Zarja Alatau'. Potcelms – M.26. Tiek salīdzināta kontrole un pilienvēda apūdeņošana, kas uzsākta to iekārtojot 2007. gadā.

2013. gadā nokrišņu daudzums periodā no maija līdz septembrim bija 447,7 mm, apūdeņošanas variantā papildus pievadīts 502 mm ūdens.

Ābelēm uz potcelma M.26 apūdeņošanas variantā konstatēta divreiz lielāka ziedēšanas intensitāte nekā kontrolē. Divreiz mazāka ziedēšanas intensitāte nekā 'Sinap Orlovskij' bija šķirnei 'Auksis'.

2013. gadā vidēji četrām ābeļu šķirnēm uz potcelma M 26 būtiski lielāka raža iegūta veicot apūdeņošanu (22,2 kg no koka jeb 37,0 t/ha). Šķirnēm 'Auksis' un 'Zarja Alatau' apūdeņojot raža bija lielāka par vairāk nekā 10 kg no koka. Būtiski augstāka raža izmēģinājumā iegūta šķirnei 'Sinap Orlovskij' (31,6 kg no koka).

Nedaudz lielāks stumbra šķērsriezuma laukums apūdeņojot ir šķirnei 'Auksis' (96,1 cm²). Vidēji mazākie koki izmēģinājumā ir šķirnei 'Lobo'. Tomēr izmēģinājuma faktoru ietekmē nav statistiski pierādāmas atšķirības.

Ražošanas efektivitāte visām šķirnēm augstāka ir variantā ar apūdeņošanu (0,31 kg/cm²) – gandrīz divas reizes augstāka nekā kontrolē. Vidēji vislielāka raža, lielākie augļi un augstāka ražošanas efektivitāte bija šķirnei 'Sinap Orlovskij'.

Somijā selekcionēto potcelmu salīdzinājums

Izpildītāja: L.Ikase

Tiek pārbaudīti 3 ziemcietīgi Somijā selekcionēti ābeļu potcelmi. Izmēģinājums ierīkots 2011.gadā ar 2 šķirnēm 'Auksis' un 'Gita'.

Rezultāti:

1. Kokiem uz potcelma MTT 1 pirmajos gados bija visvājākais augums, bet uz MM 106 un MTT 4 - visspēcīgākais.
2. Visātrāk sāk ražot 'Gitas' koki uz potcelma MTT 4, tomēr 2013. gadā lielāka raža abām šķirnēm bija uz potcelma B 9.
3. Uz potcelma MTT 5 kokiem bija mazāks augums un ātrāks ražošanas sākums nekā uz MM 106. Tomēr uz tā veidojās arī visvairāk atvašu.
4. Šķirnei 'Gita' bija ātrāks ražošanas sākums un spēcīgāks augums nekā šķirnei 'Auksis'. Šķirnei 'Auksis' uz potcelma MTT 1 vēl 3.augšanas gadā 1/3 koku bija bez sānzariem, bet uz potcelma MM 106 'Auksis' vēl nesāka ražot.
5. Ražošanas periodiskums 2012.-2013.gadā netika novērots nevienā variantā.
6. Šķirnei 'Gita' vislabākie rezultāti iegūti uz MTT 4 un B 9, bet 'Auksim' uz B 9.

Slāpekļa mēslojuma ietekme uz ābeļu augšanu

Izpildītāja: V.Pole; LVAI

Pētījumā iekļautas 3 vasaras ābeļu šķirnes 'Konfetnoje', 'Baltais Dzidrais', 'Kovaļenkovskoje' un 4 ziemas šķirnes 'Gita', 'Ligol', 'Antejs', 'Rubīns'. Lauciņā 5 koki, atkārtojumi 3, mēslošanas divi varianti: 1. nemēslo; 2. mēsloja ar amonija nitrātu (NH_4NO_3) – 6 gramu uz m^2 agri pavasarī.

Uz slāpekļa mēslojumu ābeļu šķirnes reaģēja atšķirīgi. Šķirnei 'Konfetnoje', kurai raksturīgs parets vainags un tāpēc vēlams būtu zarošanās veicināšana, slāpekļa mēslojums divas reizes bija palielinājis 50 - 60 cm garo dzinumu skaitu, arī 20 - 40 cm garo dzinumu skaits palielinājās, lai arī ievērojami mazāk.

Šķirnei 'Baltais Dzidrais', kurai arī raksturīga slikta zarošanās, slāpekļa mēslojums, lai arī ne tik stipri kā 'Konfetnoje', palielināja 50 - 60 cm garo dzinumu skaitu, tomēr arī 20 - 40 cm garo dzinumu daudzums mēslojuma variantā bija lielāks nekā kontroles variantā.

Šķirnei 'Kovaļenkovskoje' raksturīgs sabiezināts vainags, kam nepieciešama regulāra zaru retināšana. Slāpekļa mēslojums zarošanos bija nedaudz veicinājis. Pieaudzis nedaudz bija tikai 50 - 60 cm garo dzinumu skaits, turpretī īsāko – 20 - 40 cm garo dzinumu bija pat mazāk.

Šķirnes 'Gita' un 'Rubīns' ir spēcīga auguma šķirnes ar tieksmi veidot garus kailu zaru posmus. Kā rāda dati, slāpekļa mēslojums ir būtiski veicinājis 50 - 60 cm garo dzinumu veidošanos. Bez īsināšanas šādiem dzinumiem veidosies kails zara posms, bet īsināšana veicinās ļoti spēcīgu zarošanos. 20 - 40 cm garo dzinumu daudzumu slāpekļa mēslojums bija samazinājis.

Šķirnei 'Antejs' slāpekļa mēslojums bija veicinājis dažāda garuma dzinumu veidošanos.

Vislielākā slāpekļa mēslojuma ietekme uz dzinumu skaitu un garumu konstatēta šķirnei 'Ligol'. Slāpekļa mēslojuma variantā šīs šķirnes kokiem bija gandrīz divas reizes vairāk dzinumu nekā nemēslojotajiem, sabiezinot vainagu, kas šai šķirnei nav vēlams.

Slāpekļa mēslojums pozitīvi ietekmēja hlorofila saturu ābeļu lapās.

Rudens un ziemas šķirnēm visiem ar slāpekli mēslojotajiem kokiem augļu bija vairāk. Ar slāpekli mēslojotajiem kokiem arī vidējā augļa masa bija lielāka par 22 - 35 g, bet lielaugļu šķirnēm 'Gita' un 'Rubīns' augļi bija pat par 60 - 70 g smagāki.

Tiešo mēslojuma ietekmi uz ražas lielumu pēc viena gada datiem konstatēt grūtāk, jo tā ir atkarīga arī gan no iepriekšējā gada ražas lieluma, gan no citiem faktoriem, kuri bija ietekmējuši ziedpumpuru ieriešanos. Slāpekļa pozitīva ietekme nebija konstatējama vasaras šķirnēm, turpretī ziemas šķirnēm ražas pieaugums bija ievērojams, it sevišķi šķirnei Ligol.

Minerālmēslu pievadīšanas veidu ietekme uz slāpekļa un kālija saturu augsnē un ābeļu lapās

Izpildītāja: V. Pole, LVAI

Pētījums veikts 2011 - 2012. gadā ar šķirni 'Auksis'. Stādīšanas attālumi 1,5 x 4m. Salīdzināta trīs minerālmēslu pievadīšanas veidu ietekme:

- kontrole - minerālmēslus izkaisa uz apdobs, tos līdz augiem novada nokrišņi;
- apūdeņošana - minerālmēslus izkaisa uz apdobs, tiek veikta pilienvēda apūdeņošana;
- fertigācija - minerālmēslus pievada izšķīdinātus ūdenī, izmantojot pilienvēda apūdeņošanas sistēmu.

Slāpekļa nodrošināšanai izmantots amonija nitrāts (N 34%), kālija – kālija hlorīds.

Augsnes paraugi ņemti 2 dziļumos: 0 – 30cm dziļumā; 30 – 60 cm dziļumā.

Augsnes apakškārtā gan amonija, gan nitrātu slāpekļa saturs bija daudz zemāks, nekā augšējā kārtā. Šīs atšķirības bija vērojamas visos variantos, neatkarīgi no slāpekļa pievadīšanas veida. Tas liecina, ka izskalošanās riski nepastāv.

Intensīvas augšanas un augļu briešanas laikā, fertigācijas variantā augsnē tika konstatēta zemākā nitrātu koncentrācija, bet tajā pašā ābeļu lapās slāpekļa koncentrācija bija augstākā. Ja nitrātu koncentrācija fertigācijas variantā bija zemākā, tad amonija slāpekļa koncentrācija fertigācijā un apūdeņošanā vasarā bija augstāka.

No pētījuma rezultātiem izriet, ka minerālmēslu pievadīšanas veids neietekmēja kālija koncentrāciju augsnē, taču jāpiebilst, ka šie dati iegūti, vairāk vai mazāk ar mitrumu nodrošinātā augsnē. Apūdeņošanai un fertigācijai kālija aprītē liela nozīme varētu būt sausuma periodos, kad augsnes mitruma trūkuma dēļ kālijs nevar pāriet augiem viegli uzņemamā formā.

Veicot lapu ķīmisko analīzi konstatēts, ka minerālmēslu pievadīšanas veidi ietekmēja barības elementu saturu lapās. Zemākais slāpekļa saturs konstatēts kontroles variantā, augstākais fertigācijas variantā. Savukārt kālija koncentrācija augstākā bija kontroles variantā, bet fertigācijā viszemākā.

Starp slāpekļa saturu ābeļu lapās un šī barības elementa koncentrāciju augsnē netika konstatētas nekādas vērā ņemamas matemātiskas sakarības, taču pozitīva, vidēji cieša (kaut ne būtiska $r = 0,47$) korelācija konstatēta starp kālija saturu ābeļu lapās un augsnē. Jo vairāk kālija ir augsnē, jo vairāk tas pieejams arī ābelēm.

Minerālmēslu pievadīšanas veidu ietekme uz barības elementu saturu lapās, augļos un ražu

Izpildītāja: V.Pole

Tā kā 2011 - 2012. gadā veiktie pētījumi ļāva secināt, ka minerālmēslu pievadīšanas veidi ietekmēja barības elementu apriti augsnē, tad 2013.gadā pētījumi turpināti, pētījumā iekļaujot 3 ābeļu šķirnes: 'Auksis', 'Sinap Orlovskij' un 'Zarja Alatau'. Stādīšanas attālumi 1,5 x 4m.

Šķirnēm 'Auksis' un 'Zarja Alatu' salīdzināti 3 minerālmēslu pievadīšanas veidi: kontrole - minerālmēslus izkaisa uz apdobs, tos līdz augiem novada nokrišņi; apūdeņošana - minerālmēslus izkaisa uz apdobs, tiek veikta pilienvēda apūdeņošana; fertigācija - minerālmēslus pievada izšķīdinātus ūdenī, izmantojot pilienvēda apūdeņošanas sistēmu.

Šķirnei 'Sinap Orlovskij' salīdzināti 2 minerālmēsļu pievadīšanas veidi: kontrole un apūdeņošana.

Apūdeņošana un fertigācija atkarībā no šķirnes vairāk vai mazāk veicināja slāpekļa uzņemšanu lapās un augļos, Izmantotie minerālmēsļu pievadīšanas veidi veicināja arī fosfora uzņemšanu lapās, bet praktiski neietekmēja tā saturu augļos. Vēl mazāka variantu ietekme bijusi uz kālija saturu lapās un augļos. Kalcija uzņemšanu lapās, bet ne augļos, ūdens bija veicinājis tikai šķirnei 'Sinap Orlovskij'.

Tā kā izmēģinājums uzsākts jau pirms pieciem gadiem, par variantu ietekmi uz ražas lielumu varētu spriest, apkopojot visu gadu datus, kas tiks veikts pētījumus beidzot. Šī gada dati rāda, ka papildus ūdens pievadīšana ar vai bez minerālmēsliem visvairāk ietekmējusi šķirni 'Zarja Alatau'. Šai šķirnei šajos variantos bija gan lielāka raža, gan augļu lielums. Izteiktāka bijusi arī tendence veicināt minerālvielu uzņemšanu lapās un augļos.

Barības elementu (slāpekļa, kālija un fosfora) iznesas ābelēm

Izpildītāja: V.Pole, LVAI

Pētījums veikts, lai noskaidrotu slāpekļa, fosfora un kālija iznesas ābelēm, kas ir ļoti svarīga mēslošanas plāna sastādīšanas pozīcija.

Pētījumam izvēlētas 3 ābeļu šķirnes 'Auksis', 'Sinap Orlovskij' un 'Zarja Alatau'.

Barības elementu iznesi veģetācijas periodā ābelēm noteica galvenokārt ražas lielums, kas kopējo iznesi var izmainīt pat vairākas reizes. Vismazākā tā bija šķirnei 'Zarja Alatau' - 25,1 kg N, 12,4 kg P₂O₅ un 55,2 kg K₂O no ha. Šķirnei 'Auksis' 55,4 kg N, 28,4 kg P₂O₅ un 109,6 kg K₂O no ha, bet šķirnei 'Sinap Orlovskij' 50,4 kg N, 25,1 kg P₂O₅ un 114,2 kg K₂O no ha. Iznesi ietekmēja arī nogrieztu zaru, lapu un ražas biomasa. Jo tā lielāka, jo lielāka arī iznese. Iznesei ar nobirušajām lapām aprēķini ir teorētiski. Praktiski ir tā, ka daļa nobirušo lapu paliek dārzā, vējš aizpūš 30 - 50, dažreiz līdz pat 70 % lapu. Šajā pētījumā iznesei pieskaitīta arī ar pavasara vainaga veidošanas laikā nogrieztajiem zariem iznestie barības elementi. Ja zarus sasmalcina un atstāj dārzā, tad šo iznesi var nerēķināt.

Bumbieru šķirņu un potcelmu saderības novērtēšana

Izpildītāja: B.Lāce

1. Izmēģinājums

Šķirne: 'Suvenīrs'. **Potcelms:** Pyrodwarf, Kirchensaller Mostbirne, OHxF333.

Stādīšanas gads: 2001.

Lai arī literatūrā minēts, ka potcelms Pyrodwarf veido maza auguma kokus, šajā izmēģinājumā kombinācijā ar spēcīgi augošu šķirni 'Suvenīrs' tas neatšķiras no spēcīgi augošajiem potcelmiem. Stumbru diametri visiem trim potcelmiem ir līdzīgi – mazākais ir 86.4 mm potcelmam Kirchensaller Mostbirne, lielākais – 89.6 mm potcelmam OH × F 333.

Atšķirības starp potcelmiem konstatētas tikai augļu vidējai masai.

2. Izmēģinājums

Šķirne: 'Mramornaja'. **Potcelmi:** Pyrodwarf, Kazraušu. **Stādīšanas gads:** 2002.

Šķirnei daudz bojāto augļu.

Atšķirības konstatētas starp potcelmu ražošanas efektivitāti. Augstāka tā bija šķirnei 'Mramornaja' uz potcelma Pyrodwarf.

3. Izmēģinājums

Šķirne: 'Belorusskaja Pozdņaja'. **Potcelmi:** Pyrodwarf, Kazraušu, BA–29, BP–30. **Stādīšanas gads:** 2002.

2013. gadā ar labiem rezultātiem izcēlās potcelms BP-30. Tas kombinācijā ar šķirni uzrādīja augstu ražošanas efektivitāti salīdzinājumā ar pārējiem pārbaudāmajiem potcelmiem.

4. Izmēģinājums.

Šķirne: 'Suvenīrs'. **Potcelmi:** Pyrodwarf, Kazraušu. **Stādīšanas gads:** 2004.

Salīdzinot ar kokiem uz Kazraušu potcelma, gan ražošanas efektivitāte, gan augļu vidējā masa ir augstāka kokiem uz Pyrodwarf.

5. Izmēģinājums

Šķirnes: 'Vasarine Sviestine' un 'Mļijevskaja Raņņaja'. **Potcelmi:** Pyrodwarf, Kazraušu. **Stādīšanas gads:** 2002.

Dati apkopoti un analizēti par visu novērojumu periodu (2002.-2013.g.g.). Šķirne 'Vasarine Sviestine' uz Kazraušu potcelma veidoja spēcīgāk augošus kokus nekā uz Pyrodwarf. Šķirnei 'Vasarine Sviestine' augļu vidējā masa būtiski mainījās pa gadiem, bet šķirnes 'Mļijevskaja Raņņaja' augļu lielums bija stabils visus trīs gadus.

Potcelmu ietekme uz augļu vidējo masu abām šķirnēm netika konstatēta.

Pētījumā par nokrišņu ietekmi uz augļu vidējo masu, šķirnei 'Vasarine Sviestine' augļu attīstības un nogatavošanās laika garums ietekmēja augļu vidējo masu. Gados, kad tas bija garāks, novēroti lielāki augļi. Savukārt šķirnei 'Mļijevskaja Raņņaja' šāda sakarība netika novērota. Kopējais nokrišņu daudzums no pilnzieda līdz augļu novākšanai, kā arī nokrišņu daudzums gatavošanās periodā veidoja ciešu korelāciju ar šķirņu augļu vidējo masu. Gados ar lielāku nokrišņu daudzumu šajos periodos konstatēta augstāka augļu vidējo masu.

Statistiski nozīmīga negatīva sakarība konstatēta augļu vidējo masu un nokrišņu daudzumam augļu attīstības periodā 80DPP.

Tā kā abām šķirnēm ražas kvalitāte uzrādījusi negatīvas iezīmes ('Vasarine Sviestine' – vēls ražošanas sākums, zema ražošanas efektivitāte, problemātiska vainaga veidošana, zema augļu kvalitāte; 'Mļijevskaja Raņņaja' – augstā kraupja ieņēmība, īss augļu realizācijas laiks) un to novēršanā nepieciešams ieguldīt ievērojamus resursus, tad turpmāk no šī izmēģinājuma ražas dati netiks ievākti.

6. Izmēģinājums

Šķirnes: 'Belorusskaja Pozdņaja', 'Mramornaja', AMD 42-5-28. **Potcelms:** Pyrodwarf. **Stādīšanas gads:** 2004.

2013. gadā vidējā ražošanas efektivitāte šajā izmēģinājumā bija augstāka nekā 2012. gadā. Vislielākā vidējā raža bija šķirnei 'Mramornaja'. Augļu vidējās masas samazinājums konstatēts šķirnei 'Belorusskaja Pozdņaja' un hibrīdam AMD 42-5-28, bet palielinājums, lai arī nenožīmīgs – šķirnei 'Mramornaja'.

7. Izmēģinājums

Šķirne: 'Suvenīrs'. **Potcelmi:** Pyrodwarf, OH × F 87. **Stādīšanas gads:** 2004.

Palielinoties ražošanas efektivitātei šķirnei 'Suvenīrs' augļu vidējā masa samazinājās. Mazāki augļi konstatēti kokiem uz potcelma Kazraušu – vidēji 114 g.

8. Izmēģinājums

Šķirne: 'Suvenīrs'. **Potcelms:** *Cydonia oblonga* potcelms 'BA – 29'. **Stādīšanas gads:** 2004.

Salīdzinot ar 2012. gadu, 2013. gadā šķirne uz BA – 29 ražoja vājāk – ražošanas efektivitāte bija 0.25 kg cm⁻², taču augļu vidējā masa bija augstāka – 132 g. Kā jau iepriekšējos gadus novērots, arī šajā gadā augļi uz šī potcelma nogatavojās ātrāk nekā šai pašai šķirnei uz citiem potcelmiem.

9. Izmēģinājums

Šķirnes: 'Fritjof', 'Condo', 'Orcas', 'Rescue'. **Potcelmi:** Pyrodwarf. **Stādīšanas gads:** 2004.

Šķirnes 'Talismans' vainagā potēto bumbieru šķirņu 'Fritjof', 'Condo', 'Orcas', 'Rescue' uz potcelma 'Pyrodwarf' veselības stāvoklis bija apmierinošs, taču ražas dati netika iegūti arī 2013. gada sezonā, jo šķirnes 'Orcas' un 'Rescue' koki neražoja un šķirnēm 'Fritjof' un 'Condo' ražoja tikai atsevišķi koki, taču to ražas bija nenozīmīgas un mērījumi par maz, lai veiktu korektu datu analīzi.

10. Izmēģinājums

Šķirnes: 'Mramornaja', 'Tavričeskaja', BP 8965. **Potcelms:** BA – 29. **Stādīšanas gads:** 2004

Šķirnes 'Mramornaja' koki uzrādīja būtiski mazāku ražošanas efektivitāti – tikai 0.13 kg cm⁻² jeb vidēji 3 kg no koka. Šai šķirnei konstatēti daudz bojāto augļu – vidēji 2 kg no koka. Galvenokārt konstatēti putnu bojājumi, bet daudz bija arī puves bojāti augļi. Uz cidonijas potcelma augstu ražību uzrādīja šķirne 'Tavričeskaja' un hibrīds BP – 8965.



Hibrīds BP – 8965 uz BA 29.



Šķirnes 'Tavričeskaja' uz BA – 29 augļi.

Skābo ķiršu šķirnes izmēģinājumā ar pilienvaida apūdeņošanu un šķeldu mulču

Izpildītāji: S.Ruisa, D. Feldmane, LVAI

Pēc vairākām nelabvēlīgām ziemām, kad skābo ķiršu koksne bija cietusi salā, 2013. gada pavasarī un vasarā daļa koku gāja bojā vai arī to veselības stāvoklis bija kritisks. Izkritumi bija vērojami gan pilienvaida apūdeņošanas, gan šķeldu mulčas un kontroles variantos, tomēr pilienvaida apūdeņošanas variantā bija nedaudz lielāks izdzīvojušo un veselīgo koku īpatsvars.

2013. gada veģetācijas periodā pilienvaida apūdeņošana vai mulčēšana ar šķeldām neizraisīja būtiskas ziedpumpuru ziemcietības un ražības atšķirības izdzīvojušajiem skābajiem ķiršiem, jo iepriekšējā gadā, ziedpumpuru ieriešanās laikā augsnes mitrums bija optimāls vai augsts visos variantos.

2013. gada veģetācijas sezonā nokrišņi lielākoties nodrošināja optimālu vai pat augstu augsnes mitrumu. Tomēr jūlija otrajā un trešajā dekādē augsnes mitrums kontroles variantā bija zems. Augsnes mitrums šajā laikā var ietekmēt koku ziemcietību un ziedpumpuru kvalitāti nākamajā sezonā. Kauleņkoku lapbīres izplatība kopumā nedaudz zemāka bija pilienvaida apūdeņošanas variantā.

Samērā laba koku un ziedpumpuru ziemcietība, salīdzinoši augstāka ražība un pietiekama slimībizturība šogad izmēģinājumā novērota šķirnēm 'Latvijas Zemais' un 'Bulatņikovskaja'.

Plūmes

Izpildītāji: I. Grāvīte, E. Kaufmane, LVAI

Vainagu formu, kā arī šķirņu un potcelmu kombinācijai atbilstošu stādīšanas attālumu izvēle plūmēm

Izmēģinājumos par dažādu potcelmu (*P.cerasifera* un Wangenheima plūmes sēklaudžu) ietekmi uz mājas plūmju augšanu un ražošanu 2013. gadā vērojami stumbru mizas izsūtumi sakņu kakliņa rajonā. Pavasarī strauji pieaugošā temperatūra izraisīja masveidīgāku koku bojāeju. Izteikti cietusi šķirne 'Violeta'. Bojā gājuši visi tie koki, kuriem iepriekšējā sezonā bijusi sudraboto lapu slimība.

Vasaras otrajā pusē stādījumā koku veselības stāvoklis samazinājās, jauno dzinumu galotnes melnēja. Tika konstatēta plūmju lapu pangērce. Tās bojājumu apmērs neatšķīrās starp šķirnēm. Pēc Tiovita miglojuma ērcu izplatība samazinājās, bet pēc bagātīgiem nokrišņiem bojātās galotnes uzsāka otrreizēju augšanu. Garais rudens periods nodrošināja labu dzinumu nobriešanu. Samērā stipri bojājumi novēroti šķirnēm 'Jubileum' un 'Ontario' uz abiem potcelmiem. Uz Vangenheima potcelma ziedēšanas sākums bija dienu agrāks un ražošanas kāpums ir bijis straujāks.

Izvērtējot kopējo veselības stāvokli veģetācijas sezonas laikā, uz potcelma *P.cerasifera* stipri bojāti un bojā gājuši ir 10% no izmēģinājumā esošajiem kokiem, savukārt uz Vangenheima - 20%.

Vainagu veidošanas izmēģinājumā par četrām šķirņu veģetatīviem un ģeneratīviem rādītājiem ja līdz šim šķirnēm nebija novēroti sala bojājumi un sudrablapas, tad 2013. gadā izteikti daudz (25%) bojā gājušo koku šķirnei 'Kijevs Vēlā'. Tā kā izmēģinājumā esošie koki

vēl nav sasnieguši savu pilnražas periodu, tad vadzars vēl nav izzāgēts. Stumbra augšanas indekss 2011./2012. gadā starp šķirnēm nebija ar būtiskām atšķirībām, bet jau 2012./2013. gadā jau ar būtiskām atšķirībām. Šķirnei 'Edinburgas Hercogs' augšanas indeksa samazinājumu, iespējams, izraisījis ražas pieaugums.

Šķirnēm 'Oda' un 'Kijevas Vēlā' bijis būtisks stumbra augšanas indeksa pieaugums, kā arī bija vērojama spēcīga dzinumu augšana. Raža šajā gadā abām šķirnēm neliela.

Perspektīvo, reģistrācijai pieteikto plūmju hibrīdu, kā arī iepriekš izdalīto šķirņu integrētās audzēšanas tehnoloģiju izstrāde (2007.-2014)

Izmēģinājumā ar **bora un kalcija lapu mēslojumie un to ietekme uz plūmju ģeneratīvo daļu attīstību** starp šķirnēm un variantiem būtiskas atšķirības nebija. Plūmēm vidēji pa gadu stumbra apkārtmērs palielinājies 1.21 reizi attiecībā pret stumbra apkārtmēru iepriekšējā periodā. Visstraujākais stumbra apkārtmēra pieaugums bijis šķirnei 'Lāse' bora variantā, sasniedzot 1.32 cm pieaugumu. 2013. gadā uzsākot ražošanu, visām šķirnēm visos variantos (izņemot 'Lāsi' kalcija variantā) stumbra augšanas intensitāte samazinājusies un bijusi zemāka par vidējo.

Stumbra augšanas indeksam nebija būtiskas atšķirības starp variantiem ($p = 0.78$), bet būtiskas atšķirības starp gadiem

Hlorofila koncentrācijas indekss (HKI) strauji samazinājās 2012. gadā pēc nelabvēlīgajiem ziemas – pavasara apstākļiem. Kontroles variantā HKI samazinājās visus pētījuma gadus, kas norāda uz to, ka augi, kas bija cietuši, nespēja sekmīgi atjaunoties. Būtiskas atšķirības bija gan starp gadiem ($p < 0.00$), gan starp šķirnēm ($p < 0.00$). 2013. gadā šķirnei 'Sonora' visos variantos līdzīgi HKI turpināja samazināties. Savukārt, šķirnēm 'Lāse' un 'Edinburgas Hercogs' kontroles variantā HKI turpināja samazināties, bet kalcija un bora variantā jau būtiski pieauga (it īpaši bora variantā). Tas ļauj secināt, ka ilgstošākā laika periodā var novērot bora un kalcija pozitīvo ietekmi uz koka atveseļošanos.

Šķirne 'Sonora' vislēnāk atjaunojās pēc 2012. gada sala postījumiem un tas varēja ietekmēt gan ražas veidošanos, gan augļu kvalitatīvos rādītājus – būtiska pozitīva ietekme bijusi saules radiācijai, bet negatīva – vidējai un maksimālajai gaisa temperatūrai. 2013. gadā maksimālās gaisa temperatūras dēļ saīsinātais augļu veidošanās laiks šķirnei 'Sonora' būtiski samazināja augļu kvalitāti – tie bija sīki, ar ciešu kauliņu un neizteiktu garšu.

Bora ārpussakņu mēslojums būtisku pieaugumu devis:

- augļu skaitam no ziedu skaita (%) šķirnei 'Sonora' 2013. gadā, bet šķirnei 'Edinburgas Hercogs' 2012. gadā;
- ražas biežībai šķirnei 'Sonora' 2013. gadā (lielāku, bet ne būtisku);
- ražas efektivitātei (lielāku, bet ne būtisku).

Kalcija ārpussakņu mēslojums būtisku pieaugumu devis:

- ražas efektivitātei šķirnei 'Edinburgas Hercogs';
- stumbra šķērsriezuma laukumam šķirnei 'Sonora';

Vainaga veidošanas paņēmieni izstrādes izmēģinājumā ar perspektīvajām plūmju šķirnēm veikta koku galotņu atsiešana pie balsta, rindstarpu un apdobju kopšana, pirmās pakāpes skeletzaru ieviešana. Līdz veģetācijas perioda vidum (jūlija beigās) veselības vērtējumā visi koki bija ļoti labā stāvoklī (1 balles vērtējums), bet sausās un karstās vasaras ietekmē būtiskus bojājumus radīja plūmju lapu pangērce (*Aculus fockeui*). Priekšlaicīgi tika pārtraukta galotņu un sānzaru augšana. Vājāk augošiem kokiem attīstība traucēta būtiski. Bojāto koku lapu plātnes zaudēja zaļo krāsojumu, palika pelēcīgi violetas, trauslas, nedaudz sačokurojušās. Pēc akaricīda miglošanas pangērču izplatība tika samazināta, bojātās galotnes nogrieztas un savāktas. Stumbri kaļķoti, lai pasargātu no saules apdegumiem.

Komercaudzēšanai ieteikto un jauno šķirņu augšana un ražošana uz maza auguma potcelma veikta vainagu ieviešana, apdobju frēzēšana, rindstarpu irdināšana, papildmēslošana.

Līdz 2013.gadam straujāk augusi šķirne 'Kijevas Vēlā', bet ar vājāku augumu 'Eksperimentālfeltets' un 'Lāse'. Starp pārējām šķirnēm būtiskas atšķirības nebija.

Veģetācijas perioda laikā veikta vainagu veidošana ar zaru atliekšanu rindas virzienā. Līdzīgi kā iepriekšējā izmēģinājumā, tika konstatēta plūmju lapu pangērce.

Ābeļu, bumbieru, plūmju un ķiršu šķirņu salīdzināšanu dažādu reģionu zemnieku saimniecībās ar dažādiem augsnes, reljefa un klimatiskajiem apstākļiem.

Augļu koki

Izpildītāji: E.Rubauskis, M.Skrīvele, L.Ikase, LVAI

1. Bioloģiskais dārzs Sidgundā - Salīdzinot ar 2012.gadu, dārzs sakopts labāk, izplautas rindstarpas, daļai koku izveidots vainags, tāpēc tiem vairāk jauno dzinumu, lapotne zaļāka. Labi ražo bumbieru šķirnes 'Suvenīrs' un 'Beloruskaja Pozdņaja' koki, kuriem izretināts vainags. Kraupis šīm šķirnēm tikai nedaudz, bumbieru rūsas bojājumu nav. Ābelēm raža neliela, labāka tā bijusi reti stādītiem vecajiem kokiem. 'Talvenauding' dažas rindas ražo labi, citas neražo un nav ražojušas. Labi ražo 'Antej'. Citām šķirnēm raža ļoti niecīga, 'Auksim' nav nemaz.
Secinājums – saimniekiem trūkst elementāras zināšanas augļkopībā, intensīvi, sabiezināti stādījumi bioloģiskajos dārzos nav piemēroti, arī platība par lielu.
2. Saimniecībā Ķeipenē dārzi labi sakopti. Raža laba, lai gan āboli nav sevišķi lieli ilgstoša mitruma trūkuma dēļ. Labi ražo visas šķirnes. 'Ligol' ziemās nav cietis. Vecajā stādījumā, kurā pirms pāris gadiem veikta vainagu pazemināšana, šogad retināti vainagi un dārzs ražo labi. 'Rubīnam' sākumā jauniem kokiem zarus īsina, neļauj ražot, lai izveidotu labu zarojumu, tāpēc neveidojas kaili zaru posmi.
3. Saimniecībā Siguldas novadā bagātīgi ražo bumbieres Stīveru kvartālā, gan 'Beloruskaja Pozdņaja', gan 'Suvenīrs'. Augļi tam lieli un skaisti, turpretī kvartālā pie mājas 'Suvenīram' vainagi sabiezināti un augļi sīki, kropli, neizskatīgi. Iepriekš veikta vainagu veidošana, tāpēc lapojums zaļš ar daudz jaunajiem dzinumiem.
Šajā kvartālā tā veikta arī 'Auksim', tāpēc arī tam koki veselīgi ar zaļu lapojumu un jauniem dzinumiem, augļi skaisti. 'Zarja Alatau' pilnīgi nekopti, neveidoti, velk dzīvību. Citā kvartālā bumbieres ļoti bēdīgas, daudz bojā gājušo koku, tie neizzāgēti. Blakus ābeles 'Antej' un citas ābeļu šķirnes ļoti labas, bet neveidotas. Saimnieks atzīst, ka dārzu platības par lielu, saimniecības darbības virzieni pārāk daudzveidīgi (kokaudzētava, augļu ražošana, vīna raudzēšana, dekoratīvo stādu audzēšana), pats strādā algotu darbu, trūkst strādnieku, tāpēc netiek ar visu galā.
4. Mālpils novadā Dārzs pilnīgi nekopts, pat neizplauts, neražo.
5. Saimniecība Allažmuižā - darbības virzieni pārāk daudzveidīgi – audzē gan ābeles, vasaras un rudens avenes, zemenes, divas lielas siltumnīcas ar tomātiem un gurķiem, meita strādā arī algotu darbu, nav dārza traktora.

- Ābeles tikai daļēji izveidotas. Labi ražo 'Beloruskoje Maļinovoje', 'Orļik', 'Zarja Alatau' un 'Arona', kurām koki labā stāvoklī.
6. Stienē bojā gājuši vai ir stipri bojāti stumbri salā neizturīgo šķirņu 'Alro' un 'Ilga' kokiem. Saules apdegumi ir arī citu šķirņu kokiem, kuri sagāzušies. Zem atmirušās mizas ir izveidojies veselīgs kalluss, tātad bojājumus izraisīja iepriekšējās ziemas. Dažiem kokiem bijuši bojāti zari, kuriem nogriezta tikai daļa no bojātā zara, atstājot tā celmiņu. Vajadzēja zaru izgriezt kopā ar daļu no veselās daļas. Raža dārzā viduvēja. Laba raža ir 'Auksim'.
 7. Dārzs Suntažu novadā - dārza vieta ir maz piemērota, zema, tāpēc 1 ha lielais plūmju stādījums vārguļo. Labi ražo tikai 'Komēta' un 'Skoroplodnaja'. Ābeles ražo un jūtas labāk, lai arī balstu nav un vainagi neveidoti. Šogad ražo labi visas parastās šķirnes.
 8. Dārzs Skrīveros - ražo tikai dažas vēl dzīvās 'Komēta' un 'Skoroplodnaja'. Dārzs nekopts, izplāutas tikai rindstarpas. Koki dzeltenīgām lapām, raža ļoti niecīga. Iemesls – pārāk liels stādījums, kuru mēģināja kopt ar mazdārznieku paņēmieniem. Cits darbības virziens – saldējuma ražošana, kuram izejvielas iepērk no apkārtnējiem mazdārzniekiem.
 9. Naukšēnos kreu dārzā savāktas formas gan no izmēģinājumu iestādēm, gan ceļmalās, mežos atrastās. Platība 4 ha.
Tikai dažas formas ražoja un to augļi likās vairāk vai mazāk derīgi. Vainagi neveidoti, tāpēc veidojas sabiezināts krūms. Ir formas ar ļoti sīkiem augļiem, nederīgas.
 10. Cempos estādīti 2 ha bumbieru. Sākumā bijis bioloģiskais dārzs. Šķirņu izvēle nav laba, iestādītas maz pārbaudītas šķirnes, piemēram, 'Temboli', 'Janitēna', 'Zalukjanovka', 'Etjud', 'Augustovka', arī kraupja neizturīgā 'Rūsa'. Labas 'Beloruskaja Pozdņaja' un 'Suvenīrs'. Zāle nebija pļauta vairākus gadus, koki visām šķirnēm vārgi, dzeltenu lapojumu, neveidotu vainagu.
 11. Ābeļdārzs Cempos 4 ha, ziemas šķirnes. Šajā dārzā pretēja situācijā – dārzs gan bagātīgi mēslots, gan zari pamatīgi īsināti, tāpēc pieaugumu daudz, lapojums tumši zaļš, augļu nav daudz, tie blāvu sārtojumu, sevišķi 'Antejam', stumbri cietuši 'Saltanat'.
 12. Mūrmuižā dārzs meža ielokā, nelielas nogāzes lejas daļā, it kā vieta ne sevišķi piemērota, bet ābeles uz MM 106 un B 118 aug ļoti labi. Parastās šķirnes, skaisti spilgti krāsoti augļi. 'Kovaļenkovskoje' tikai vidēji liels, bet labi krāsots ar blīvu, baltu, stingru mīkstumu, par realizāciju nesūdzas. Skaista 'Forele', arī 'Sinap Orlovskij', 'Koričnoje Novoje', 'Arona', 'Tiina', protams, 'Auksis' u.c.
 13. Pie Smiltenes bioloģiskais dārzs ar jaunajām šķirnēm, liekas, beidzot stādi sākuši augt labi, lapotne normāli zaļa, zālājs applauts, ražojusi tikai 'Kovaļenkovskoje'.
 14. Saimniecībā Kauguros apsekojot raža novākta 'Saltanata', 'Orļik', 'Auksis'. Eksperimentē ar vainaga veidošanu, lai iegūtu krāsainus 'Sinap Orlovskij'. Miglojuši kalciju. Brāķē 'Iedzēnu', aizgājis bojā 'Koričnoje Novoje'. Domā stādīt vēl jaunu dārzu, tur būs 'Andris', kurš labi glabājas, ir salds, labi veido vainagu, pats normē ražu.
 15. Saimniecībā pie Rožupes interesanti, ka 'Rubin' un 'Noris' ir visveselīgākie un šogad ražo pārāk bagātīgi, zari līdz zemei, koki nav veidoti. Ļoti daudz bojāgājušo koku ir 'Auksim', arī zari, lai gan stumbrs vesels. Iespējams mizgrauzis.
 16. Saimniecībā Zādenē smidzināts divas reizes, bet kraupis maz, izņemot 'Honeygold', kuram ir gan kraupis, gan aprūsinājums.
Labi ražojuši saldie ķirši, arī plūmēm bagāta raža. Bumbierēm rūsu netika manīta, bet

kraupis gan bija. ‘Talsu Skaistule’ sīkiem augļiem, krīt pārgatavi. Labi ražo ‘Desertnaja Rosošanskaja’. Arī ‘Beloruskaja Pozdņaja’ pēc divu gadu neražas, protams, arī ‘Suvenīrs’. Alro augļi bijuši ļoti lieli, bet jau pārgatavi, garšā līdzīgi banānam.

Sinap orlovskij. Kokos ar mazu ražu augļi birst un ir korķplankumainība, bet bagātīgi ražojošie gan nebirst, gan ir veseli. Ļoti labi ražo un ir bez vai nelielu kraupi Antej, Bel.maļ. un Zarja Alatau.

Andris ir ar ievērojami lielākiem augļiem nekā bija Svitkās, bet jau šur tur bija redzama korķplankumainība. Visi koki dzīvi, veselīgi. Vainags skrajš.

Ella stipri kraupaina, Atmoda liekas beigta, arī Bohemija un Ilga. Tai gan atsevišķi koki tālākajā galā tomēr vēl dzīvi un pat ražo.

Iedzēnu koki saglabājušies ļoti labi, bet ražo ļoti dažādi, iespējams, potcelmu jaukums, jo stādi no Zilvera (MM 106 un B.490). Āboli lieli, nepievilcīgi, stipri pūst. Mazražīgajiem kokiem vainags stāvs.

Zarja Alatau ļoti labs, augļi lieli, lai arī raža bagāta. Piemājas dārzā stipri apgrieztie koki arī labi, izņemot vienu rindu, kurā raža bagāta, bet lapojums dzeltenīgs, pieaugumu maz.

Ausma vairākās vietās. Vienā vietā no 6 kokiem palikuši 2, otrā nav cietuši. Raža vidēja, bet augļi palieli un skaisti.

Magone koki veseli, raža vidēja, atsevišķi augļi skaisti, bet kopumā izskatās nepievilcīgi, arī pūst.

Žigulovskoje koki veseli, bet augļi grumbuļaini, nepievilcīgu krāsojumu, nav tirgus prece. Bagātīgi ražojošiem kokiem virsma gludāka.

17. Viesītē - ‘Antejs’, ‘Auksis’, ‘Beloruskoje Maļinovoje’ labi. ‘Ligolam’ bagāta raža, bet iet pakāpeniski bojā, ‘Čempions’ labāks. ‘Red Croft’ sevišķi labs. Arī ‘Sinap Orlovskij’ labs.
18. Tilžā 1 ha liels dārzs, liela raža. Daudz šķirņu, izkritumi visām vienādi – ‘Beloruskoje Maļinovoje’, ‘Antejs’, ‘Ilga’, ‘Tiina’, ‘Rubin’, ‘Sinap Orlovskij’, to slavē. ‘Auksis’ tik pie mājas.
19. Citā saimniecībā Tilžā 1 ha – šķirnes ‘Antejs’, ‘Auksis’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Beloruskoje Maļinovoje’, ‘Zarja Alatau’ ir labākās šķirnes. Raža vidēja, jo pagājušo gadu ražoja labi.
20. Mākoņkalnā dārzs 2,0 ha, no integrētās pārgājusi uz bioloģisko, bet netiek galā, stādīts 2004 - 2005.g, daudz vasaras un rudens šķirnes.
21. Šķilbēni, Straujupes - dārzs 2,7 ha. Raža ļoti laba. Vislabāk patīk ‘Sinap Orlovskij’, arī ‘Auksis’, ‘Beloruskoje Maļinovoje’, ‘Orļik’ ražo katru gadu, beidzot sācis ražot arī ‘Iedzēnu’.
22. Laucesā pavisam ir 21 ha liels dārzs, integrētai audzēšanai atbilstoši 9 ha ābeles un 3 ha bumbieres (stādītas pirms trim gadiem). Ābeles ir ap 10 šķirnes, bet labākās un vairāk ir ‘Auksis’, ‘Antej’, ‘Sinap Orlovskij’, nedaudz arī ‘Kovaļenkovskoje’. Bumbieres ‘Suvenīrs’ puse koku izsaluši, bet ‘Beloruskaja Pozdņaja’ ļoti laba gan ziemcietības, gan augļu kvalitātes ziņā.
23. Kombuļu pag. 7 ha ābeles un 0,5 ha bumbieres, potcelmi MM 106, B118. Šeit ‘Suvenīrs’ labs, ziemcietīgs. Ābeles šogad ražoja labi. Šķirņu daudz ‘Konfetnoje’, ‘Karamba’, ‘Ilga’, ‘Sinap Orlovskij’, bet labākās ‘Auksis’, ‘Antej’, ‘Antonovka’, ‘Saltanat’, ‘Orļik’, ‘Aļesja’, ‘Zarja Alatau’. ‘Beloruskoje Maļinovoje’ šogad labs, pagājušo gadu ļoti slikts. ‘Lobo’ gan kraupis, gan pūst. ‘Tiina’ slikti ražo.

24. Konstantinova - kopā 44 ha, ābeles 40 ha. Audzēs uz A2, MM 106, varbūt arī uz M 26, jo uz citiem koki ļoti stipri izgāžas. Labas šķirnes ir 'Auksis', 'Antej', 'Beloruskoje Maļinovoje', 'Saltanat', 'Tellisaare', 'Ligol', 'Antonovka', 'Zarja Alatau', domā, ka varētu arī vecās šķirnes 'Baltais Dzidrais', 'Rudens Svītrainais'. Patīk 'Noris', bet nezina vai audzēs, jo grūti audzējams. 'Delikatese' izsalst.
25. Rožupes saimniecībā šogad ļoti laba raža. Potcelms MM 106. Daudz koku tomēr sagāzušies, jo balstu nav. Augļi ļoti skaisti krāsoti, saldi, lai gan bijis ilgstošs sausums un koku lapojums dzeltenīgs. Labi vērtē visas parastās šķirnes, kuras stādīs vēl – 'Antej', 'Auksis', 'Konfetnoje', 'Orlik', 'Beloruskoje Maļinovoje', 'Sinap Orlovskij', 'Saltanat' u.c. Daudz arī citu šķirņu, kuras stādītas izkritumos, piemēram 'Merrygold', ļoti skaists un garšīgs. Brāķē 'Ilgu', 'Iedzēnu'. 'Talvenauding' atzīst par labu.
26. Jelgavas novadā ābelēm laba raža 'Auksim', 'Zarja Alatau'. Pēdējā labi ražoja uz maza auguma potcelma B 9, B 396, savukārt pārāk liels augums uz B 118, bet par mazu augums, tendence ražot agrāk, veidojot mazākus augļus uz ļoti maza auguma potcelmiem, tādiem kā B 491 vai P 22. Laba raža šķirnei 'Alwa'. Bumbierēm laba raža 'Mramornaja' un 'Suvenīrs', Belorusskaja Pozdņaja'. 'Konference' uz maza auguma potelma izskatījās labi.
27. Bauskas novada saimniecībā bumbierēm rūsa nav konstatēta, bet toties ir kraupis, kvēpsarme un lapu blusīņas, cēlonis agrotehnikā (vainagu veidošanā). Raža it kā liela 'Belorusskaja Pozdņaja', bet tā izvietota lielo vainagu ārpusē, augļi sīki. Vainagi neveidoti. Ābelēm kopumā raža laba t.sk. šķirnēm 'Tiina', 'Bogatir', 'Kovaļenkovskoje', 'Tellisaare', 'Forele', 'Berženinku Ananasas', 'Novogodņeje', 'Noris', 'Rubin', 'Zaiļijskoje', 'Ilga', 'Spartan' u.c.. Vainagi neveidoti, sabiezināti, vērojami arī kraupja bojājumi.
28. Skaistkalnes pagastā saimniecībā jaunajā dārzā pieaugumi lieli t.sk. šķirnēm 'Auksis', 'Gita', 'Kovaļenkovskoje', 'Edīte', 'Zarja Alatau'. Pirmie āboli 'Auksis', 'Zarja Alatau', 'Kovaļenkovskoje'.
29. Saimniecībā Elejā kopējā augļu dārza platība ir 10 ha.
Ābelēm laba raža šķirnēm 'Olga', 'Ilga' u.c.
Skābo ķiršu dārzā 'Latvijas Zemais' un 'Šokoladņica' ražojuši labi, bet Kormja skābo ķiršu klons – tikai apmierinoši. Saldie ķirši: 'Brjanskaja Rozovaja', Brjanskas 3-36, 'Iputj', 'Meelika', 'Paula' ražojuši labi, dārza īpašnieki stādījumus plāno vēl paplašināt.



Kormja skābo ķiršu klons (a) un šķirne 'Šokoladņica' ar atjaunotu vainagu (b)

30. Kuldīgas novada saimniecībā ābelēm raža vidēja. Augsne nav auglīga, izmantots sēklaudžu potcelms ar B 9 starppoti. Izdevies ar pastiprinātu miglošanu ierobežot kraupi šķirnei 'Honeygold'. Jaunajā dārzā vainagā uz 'Suvenīra' potēti labi ražo 'General Leclerc', 'Moldavskaja Raņņaja' un 'Conorde'. Ķiršiem palikušas tikai ziemcietīgākās šķirnes. Mazražīgā skābā ķiršu klona (no Vilgāles) vainagā tiek potēti saldie ķirši.
31. Ventspils novada saimniecībā ābelēm laba raža 'Rubin', 'Zarja Alatau' un 'Lobo', kaut gan pēdējam kraupja, kā arī puves bojājumi uz augļiem. Salīdzinoši laba raža bumbieru šķirnei 'Belorusskaja Pozdņaja'.
32. Durbes novada saimniecībā bumbieru raža ļoti laba. Pārbagāta raža šķirnei 'Kurzemes Sviesta' – rezultātā augļi sīki. Ābelēm 'Rīgas rožu' novērojama miltrasa. Raža laba. 'Tellisārei' raža mazāka, vainagi sabiezinājušies.

Saldie un skābie ķirši

Izpildītāji: S.Ruisa, D.Feldmane

33. Sesavas pagastā saldo ķiršu dārzā aug un ražo šķirnes 'Brjanskaja Rozovaja', 'Iputj', 'Vytenu Juodaji', arī 'Krupnoplodnaja', 'Lapins', 'Sunburst', Doņeckas 42-37. Pēdējās 4 ir maz ziemcietīgas, to stumbri ziemas beigās krāso temperatūru svārstību ietekmē stipri plaisājuši un vietām izsaluši arī zari. Audzētās saldo ķiršu šķirnes galvenokārt acotas uz *P. mahaleb*, bet maz ziemcietīgās: 'Lapins', 'Sunburst', Doņeckas 42-37 arī uz potcelma *Colt*, kas mūsu apstākļos cieš no sala.
34. Irlavas pag. ķiršu stādījumu platība ap 1 ha, no kura lielāko daļu aizņem saldie ķirši. To šķirnes 'Aija', 'Aleksandrs', 'Brjanskaja Rozovaja', 'Eva', 'Iputj', 'Meelika', 'Ovstuženka', 'Tjutčevka', 'Vytenu Juodaji'. No skābajiem ķiršiem tiek audzētas šķirnes

'Lavijas Zemais', 'Ļubskaja', 'Šokoladņica', 'Zentenē'. Šogad tie stipri slimoja ar lapbiri un praktiski neražoja, kaut arī dārzā tika veikti augu aizsardzības pasākumi.

35. Ikšķilē - skābo ķiršu stādījumu platība ap 2 ha. Tiek audzētas šķirnes 'Latvijas Zemais', 'Šokoladņica', 'Nordia', 'Tamaris', 'Desertnaja Morozovoi'. Skābo ķiršu stādījumam 10 – 13 gadi, tas tika ierīkots, izmantojot meristēmu stādus. Iepriekšējos gados stādījums ražoja labi vai bagātīgi un samērā regulāri. Pēc 2012. – 2013. gada ziemas lielākā daļa ražojošo koku ir aizgājuši bojā vai ļoti stipri cietuši, raža nav iegūta. Skābie ķirši ir izveidojuši daudzas sakņu atvases, kuras tiek audzētas, lai atjaunotu stādījumu.

Saldo ķiršu stādījumu platība ap 0.05 ha, šķirnes 'Brjanskaja Rozovaja', 'Meelika' un 'Vytenu Geltenoje', kas pārziemoja un ražoja ļoti labi.

36. Preiļu raj., Pelēču pag. Saldo ķiršu stādījums iekārtots kalna nogāzes augšējā un vidusdaļā, šķirnes 'Iputj', 'Brjanskaja Rozovaja'. Nogāzes augšējā daļā ķirši cietuši vai gājuši bojā, jo augsne nav bijusi pietiekami mitra intensīvai augšanai, kā arī stipru vēju dēļ. Nogāzes vidusdaļā saldie ķirši aug labi.

Secinājumi:

Saldie ķirši

1. komercstādījumos to audzēšanai piemērotās vietās pārziemojuši labi un ražoja labi.
2. Viduvēja raža tika iegūta dārzos, kur koku augums nav ierobežots un stādījums bija stipri noēnots.
3. Koki no sala iepriekšējā ziemā cietuši šķirnēm, kas mūsu apstākļos ir maz ziemcietīgas, kā 'Krupnoplodnaja', 'Lapins', 'Sunburst', 'Doņeckij 42-37'. No sala bojājumiem cietuši arī koki, kas uzacoti uz mūsu apstākļos maz ziemcietīgā potcelma *Colt*.
4. Komercdārzā, kur iestādīti meristēmu saldie ķirši, tie ir vai nu mazražīgi, vai vēl nav sākuši ražot.

Skābo ķiršu

1. Ražas komercstādījumos noteica galvenokārt šķirņu neizturība pret sēņu ierosinātām slimībām – kauleņkoku lapbiri un kauleņkoku pelēko puvi.
2. Lielākie slimību bojājumi, galvenokārt no kauleņkoku pelēkās puves un mazražība konstatēta šķirnēm 'North Star' un 'Šokoladņica'.
3. Komerccstādījumā, kur aug meristēmu skābie ķirši, daļa ražojošo koku bija aizgājuši bojā vai ļoti stipri cietuši, raža netika iegūta.
4. 'Latvijas Zemais', 'Ļubskaja', 'Šokoladņica', 'Zentenē' komercstādījumā Irlavā koki stipri slimoja ar kauleņkoku lapbiri un praktiski neražoja, kaut arī dārzā tika veikti augu aizsardzības pasākumi.

Bumbieres

Izpildītāja: Baiba Lāce, LVAI

2013. gada rudenī apsekoti bumbieru stādījumi Kurzemē un Zemgalē. Saimniecībās novērtēts koku veselības stāvoklis, raža, šķirņu daudzveidība, kā arī kaitīgo organismu izplatība.

Apsektie bumbieru stādījumi 2013. gada rudenī

Saimniecības kods	Saimniecības atrašanās vieta	Bumbieru stādījuma platība, ha	Stādīšanas gads	Audzētās šķirnes
26.	Jelgavas raj.	5	no	Belorusskaja Pozdņaja, Conference,

			2002.	Mramornaja, Suvenīrs
27.	Bauskas nov.	3	2004.	Belorusskaja Pozdņaja, Vasarine Sviestine, Suvenīrs, Mramornaja
28.	Skaistkalnes pag.,	2	2011.	Vasarine Sviestine, Pepi, Suvenīrs
29.	Eleja	1.8	1999.	Vasarine Sviestine, Mļijevskaja Raņņaja, Belorusskaja Pozdņaja, Suvenīrs, Mramornaja
30.	Kuldīgas nov.	1.3	2004.	General Leclerc, BP 10529, Concorde, Moldavskaja Raņņaja u.c.
31.	Ventspils nov.	0.5	2006.	Suvenīrs, Mramornaja, Belorusskaja Pozdņaja, Vasarine Sviestine
32.	Durbes nov.	11	1990.	Belorusskaja Pozdņaja, Kurzemes Sviesta, Talsu Skaistule, u.c.
37.	Durbes nov.	0.5		Belorusskaja Pozdņaja, Talsu Skaistule

Dārzos, kuros tiek pielietoti pareizi agrotehniskie pasākumi, lietoti augu aizsardzības līdzekļi kaitīgo organismu ierobežošanai, koku veselība bija laba, kā arī raža bagātīga un derīga realizācijai. No apsekotajām saimniecībām tādas bija vairākums.

Saimniecībās, kurās netika smidzināti augu aizsardzības līdzekļi, plaši izplatīts bija kraupis, dažādas lapu plankumainības, kā arī vienā saimniecībā konstatēta stipra pangērces invāzija.

Pret kaitīgiem organismiem izturīgu ogulāju šķirņu izdalīšana, izvērtējot to piemērotību audzēšanai ar vidi saudzējošām tehnoloģijām dažādos augsnes un agroklimatiskos apstākļos

Krūmogulāji, avenes un zemenes

Izpildītāji: S.Strautiņa, I.Kalniņa, A.Dukure

Pret kaitīgiem organismiem izturīgu upeņu šķirņu izdalīšana

2013.gadā izmēģinājumā vērtēti: fenoloģiskie rādītāji (pumpuru plaukšanas sākumu); ziedēšanu (sākumu un beigas, ogu nogatavošanās sākumu); ražu kg no krūma; 100 ogu masa, g; slimību bojājumi: ērkšķogu Amerikas miltresa, lapu plankumainības (sīkplankumainība, iedegas), upeņu stabiņu rūsu, reversiju, pumpurēces un tīklērces bojājumus.

2012/2013.gada ziemā apstākļi upenēm bija labvēlīgi, kaut arī vēsais pavasaris aizkavēja veģetācijas sākumu aptuveni par divām nedēļām.

Nokrišņu daudzums jūnijā pirmajās divās dekādēs bija mazāks nekā iepriekšējā gadā, kas nedaudz kavēja augu attīstību un barības vielu uzņemšanu. Savukārt salīdzinoši mazais nokrišņu daudzums jūlijā ievērojami atvieglāja ražas vākšanu un sekmēja ogu kvalitātes saglabāšanos.

2013. gadā pumpuru plaukšana sākās 19.aprīlī agrākajām šķirnēm: 'Ijunskaļa Kondrašovai', 'Joniniai', 'Svita Kijevskaja', bet šķirnēm 'Gagatai', 'Binar', 'Ben Dorraim' 'Māra Eglīte' 6-7 dienas vēlāk - 25.- 27.aprīlī. Arī ziedēšana sākās vidēji 7 dienas vēlāk nekā 2012.gadā. Agrākais ziedēšanas sākums atzīmēts šķirnēm 'Ijunskaļa Kondrašovai', 'Gagatai', 'Dyana', 'Izjumnaya', 'Black Dawn', 'Marski', 'Albanos', 'Sozvedije'.

Augstākā raža no krūma iegūta šķirnēm 'Big Ben', 'Mara Eglite', 'Čerešņeva', PL-36, 'Dainiai' un 'Ļetjai'.

Lielākā vidējā 100 ogu masa 2013.gadā bija šķirnēm, 'Ben Loyal' un 'Mara Eglite' - vairāk kā 170g. Standartšķirnei 'Titania' vidējā 100 ogu masa bija 109 g.

Kopumā šķirne 'Titania' gan pēc ražības, gan ogu masas būtu jāizslēdz no audzēšanai ieteicamo šķirņu saraksta.

2013.gada pavasarī visvairāk pumpurērces bojājumu konstatēts šķirnēm: 'Mara Eglite', 'Seļečenskaja 2', vidēji daudz bojājumu konstatēts arī šķirnei 'Sozvedije'. Reversijas pazīmes konstatētas šķirnēm 'Mara Eglite', 'Ijunskaia Kondrašovai' un 'Bogatir'.

Nozīmīgākos slimību bojājumus upenēm radīja sīkplankumainība. Stiprākie sīkplankumainības bojājumi konstatēti šķirnei 'Ben Hope' un hibrīdam Nr. 9154-3. Tika konstatēti arī upeņu stabiņu rūsas *Cronartium ribicola* bojājumi. Vairāk slimības bojājumu konstatēts šķirnēm 'Ben Alder', 'Ben Avon', 'Ben Gairn', 'Ben Hope', 'Ben Loyal'.

Pēc ogu izskata augstāk novērtētas šķirnes 'Ben Hope', 'Sozvezdije', 'Lentjai', 'Mara Eglite', 'Ben Loyal' un 'Lentjai'. Savukārt augstākais garšas vērtējums bija šķirnēm 'Sozvedije', 'Lentjai', un hibrīdam 'Pl-1'.

Pret kaitīgiem organismiem izturīgu jānogu šķirņu izdalīšana

2012/2013.gadā ziemā jānogām krūmu bojājumi netika novēroti. Veģetācija sakās apmēram 3 nedēļas vēlāk kā 2012.gadā – 20.aprīlī.

Agrākā ziedēšana atzīmēta balto jānogu šķirnei 'Belka' – 10. maijs.

Vēlākais ziedēšanas laiks 2013.gada pavasarī atzīmēts šķirnēm 'Asja', 'Orlovskaja Zvezda', 'Marmeladņica' un 'Rotet'.

Augstākā ziedēšanas intensitāte konstatēta šķirnēm 'Asja', 'Orlovskaja Zvezda', 'Marmeladņica'.

2013.gadā jānogu vidējā raža bija zemāka nekā 2012.gadā. Sevišķi tas bija izteikts šķirnēm 'Orlovskaja Zvezda', 'Rotet', 'Heros'. Tāpat arī daudz sliktāka bija ogu aizmešanās. Salīdzinot ogu vidējo masu, atšķirības nebija būtiskas. Ražīgākās šķirnes 2013.gadā bija 'Marmeladņica' un 'Gazel'.

Zemo ražu varēja ietekmēt arī augstās gaisa temperatūras pirmajā maija dekādē ziedēšanas laikā, kad temperatūra pārsniedza +25°C, kas varēja traucēt apputeksnēšanos.

Izvērtēt avenu šķirņu piemērotību vidi saudzējošām audzēšanas tehnoloģijām

2012./2013.gada ziemā avenas pārziemojušas labi. Sala bojājumi konstatēti tikai šķirnei ar vāju ziemciētību – 'Tulameen'. Veģetācijas sākums aizkavējās tāpat kā krūmogulājiem. Agrāko šķirņu ziedēšana sākās par 3-4 dienām agrāk jau 30.maijā, kaut gan pēc ilggadīgiem novērojumiem tas ir 3.jūnijā. Agrākais ziedēšanas laiks izmēģinājumā novērots šķirnei 'Himbo Star'.

2013.gadā avenu ražas bija būtiski augstākās nekā iepriekšējos gados. Ražīgākā bija šķirne 'Marianuška'.

Diemžēl ogas bija sīkākas nekā iepriekšējos gados, kas varētu izskaidrojams ar salīdzinoši mazo nokrišņu daudzumu ražas periodā, jo izmēģinājums netika apūdeņots.

Stādījumā novērota gan avenu mizas plaisāšana, gan arī iedegas uz viengadīgajiem dzinumiem. Būtiskas atšķirības starp šķirnēm netika novērotas.

Izvērtēt rudens avenu šķirņu piemērotību vidi saudzējošām audzēšanas tehnoloģijām

2013.gadā agrākā ogu nogatavošanās reģistrēta šķirnei 'Polana'. Turpretī šķirnei 'Polka', kurai iepriekšējos gados bija agrākā ogu nogatavošanās, ogas sāka nogatavoties tikai 16.jūlijā.

Salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, ražība bija ievērojami mazāka. Arī ogu masa, salīdzinot ar 2012.gadu bija ievērojami mazāka.

Minerālās barības elementu (slāpekļa, kālija un fosfora) iznese upenēm un avenēm

Izpildītāja: V.Pole, LVAI

Upenēm barības elementu iznese atkarīga no vairākiem faktoriem. Iznesto slāpekļa, fosfora un kālija daudzumu ļoti ietekmē audzētā šķirne. Upenēm lielāka barības elementu iznese ir augstākiem krūmiem, jo tiem ir lielāka raža, kā arī lielāka dzinumu un lapu masa. Slāpekļlis, foafors un kālijs tiek iznesti aptuveni vienādās daļās un sastāda ap 50 - 54 kg no ha. Jāņem vērā, ka tikai daļa lapu paliek dārzā (pārējās aizpūš vējš), tāpēc savlaicīgi būtu jāveic pasākumi, lai pēc iespējas vairāk lapu paliek dārzā. To parasti panāk ar karbamīda smidzinājumu uz lapām rudenī, tādējādi lapas nobirst gandrīz reizē. Barības elementu iznese atkarīga arī no izmantotās agrotehnikas. Ja nogrieztos dzinumus neaizvāc no dārza, bet sasmalcina un atstāj dārzā, tas būtiski samazina iznesi, līdz ar to barības elementi paliek dārzā.

Avenēm lielākā iznese ir slāpeklim un kālijam, bet, fosforam iznese ir vidēji 3 reizes zemāka. Attiecīgi vasaras avenēm aprēķināta slāpekļa iznese bija 33.1 kg/ha, fosforam 19.4 kg/ha, bet kālijam 39.2 kg/ha. Rudens avenēm barības elementu iznese ir 1,5-2 reizes lielāk nekā vasaras avenēm - attiecīgi slāpeklim 59.2 kg/ha, fosforam -19.7 kg/ha un kālijam 52.3 kg/ha. Barības elementu iznese atkarīga arī no izmantotās agrotehnikas. Ja nogrieztos dzinumus neaizvāc no dārza, bet sasmalcina un atstāj dārzā, tas būtiski samazina iznesi, līdz ar to barības elementi paliek dārzā. Tomēr tādā gadījumā jārēķinās ar papildus pasākumiem avenju slimību ierobežošanai, tāpēc parasti avenju dzinumus no dārza aizvāc prom.

Secinājumi:

Kāpēc neveicās ar dārzu kopšanu dažās saimniecībās?

Galvenie iemesli ir:

1. Konsultāciju un zināšanu trūkums lielāku stādījumu kopšanā, ekonomikā, stratēģiskā domāšanā, vēl joprojām valda mazdārzniķu psiholoģija.
2. Biznesa plāna trūkums, nav plānots, cik lielu ražu varēs ievākt, cik taras vajadzēs, cik lielai jābūt glabātavai, kur liks ražu.
3. Savu zināšanu, spēju un iespēju nenovērtēšana, darbaspēka trūkums.
4. Pārāk lielas dārzu platības, vai nepārdomāta vairāku kultūru izvēle. Nepārdomāta vietas izvēle, augsnes nenovērtēšana.

Jauno un izmēģinājumos izdalīto ogulāju šķirņu salīdzināšanu dažāda reģiona zemnieku saimniecībās, dažādos augsnes un reljefa apstākļos

Izpildītāji S. Strautiņa, I. Kalniņa

Krūmogulāju šķirņu un izdalīto formu pārbaude

Tika turpināta izdalīto upenju elites formu Nr.37 un Nr.4 un ērkšķogu elites formu Nr.323-9 un šķirnes 'Rita' vērtēšana z/s „Mucenieki” Jaunlutriņu pagastā.

Kolekcijā 2012.un 2013 gados iestādītas 'Bagira', 'Laimiai', 'Gagatai', 'Ben Connan', 'Velo', 'Interkontinental', 'Vernisaž', 'Sozvezdije', 'Zeltonaja Dimka', 'Karina', 'Čerešņeva', bet pēc pirmajām ogām par šķirnēm vēl nevar spriest.

Saimniecībā tiek vākta ērkšķogu šķirņu kolekcija, kuru krūmi un ogas vērtētas piemērotībai dažādām audzēšanas tehnoloģijām. Pārstrādātāji ieinteresēti tikai zaļo ērkšķogu ražošanā. Saimniecībā labi novērtētas šķirnes 'Hinnomakki Strain'- 323/09 – ogas lielas, nedaudz iegarenas, ražība laba katru gadu, krūms stāvs, būs viegli vācams ar kombainu, strauji atjaunojas.

Liels pieprasījums 2013. gadā ērkšķogām bija no vietējo vīndaru puses. Sukāžu ražošanai par labākām atzītas lielas ogas ar biezu mizu, piemēram, Nr.323/09.

Audzēšanai špalerā vainagus labi veido 'Rita', 'Sadko', 'Lada', 'Krasnoslavjanskij', bet nepieciešams pietiekams mitrums.

Zemeņu audzēšanā par labāko tiek atzīta audzēšanu uz paaugstinātajām dobēm ar melnās plēves segumu, stāda tikai kasešu stādus ar stādāmo stobru. Segumus izņemot agrotīklu salnu naktīs, nelieto, jo to uzskata par dārgu.

Aveņu šķirņu 'Ina', 'Viktorija', 'Liene' tiks vērtētas z/s "Ziediņi" Vecbebrs, z/s „Mazkuģenieki” Vandzenes pagastā un z/s „Klīves” Jelgavas novadā. Par labāko z/s „Mazkuģenieki” tiek uzskatīta šķirne 'Ina', kas audzētājus apmierina gan ražības, gan ogu kvalitātes ziņā.

Krūmogulāju šķirņu piemērotību mehanizētai ražas novākšanai, tās izraisītos krūmu bojājumus un to saistību ar slimību attīstību

Upeņu un jāņogu šķirņu piemērotība mehanizētai vākšanai tiek pārbaudīta z/s „Mucenieki” Saldus novada Jaunlutriņu pagastā.

Šajā saimniecībā tiek audzētas upeņu šķirnes: 'Zagadka', 'Titania', 'Ben Lomond', 'Ojebyn', 'Katjuša', kas tiek vāktas mehanizēti jau 7 gadus. No novākšanas viedokļa piemērotas ir visas šķirnes, īpaši labi birst šķirnes ar stingrākām ogām ('Ojebyn', 'Katjuša'). Būtiski iebildumi pret šķirnēm 'Zagadkai', kam pārāk stāvs un skrajš krūms, un nepietiekama zaru veidošanās. 'Titaniai' ķekari pārāk skraji, nereti tikai ar 2-3 ogām, bet ražas vienmēr salīdzinoši zema.

Upeņu stādījumos arī 2013. gadā ražas vidējas, vidēji 2-3 t/ha, jo stādījums jau novecojis.

Mehanizētai vākšanai pārbaudītas sarkano jāņogu šķirnes: 'Jonkheer van Tets', 'Detvan', 'Tatran', 'Rondom'.

Visas šķirnes var vākt mehanizēti. Kamēr krūmi salīdzinoši nelieli, daudz ogu paliek krūmu apakšējā daļā nenovāktas. Kombains vāc jāņogas bez kātiņiem, tāpat kā upenes, un tas pārstrādātājam nepatīk. Tas liek palikt uzmanīgiem ar jāņogu lauku paplašināšanu.

Kaitīgo organismu un derīgo organismu inventarizācija Latvijas augļu un ogu dārzos, to attīstības izpēte un kontroles metožu izstrāde, lai radītu informatīvo bāzi efektīvai, vidi saudzējošai augu aizsardzības pasākumu pielietošanai

Patogēnu inventarizācija augļaugu kultūrām, to identifikācija, un nozīmīgāko patogēnu attīstības izpēte Latvijas apstākļos

Izpildītāji: Inga Moročko-Bičevska, Ph.D., vadošā pētniece, Dmitrijs Konavko, M. agr., asistents

Kauleņkoku vīrusu ierosināto slimību izplatība plūmju stādījumos un šķirnēs

Pārskata periodā noslēgts pētījums un datu apkopošana par vīrusu, kuri ir sastopami *Prunus* ģints augiem, ierosināto slimību izplatību plūmju stādījumos un audzētajās šķirnēs Latvijā. No testētajiem kauleņkoku vīrusiem uz pūmēm Latvijā konstatēti visi deviņi vīrusi. Kopumā 38 % no visiem ar RT-PCR pārbaudītajiem paraugiem bija inficēti vismaz ar vienu no testētajiem vīrusiem. No tiem 30.7 % bija inficēti ar PNRSV un 16.4 ar PDV, savukārt ApMV, ACLSV un PPV diagnosticēti nelielā skaitā paraugu. Visbiežāk sastopamā vairāku vīrusu infekcija bija PNRSV kombinācijā ar PDV. Starp genotipiem novērotas lielas atšķirības vīrusu izplatībā. PNRSV noteikts visos plūmju genotipos, izņemot Igaunijas izcelsmes šķirni 'Julius'. Kopumā iegūtie rezultāti parādīja, ka lielākā daļa no plašāk audzētajiem genotipiem ir inficēti ar PNRSV, PDV, ApMV, PPV un ACLSV vai to kombinācijām dažādās pakāpēs.

Visplašāk izplatītie vīrusi plūmju dārzos ir PNRSV un PDV, kuri tiek pārnesti mehāniski, ar sēklām un putekšņiem. Vairāk kā 50 % no pārbaudītajiem *P. cerasifera* kokiem uzrādīja infekciju ar PNRSV un/vai PDV. Tā kā Latvijā plūmes galvenokārt pavairo uz *P. cerasifera* sēklaudžu potcelmiem, iegūtie dati norāda, ka inficēti potcelmi varētu būt viens no galvenajiem vīrusu izplatības avotiem. Lai novērstu tālāku šo vīrusu izplatību būtu nepieciešams identificēt veselus *P. cerasifera* kokus un izmantot kā mātes augus sēklu un potcelmu iegūšanai.

Pētījuma rezultātā noteikts, ka plašāk audzētās plūmju šķirnes ir inficētas ar ekonomiski nozīmīgiem kauleņkoku vīrusiem, kaut gan salīdzinoši ar ābelēm un bumbierēm kopējais izplatības līmenis nav augsts. Iegūtie dati norāda uz nepieciešamību ieviest vīrusbrīva stādāmā materiāla audzēšanas sistēmu, lai novērstu šo vīrusu tālāku izplatīšanos augļu dārzos.

Augļaugu vēžu ierosinātāju noteikšana

Lai skaidrotu izdalīto sēņu lomu augļaugu stumbru un zaru vēžu izraisīšanā turpināti novērojumi aprīlī ierīkotajā siltumnīcas izmēģinājumā sākotnējam izolātu patogenitātes skrīningam uz smaržīgā ķirša (*Prunus mahaleb*) un kaukāza plūmes (*Prunus cerasifera*) sēklaudžiem.

Kopumā izmēģinājumā iekļauti 125 sēņu izolāti, kuri izdalīti no simptomātiskiem ābeļu, bumbieru un kauleņkoku paraugiem. Pārbaudē iekļauti izolāti potenciāli piederoši ģintīm *Phomopsis*, *Cytospora*, *Fusarium*, *Stemphylium*, *Epiccocum*, *Sphaeropsis* u.c.

Veicot simptomu attīstības novērojumus uz smaržīgā ķirša (*Prunus mahaleb*) un kaukāza plūmes (*Prunus cerasifera*) sēklaudžiem, īpaši izcēlās vairāki *Phomopsis* spp. izolāti un *Fusarium* spp. izolāti, kas oriģināli izdalīti no slimām bumbierēm un kauleņkokiem. Siltumnīcas izmēģinājumā pirmās slimības pazīmes un eksperimenta noslēgumā smagākie bojājumus bija uz smaržīgā ķirša (*Prunus mahaleb*) sēklaudžiem. Kopumā galvenie bojājumi izpaudās kā brūces sveķošana, lapu dzeltēšana starp inokulācijas vietām, lapu un stumbra atmiršana un visa dzinuma atmiršana virs inokulācijas vietām. Veicot simptomu attīstības novērojumus un patogēnu reizolāciju no simptomātiskajiem audiem, īpaši izcēlās vairāki izolāti *Phomopsis* spp., *Stemphylium* spp. un *Fusarium* spp. izolāti, kas oriģināli izdalīti no slimām ābelēm, bumbierēm un kauleņkokiem un siltumnīcas izmēģinājumā izraisīja bojājumus gan smaržīgiem ķiršiem, gan kaukāza plūmes.

Augļaugu bakteriožu nozīmes noteikšana un *Pseudomonas* spp. sugu un patotipu noteikšana

Turpināts pētījums *P. syringae* patotipu un rasu noteikšanai dažādām augļaugu kultūrām, izmantojot iepriekšējos gados izstrādāto metodiku. Atkarībā no tā kāda *P. syringae* rase vai patotips ir izplatīts konkrētā teritorijā, ir atkarīgs potenciālais slimības postīguma palielināšanās risks, jo patogēna kaitīgums un izplatības ātrums atšķiras atkarībā no patotipa un rases. Pārskata periodā adaptēta metodika DNS izdalīšanai no baktēriju izolātiem ar Fermentas genomiskās DNS izdalīšanas komplektu (LVAI ME/B 2013-02) un veikta DNS izdalīšana no 100 baktēriju izolātiem, kuri izraisīja hipersensitīvo reakciju tabakas augiem un ir uzskatāmi par patogēniem.

Veikta kolekcijā esošo baktēriju izolātu, kas iepriekšējo pētījumu gados izdalīti no ābelēm, bumbierēm un citiem augiem, kas varētu būt inokuluma rezervuāri, patogenitātes pārbaude. Laika posmā no jūnija līdz oktobrim veikts viens no LOPAT testa etapiem – hipersensitīvās reakcijas noteikšana uz tabakas lapas, kas pozitīvās reakcijas gadījumā norāda, ka izolāts ir patogēns. Kā patogēni atzīti 85 izolāti, kas iegūti no ābelēm, bumbierēm, spožās klintenes, pīlādža un lazdas. Liela daļa no pārbaudītajiem izolātiem uzrādīja izteiktu HR reakciju uz tabakas lapām mazāk kā 24 h laikā. Tas liecina par *Pseudomonas* spp. sugu un patotipu klātbūtni ne tikai tradicionāli augļudārzos audzētajām augļaugu sugām – ābelēm,

bumbierēm, bet arī kultūraugiem un dārzu apkārtnē esošajiem augiem, kuriem parasti netiek pievērsta uzmanība – spožās klintenes, pīlādža, kā arī lazdām.

Pēc iegūtajiem rezultātiem ir uzskatāms, ka smiltsērķšķu vēžu izraisīšanā Latvijā ir iesaistītas arī patogēnās *Pseudomonas syringae*, kuru precīzāka taksonomiskā piederība vēl jāskaidro, izmantojot ģenētiskās metodes.

Latvijā sastopamo *Gymnosporangium* sugu noteikšana uz kadiķiem un bumbierēm

Izpildītāja: Baiba Lāce, M. agr., pētniece

Lai noteiktu Latvijā sastopamās *Gymnosporangium* sugas, 2012. un 2013. gada pavasarī uzsākta augu daļu paraugu ievākšana ar rūsas simptomiem no kadiķiem. 2013. gada pavasarī apsekoti kadiķu stādījumi Kurzemē un Zemgalē, kopumā apskatot 221 augu. No tiem ievākti 12 paraugi ar slimības simptomiem.

Lielākajai daļai no *Juniperus sabina* ievāktajiem paraugiem radziņi novietoti uz stumbra un uz koksnainajiem zariem. Stipras infekcijas gadījumā, radziņus varēja konstatēt arī uz skujām un zaļajiem dzinumiem. No *J. communis* ievāktajiem paraugiem radziņi bija izvietoti tikai uz stumbra vai koksnainajiem dzinumiem. Visiem ievāktajiem paraugiem radziņu krāsa būtiski neatšķīrās - tie bija oranži. Pēc radziņu garuma, formas un sporu izmēriem ievāktos paraugus varēja iedalīt trīs grupās.

Galvenokārt, dekoratīvo kadiķu stādījumos audzēts kazaku kadiķis *Juniperus sabina*, kas ir viena no bumbieru-kadiķu rūsas ieņēmīgākajām ģintīm. Apskatot augus, novērots, ka inficēti kadiķu krūmi maz sastopami Kurzemē, bet vairāk – Zemgales pusē. Kadiķi pilsētu apstādījumos pārsvarā bija kopti, ar skrajiem un izretinātiem vainagiem. Uz zariem un stumbriem netika konstatēti hipertrofi uzbiezējumi, kas liecinātu par patogēna klātbūtni augā. Augiem, uz kuriem konstatēti slimības simptomi, radziņi bija sastopami lokāli, ne pa visu krūmu. Tie parasti bija vecāki un blīvāki krūmi. Apskatot parastos kadiķus *Juniperus communis* mežos un ceļu malās, simptomi konstatēti tikai vienam kadiķim uz viena zara Gudenieku pagastā ceļa malā.

2013. gadā bumbieru lapas ar ecīdijām ievāktas saimniecībās Kurzemē un Zemgalē, kā arī dažās bumbieru audzēšanas vietās Vidzemē. Apsekotajos bumbieru stādījumos konstatēta zema bumbieru-kadiķu rūsas attīstības pakāpe. Dārzos, kuros lietoti augu aizsardzības līdzekļi sēņu slimību ierobežošanai, bumbieru-kadiķu rūsas simptomi netika konstatēti vai tie bija ļoti maz.

***Gymnosporangium* spp. attīstības cikla izpēte un īpatnības**

Izpildītāja: Baiba Lāce, M. agr., pētniece

Lai veiktu *Gymnosporangium* sugu attīstības cikla izpēti, uzsākta metodikas adaptācija un ierīkots inokulācijas izmēģinājums siltumnīcā uz Kazraušu sēkļaudžiem ar divām atšķirīgām *Gymnosporangium* sugām. 2013. gadā mākslīgā inokulācija veikta aprīļa pēdējā dekādē ar mērķi pārbaudīt metodikas atbilstību. No 46 mākslīgi inficētiem augiem, četriem maija pēdējā dekādē konstatēti rūsas simptomi uz lapām. Plankumu vidējais lielums uz inficētajām lapām - 4.42×3.18 mm. Uz plankuma saskatāmi spermāciji. Novērojumi tiek turpināti un iespējams kvalitatīvāka rezultāta sasniegšanai būs nepieciešama metodikas optimizācija.

Gymnosporangium sabinae teleito un bazīdijsporu attīstības izpētei pavasarī tika ievākti kazaku kadiķa zari, un tie mikroskopēti. Fiksēts laiks, kādā sāk veidoties teleito radziņi un formēties teleito un bazīdijsporas. Pētīta bazīdijsporu izlidošana uz lauka. Bumbieru stādījumā veikta simptomu attīstības novērošana uz bumbieru lapām un fiksēts plankumu, spermāciju, ecīdiju parādīšanās un ecīdijsporu izlidošanas brīdis.

Dobelē 2013. gadā pirmās nelielās izmaiņas uz kadiķa zariem varēja novērot tikai maija sākumā. Lai gan mitrums bija pietiekams teleito stadijas attīstībai jau aprīļa otrajā un trešajā dekādē, taču zemā vidējā gaisa temperatūra šajā posmā nebija optimāla, lai patogēns uzsāktu attīstību. Teleito stadijas intensīva attīstība uz kadiķa sākās no 9. maija, un masveida sporu izlidošana konstatēta nākamajā dienā. Laika apstākļi maija otrajā un trešajā dekādē bija labvēlīgi, lai visā šajā periodā notiktu inficēšanās. Lai gan pirmie bumbieru-kadiķu rūsas simptomi uz bumbieru lapām konstatēti jau maija trešās dekādes beigās, masveida simptomu parādīšanās novērota jūnija pirmās dekādes otrajā pusē. Jūlija sākumā konstatēta spermāciju parādīšanās uz plankumiem. Pustulu veidošanās lapas apakšpusē novērota augusta pirmajā dekādē. Par ecīdijsporu izlidošanas sākumu iespējams uzskatīt augusta beigās, septembra sākumu. Apsekojot bumbieru stādījumu 2012. gadā, novērots, ka bumbieru-kadiķu rūsas ierosinātais bija inficējis arī bumbieru dzinumus. 2012. un 2013. gada veģetācijas sezonā uzskaitīti 12 dažādu genotipu inficētu dzinumu paraugi, kuriem vērota attīstība.

Inficēti bija tikai viengadīgie dzinumi. Novērots, ka uz dzinumiem bija tādas pašas patogēna attīstības stadijas kā uz lapām, taču nelielas atšķirības konstatētas to attīstības ātrumā – uz dzinumiem simptomi parādījās nedaudz vēlāk, un arī turpmākā to attīstība bija lēnāka nekā uz lapas. Dzinumi, kuri paši bija spēcīgāki un resnāki, un infekcijas vieta bija neliela, veģetācijas sezonas laikā turpināja augt un attīstīties. Nākamā gada veģetācijas sezonā bumbieru-kadiķu rūsas ecīdija bija sakaltusi, un tās vietā bija izveidojusies aizdzijusi brūcīte. Taču dzinumi, kuriem bumbieru-kadiķu rūsas plankums apņēma visu stumbrīņu, atpalika attīstībā vai nokalta jau tajā pašā veģetācijas sezonā. Nākamajā gadā zem inficētās vietas veidojās pumpuri un sezonas laikā attīstījās veselīgi dzinumi. Lai noskaidrotu, kāda ir patogēna dzīvotspēja bumbieru dzinumos, sadarbībā ar LU Bioloģijas fakultātes Augu fizioloģijas katedras pētniekiem uzsākta inficētu bumbieru dzinumu anatomiskā izpēte, pielietojot patogēna un augu audu iekrāsošanas metodes.

2013. gadā bumbieru-kadiķu rūsas attīstības pakāpe būtiski atšķīrās starp LVAI bumbieru kvartāliem. Iespējams, ka slimības attīstības pakāpes smagums 2013. gadā bija atkarīgs no stādījuma vietas un infekcijas perēkļa tuvuma.

Kaitēkļu inventarizācija augļaugu kultūrām, to identifikācija un nozīmīgāko kaitēkļu attīstības izpēte

Izpildītājs: A.Stalažs

Kaitēkļu daudzveidības analīze

Turpināts veikt augļaugu kaitēkļu daudzveidības analīzi, un precizētajā kaitēkļu sugu sarakstā ir iekļautas 890 sugas. Par daudzām sugām papildināti dati par to izplatības biežumu, ekoloģiju un nozīmīgumu. Turpināts apkopot informāciju par augļaugiem kaitīgo nematožu pētījumiem agrākajos gados, lai noskaidrotu to izplatības īpatnības. Apkopotā informācija papildināta ar pēdējo gadu lauka pētījumu datiem.

Pabeigta inventarizējošā analīze par kaitēkļu sugām, kuras Latvijā strauji izplatījušās vai ienākušas pēdējo 20–25 gadu laikā un, par kurām iepriekš praktiski nebija gandrīz nekas zināms vai bija ziņas par lokālu izplatību. Datu analīze parāda, ka Latvijā jaunas un ekspansijas sugas ir šādas sugas – *Aphis forbesi*, *Brachycaudus divaricatae*, *Dasineura oxycoccana*, *Frankliniella occidentalis*, *Gelechia hippophaella*, *Grapholita funebrana*, *Grapholita lobarzewskii*, *Rhagoletis batava*, *Rhagoletis cerasi* (rase uz ķiršiem) un *Synanthedon myopaeformis*, kā arī *Cacopsylla* ģints lapblusiņas uz smiltsērķšķiem. Visas šīs kaitēkļu sugas ir svešas Latvijas faunai un Latvijā ienākušas no citām valstīm un arī to barības augļaugi Latvijā ir svešas izcelsmes un dabiski te nekad nav auguši.

Nemot vērā ziņas par svešzemju kaitēkļu izplatīšanos Eiropas dienvidrietumu daļā, ir iespējams, ka ar laiku atsevišķas sugas nonāks līdz Latvijai. Pavisam jaunas kaitēkļu suga Latvijā ir divas – ābeļu stiklspārnis (*Synanthedon myopaeformis*), kuru 2012. gadā pirmo reizi

konstatēja entomologs Nikolajs Savenkovs (Latvijas Dabas muzejs) un smiltsērķšķu raibspārnmuša (*Rhagoletis batava*). Par ābeļu stiklspārņa iespējamo ekonomisko nozīmi šobrīd nav datu un nākotnē būtu veicami plašāki pētījumi. Uzsākto pētījumu rezultāti par smiltsērķšķu raibspārnmušu norāda uz to, ka šī suga Latvijas apstākļos var būt nozīmīgs kaitēklis. Šīs sugas kāpuri barojas smiltsērķšķu augļu mīkstumā, bojātie augļi nav izmantojami. Šobrīd par smiltsērķšķu raibspārnmušu vēl nepieciešams veikt vairāku gadu novērojumus un jāskaidro tās nozīme.

Inventarizācijas dati papildināti ar informāciju arī par dažām perspektīvām, bet retāk audzētām augļaugu sugām. Tiek gatavots plašākas un praktiskās informācijas apkopojums.

Smiltsērķšķu raibspārnmušas (*Rhagoletis batava*) bioloģija

Pirmā pieaugusī muša Latvijā tika noķerta 2011. gada 7. jūlijā, jau 2012. gada rudenī bija saņemta informācija no vairākiem smiltsērķšķu audzētājiem par kāpuru bojātiem augļiem. Šīs ziņas bija pārbaudīta smiltsērķšķu stādījumā Dobeles novada Krimūnu pagastā, kur tika konstatēti mušu kāpuru bojāti smiltsērķšķu augļi.

Veikti mušu lidošanas dinamikas pētījumi divās saimniecībās. Katrā stādījumā izvietoti *Horiver*[®] dzeltenas krāsas līmes slazdi. Katrā uzskaites reizē pie līmes slazdiem pielipušās mušas uzskaitītas un noņemtas. Uzskaitījumos no slazdiem paņemtas arī pārējās radniecīgās mušas to sugu noteikšanai.

Pirmie rezultāti par smiltsērķšķu raibspārnmušu (*Rhagoletis batava*) bioloģiju Latvijas apstākļos parādīja, ka šīs mušas, tāpat kā Eiropas ķiršu raibspārnmušas (*Rhagoletis cerasi*), ir aktīvas ilgākā laika posmā un arī to pārošanās novērota ilgākā laika posmā. Uzskaitījumos līmes slazdos un smiltsērķšķu vainagos konstatētas arī citas raibspārnmušu virszimtas sugas (arī sugas, kas bojā citu augļaugu augļus), tajā skaitā Eiropas ķiršu raibspārnmušas.

Iepriekšējo gadu novērojumos LVAI dārzos pēdējās lidojošās Eiropas ķiršu raibspārnmušas nekad nav konstatētas augustā. Abās saimniecībās izvietotajos līmes slazdos, starp noķertajām raibspārnmušu sugām konstatēta arī Latvijas faunai jauna suga – *Acidia cognata*. Šī suga nav ar saimniecisko nozīmi augļkopībā, jo tās kāpuri bojā tikai māllepju lapas. Noķertas arī vairākas nezināmās sugas, kas nosūtītas speciālistam uz Ukrainu. Tikai pēc šo sugu noteikšanas būs iespējams uzzināt, vai ir noķerta vēl kāda augļus bojājošā raibspārnmušu suga.

Smiltsērķšķu raibspārnmušu un citu augļaugu augļu bojājošo sugu izplatība

Lai saprastu kā Latvijā ir ienākušas un izplatījušās smiltsērķšķu raibspārnmušas, veikti apsekojumi Vidzemē Latvijā un Lietuvas ziemeļaustrumu daļā. Apsekoti šo mušu un radniecīgo augļus bojājošo raibspārnmušu barības augu audzes vai šie augi apstādījumos, kas bija pieejami divos izvēlētajos brauciena maršrutos. Mušas vizuāli novērotas augu vainagos, noteiktas uz vietas pēc to spārnu raksta, kā arī atsevišķas mušas saglabātas spirtā zinātākajai kolekcijai.

Pētījumu laikā Lietuvā vienā smiltsērķšķu audzē karjerā (Anykščiai apkārtnē, Utenos apskritis) smiltsērķšķu raibspārnmušas konstatētas lielā skaitā, tajā skaitā novērota aktīva mušu pārošanās. Lietuvā mušas konstatētas arī kādā saimniecībā smiltsērķšķu komercstādījumā, bet apstādījumos uz atsevišķi augošiem smiltsērķšķiem to vainagos mušas atrast neizdevās. Pirmās ziņas par smiltsērķšķu raibspārnmušu parādīšanos vietās, kur šīs mušas agrāk nekad nebija sastopamas, saņemtas no Baltkrievijas, kur mušas jau bija, pirms tās konstatētas Latvijā. Novērojumi Lietuvā liek domāt, ka smiltsērķšķu raibspārnmušas Latvijā un Lietuvā ienākušas caur Baltkrieviju. Par to varētu liecināt smiltsērķšķu vainagos novērotais lielais mušu skaits, kādu Latvijā (bez līmes slazdiem) vēl līdz šim smiltsērķšķu vainagos nav izdevies konstatēt. Pēc šiem novērojumiem varētu pieņemt, ka Latvijā mušas vēl nav paspējušas savairoties, lai

sasniegtu lielu populācijas blīvumu. Ja šāds pieņēmums ir pareizs, tad Latvijā vēl ir gaidāma šo mušu tālāka savairošanās.

Vidi saudzējošu slimību un kaitēkļu ierobežošanas tehnoloģiju izstrāde un pilnveidošana augļaugu kultūrām

Integrētās augu aizsardzības principu ieviešanas iespējas bumbieru – kadiķu rūsas izplatības ierobežošanā

Izpildītāja: B.Lāce

Veikta bumbieru stādījumu vietu izpēte LVAI, bumbieru-kadiķu rūsas attīstības pakāpes analīze tajās, lai noskaidrotu, kādi vides apstākļi ir labvēlīgi slimības attīstībai.

Pētījumā analizētie bumbieru stādījumi, tajos lietotie fungicīdu smidzinājumi un tuvumā esošie kadiķi kā potenciālie infekcijas perēkļi, jo pavasaros uz tiem konstatēti bumbieru-kadiķu rūsas simptomi – teleito radziņi.

Salīdzinot bumbieru-kadiķu rūsas dažādo attīstības pakāpi starp stādījumiem, iespējams secināt, ka slimības attīstības pakāpes smagums 2013. gadā bija atkarīgs no stādījuma vietas un infekcijas perēkļa tuvuma.

Derīgo organismu inventarizācija Latvijas augļu dārzos

Sēņu izolātu izdalīšana no inficētām bumbieru lapām ar parazitāro sēņu simptomiem uz rūsas plankumiem, to saglabāšana kolekcijā un identifikācija pēc morfoloģijas

Izpildītāja: B.Lāce

Lauka novērojumos uz dažu genotipu inficēto lapu rūsas plankumiem novēroti melni plankumi. Apskatot melnos plankumus, konstatēts, ka to morfoloģija bija atšķirīga. Uz rūsas plankumiem, kur bija šie melnie plankumi, neveidojās ecīdijkopas un līdz ar to arī radziņi. Pēc ārējām vizuālajām pazīmēm, kādas pētījumos apraksta pētnieki, LVAI stādījumā konstatētais parazīts neatbilst *Tuberculina* aprakstam. Ievākti un parazitāro sēņu identifikēšanai sagatavoti seši paraugi ar pazīmēm un viens kontroles paraugs. No tiem sēņu morfoloģiskai identifikācijai iegūti 22 izolāti, kas sagrupēti 10 grupās.

Metodikas pārbaude derīgo antofilo kukaiņu pētījumiem

Izpildītājs: A.Stalažs

Daudzas kukaiņu sugas pieaugušā stadijā ir ar antofilu raksturu (pieaugušie kukaiņi barojas ziedos). Šīs kukaiņu sugas ir iespējamie alternatīvie augu apputeksnētāji, jo pēdējo gadu laikā samazinās bišu skaits. Lai uzsāktu pētījumus par antofilo kukaiņu daudzveidību un nozīmi plūmju stādījumos, veikta metodikas adaptācija šo kukaiņu paraugu iegūšanai.

Šim nolūkam izmantotas plastmasas mēģenes (aizskrūvējamas), ar kurām kukaiņi ķerti tieši no augu ziediem, tādējādi izvairoties no sugām, kas apdzīvo citas auga daļas.

Novērojumi un ķerumu rezultāti parādīja, ka izvēlētā metode ir piemērota kukaiņu ķeršanai tieši no augu ziediem, tā iegūstot tikai kukaiņus, kuru trofiskās attiecības ar augu ir saistītas tieši ar barošanas ziedos. Analizējot ķerumu rezultātus, secināms, ka kukaiņu daudzveidība plūmju ziedos bija ļoti nabadzīga. Dominēja vairākas divspārņu sugas, biežāk pangodiņiem līdzīgi divspārņi. Šie divspārņi pārāk maza izmēra, tādēļ tiem varētu būt maza nozīme plūmju apputeksnēšanā, tomēr to augu ziedos bija visvairāk. Novērojot kukaiņu uzvedību ziedos, pangodiņiem līdzīgie divspārņi ļoti maz nonāca saskarē ar putekšņiem, jo tie uz ziediem bija samērā mazkustīgi.

Smiltsērķšķu kaitēkļu dabisko ienaidnieku daudzveidība

Izpildītājs: A.Stalažs

Latvijā smiltsērķšķu audzēšana tradicionāli ir notiek bioloģiskajā augu audzēšanas veidā, kad stādījumos netiek izmantoti ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi. Neskatoties uz to, ka smiltsērķšķi šādā veidā ir audzēti jau daudzus gadus, plašāki pētījumi par faunas daudzveidību šo auglaugu stādījumos līdz šim nav veikti. Ņemot vērā to, ka pēdējos gados Latvijā ienākušas jaunas, smiltsērķšķiem specifiskas kaitēkļu sugas, bija nepieciešams noskaidrot iespējamo vietējo plēsīgo un parazītisko posmkāju fauna smiltsērķšķu stādījumos. Pētījumi veikti ar mērķi noskaidrot dabisko ienaidnieku iespējamo nozīmi Latvijai jauno un agrāk zināmo smiltsērķšķu kaitēkļu populācijas ierobežošanā.

Pētījuma laikā smiltsērķšķu stādījumos novēroti dažādas plēsīgo kukaiņu sugas, kuras barojas pārlidojot (pieaugušie kukaiņi) vai, kuru kāpuriem raksturīgs plēsīgs dzīvesveids. No šādiem kukaiņiem smiltsērķšķu stādījumos novērotas ziedmušas (plēsīgi galvenokārt kāpuri), mārītes (pamatā rakstainā un septiņpunktu mārīte), kā arī zeltactiņas un viena vēl nenoteikta suga. Pēdējā suga šogad novērota masveidā, sevišķi smiltsērķšķu stādījumā Bērzes pagastā un īpaši daudz tā bija novēroti jūnija beigās un jūlija pirmajā pusē. Ziedmušu klātbūtne liecina par to, ka to kāpuri ir iespējamie laputu un lapblusiņu dabiskie ienaidnieki. Visticamāk, galvenā nozīme šeit varētu būt visbiežāk sastopamajai ziedmušu sugai *Episyrphus balteatus*. Smiltsērķšķos novērota izteikti liela zirnekļu daudzveidība. Pirmā gada rezultāti parāda, ka šie posmkāji var būt nozīmīgi cikāžu un lapblusiņu dabiskie ienaidnieki. Vienā gadījumā zirnekļu tīklā novērota arī smiltsērķšķu raibspārnmuša.

Par projekta pētījumu rezultātiem atskaites periodā LVAI darbinieki publicējuši vai iesnieguši publicēšanai 14 zinātniskie raksti, 11 populārzinātniskas publikācijas, noorganizēti 16 semināri, izstādes, lauku dienas un citi pasākumi; sniegti 9 ziņojumi konferencēs un kongresos.

7. ZM LAD projekts “Ābeļu un aveņu selekcijas materiāla novērtēšana integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai” 2012.-2014. (vad. G.Lācis).

Projekta realizācijas laiks: 2012.-2014. g.

Projekta finansējums 2013. gadā : **47 163 LVL.**

Projekta mērķis: veikt **ābeļu un aveņu selekcijas materiāla izvērtēšanu**, lai iegūtu jaunas Latvijas apstākļiem piemērotas šķirnes integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai.

Auglaugu kultūrām specifiskie mērķi:

- **iegūt un izdalīt Latvijas apstākļiem piemērotas ābeļu šķirnes.:**
 1. ar augstu augļu kvalitāti (ietver augļu preču kvalitāti, garšu, bioķīmisko sastāvu un uzglabāšanos),
 2. ar ziemcietīgu, ražīgu un regulāri ražojošu, viegli kopjamu koku (kompakts augums, minimāla veidošana, maza nepieciešamība pēc ražas normēšanas, kokā noturīgi augļi),
 3. ar kompleksu izturību pret Latvijā nozīmīgajām ābeļu slimībām (kraupis, vēzis, puves, miltrasa), ar dažādu lietošanas laiku.
- **iegūt un izdalīt Latvijas apstākļiem piemērotas aveņu šķirnes:**

1. ar augstu agroekoloģisko plastiskumu (augstu pielāgošanās spēju audzēšanas vietas agroklimatiskajiem apstākļiem),
2. piemērotas svaigam ogu patēriņam un pārstrādei ar augstvērtīgu ķīmisko sastāvu un dažādu ogu ienākšanās laiku,
3. ar kompleksu izturību pret Latvijā nozīmīgajām aveņu slimībām (avenāju mizas plaisāšanu, avenāju iedegām, pelēko puvi) un kaitēkļiem (aveņu ērci, tīklērcēm, aveņu laputīm).

• **Projekta atbildīgie izpildītāji:**

Gunārs Lācis, Sarmīte Strautiņa, Laika Ikase.

➤ **Projekta aktivitātes 2013. gadā:**

Pārskata periodā izmantojot *APP Latvijas Valsts augļkopības institūta* ābeļu un aveņu selekcijas programmas ietvaros uzkrāto selekcijas materiālu, veikta 1785 ābeļu un 1050 aveņu hibrīdu novērtēšanu gadā pēc sugas audzēšanai un izmantošanas veidam nozīmīgām pazīmēm.

Ābeļu hibrīdu novērtēšana (ar ražas galaproduktu novērtēšanu) veikta 50 elites hibrīdiem uz klonu potcelmiem. Veikta selekcijai nozīmīgu pazīmju vērtēšana lauka apstākļos: fenoloģija (ziedēšanas intensitāte, ražas vākšanas laiks), ziemcietība (koku veselība pavasarī), slimībizturība (bojājumi augļiem %), ražas komponentes (ražība kg/koka, augļu masa g, preču kvalitāte). No hibrīdiem bez *Vf* vai *Vm* gēniem ar sevišķi augstu izturību pret kraupi izcēlās H-94-3-47 (Alkmene x Bogatir). Saimnieciskās īpašības tam ir viduvējas, bet hibrīds var derēt par donoru selekcijā. Laba izturība (domājams, poligēna) bija arī H-94-3-72a (Alkmene x Bogatir), D-18-94-15 (AMD-19-1-6 x Liberty), H-3-97-9 (Sarma x Zaiļiskoje), Nr.19-97-149 (Remo br.app.), Nr.28-97-4 (Redchief x Auksis), Nr.30-97-24 (Yellowspur x Auksis), X-97-2.

Augstražīgākie hibrīdi būtiski pārspēja standartšķirni 'Auksis', kas visos izmēģinājumos ražoja visai skopi. No tiem regulāri ražojot, ar labu augļu preču kvalitāti bija: AMD-12-2-12 (Iedzēnu x Kuban-spur), DI-2-90-64, DI-2-90-119 (Forele x BM41497), DI-93-4-21 (Liberty x Latkrimson; vidēji ziemcietīgs), D-2-92-12 (BM41497 x Sarma), D-18-94-15, D-18-94-23 (AMD-19-1-6 x Liberty), H-94-3-63 (Alkmene x Bogatir; kraupja neizturīgs), Nr.19-97-149 (Remo br.app.), Nr.28-97-4, Nr.28-97-23 (Redchief br. app.), Nr.30-97-14 (Auwilspur br. app.). Lieli un izcili kvalitatīvi augļi, bet ne visai augsta ražība ir sibiņiem DI-93-15-6 un DI-93-15-46 (Latkrimson x Liberty).

Polifenolu saturs augļos ir būtisks to antioksidatīvās kapacitātes rādītājs. Pētītie hibrīdi uzrādīja tā augstu variāciju, polifenolu saturs hibrīdiem atšķīrās līdz 5,5 reizēm. Izdalīta rinda hibrīdu, kas izceļas ar augstu polifenolu saturu, 150...200 mg/100 g. Rezultāti rāda, ka labākajiem hibrīdiem panākts būtisks augļu kvalitātes uzlabojums. Pēc augļu kvalitātes īpašībām un to stabilitātes īpaši izdalāmi - jaunšķirne 'Monta', hibrīdi DI-93-15-46, Nr.16-97-86, kas apvieno augstu šķīstošās sausas un polifenolu saturu, optimālu skābes saturu. Savukārt hibrīdiem H-7-97-31, X2-97-1 ir ļoti saldi, ar augstu polifenolu saturu, bet pamīksti augļi, bez tam H-7-97-31 ir viduvēja slimībizturība. Kvalitatīvi augļi, bet pārāk vēla ienākšanās ir hibrīdam Nr.19-97-149. No sulas un sidra āboliem pēc bioķīmiskā sastāva izdalāms Nr.19-97-98. Arī Nr.16-97-86, kas izdalīts kā labs deserta auglis, varētu būt perspektīvs sidra ražošanai.

Ar labu izskatu un garšas īpašībām izcēlās rinda hibrīdu, kas bija līdzvērtīgi kontroles šķirnei 'Auksis'. Tomēr visaugstāko vērtējumu guva: DI-93-15-46 (izdalīts arī bioķīmiskajās analizēs), DI-93-15-6, DI-93-11-12, DI-93-4-21, D-11-94-3, D-1-92-21, D-1-92-42, D-1-92-59, H-3-97-18, H-6A-97-2, Nr.19-97-80 (Lienīte), Nr.30-97-14. No tiem D-1-92-21 un H-3-97-18 ir ar agri augļu ienākšanos, H-6A-97-2, Nr.19-97-80 un Nr.30-97-14 ienākas rudenī, pārējie ir ziemas āboli. Labi rezultāti bija vēlajai jaunšķirnei 'Monta', bet tā nepārspēja kontroli 'Zarja Alatau'. Pēc ražības no šiem hibrīdiem izdalīti DI-93-4-21 (vidēji ziemcietīgs) un Nr.30-97-14.

Ābeļu hibrīdu novērtēšanas (bez ražas galaproduktu novērtēšanas) - 1735 hibrīdi selekcijas sējeņu laukā. Veikta selekcijai nozīmīgu pazīmju vērtēšana lauka apstākļos: auga raksturojums (koka habituss, augļu izskats un garša), fenoloģija (ziedēšanas intensitāte, ražas vākšanas laiks), ziemcietība (koku veselība pavasarī un vasarā), slimībizturība (bojājumi ballēs), ražas komponentes (raža ballēs, augļu lielums). 2013.gadā novērota masveida slimību un kaitēkļu izplatība hibrīdu laukā, kurā netika veikti fungicīdu miglojumi. Tas ļāva izdalīt slimībizturīgākos hibrīdus un precizēt to izturības vērtējumu. Masveidā izplatījās tīklērcē, domājams, tāpēc, ka kaitēkļu ierobežošanai lauks tiek regulāri miglots ar insekticīdiem, bet akaricīdu miglojumi nav pieejami. *Izdalīti pret tīklērci izturīgi hibrīdi un hibrīdu saimes:*

DI-2-90-63, DI-2-90-64, DI-2-90-99, DI-2-90-119 (BM41497 x Forele),
DI-93-7-2, DI-93-8-1, DI-93-8-26, DI-93-10-33, DI-93-13-6, DI-93-15-8,
DI-93-11-12, DI-93-11-44 (Talvenauding x Beforest),
Zane (Co), D-7-92-4 (Co), D-8-94-4 (Co),
D-6-92-12, D-6-92-17 (KV-16 x Antonovka; Co),
D-12-94-14 (Biruta), Nr.25-97-10.

Avenēm hibridizācija veikta 2013.gada 4.-10.jūnijā un iegūtas 25 krustojumu kombinācijas. Krustojumos iekļautas vecākaugu šķirnes:

- Ziemcietības donori 'Aita' (izmantota 2 kombinācijās), 'Liene' (izmantota 5 kombinācijās), 'Ottawa' (izmantota 3 kombinācijās), 'Meteor' (izmantota 4 kombinācijās), 'Gusar' (izmantota 2 kombinācijās).
- Ogu kvalitātes donori: 'Glen Ample' (izmantota 6 kombinācijās), 'Ina' (izmantota 3 kombinācijās), 'Octavia' (izmantota 1 kombinācijā), 'Polka' (izmantota 2 kombinācijās).
- Donori ražošanai uz gada dzinumiem 'Polka' un 'Gerakl'.

Pavisam krustojumos iegūtas 1260 sēklas.

Aveņu hibrīdu vērtēšana 2013.gadā. 2010. gada stādījumā, pēc fenoloģiskām pazīmēm aprakstīti 150 hibrīdi raža un ogu masa sverot vērtēta 58 hibrīdiem, ķīmiskās analīzes veiktas 38 hibrīdiem. Izdalīti 30 hibrīdi pēc ziemcietības, ražības, krūmu habitusa un ogu kvalitātes kritērijiem tālākai izvērtēšanai. 8.pielikumā aprakstītas vērtēto hibrīdu ražība, ogu masa un bioķīmiskais sastāvs, sala bojājumu, ziedēšanas intensitāte.

Krustojumu kombinācijā 'Carnival' x 'Tulameen', kā ražīgākie un ar lielāko vidējo ogu masu izdalīti hibrīdi S1-12-10, S1-12-31, S1-12-35 un S1-12-4. Krustojumu kombinācijā: 'Gusar' x 'Glen Ample' kā ražīgākais un ar lielāko vidējo ogu masu izdalīts hibrīds S3-17-4. Krustojumu kombinācijā: 'Viktorija' x 'Alvi' kā ražīgākais un ar lielāko vidējo ogu masu izdalīti hibrīdi S2-6-2, S2-6-16, S2-6-1, S2-6-3, S2-6-9. Krustojumu kombinācijā 'Canby' x 'Daiga', kā ražīgākie un ar lielāko vidējo ogu masu izdalīti hibrīdi S2-9-16, S2-9-7, S2-9-5, S1-9-1. Krustojumu kombinācijā: 'Willamette' x 'Glen Ample' kā ražīgākie un ar lielāko vidējo ogu masu izdalīti hibrīdi: S2-19-3, S2-19-8, S2-19-9. Krustojumu kombinācijā: 'Liene' x 'Polka' kā ražīgākie un ar lielāko vidējo ogu masu izdalīti hibrīdi S1-1-12, S2-1-12, S1-1-9, S2-1-12, S1-1-34, S1-1-8. Ogu bioķīmisko analīžu rezultāti rāda, ka vērtētajiem hibrīdiem ir ievērojami augstāks antocianīnu un C vitamīna saturs, kā minēts literatūras avotos. Augstākais fenolu, antocianīnu un C vitamīna saturs konstatēts hibrīdam S2-18-1 ('Gusar' x 'Tulameen'). Ļoti augsts antocianīnu saturs konstatēts arī hibrīdiem S1-1-8 ('Liene' x 'Polka') un S2-24-11 (KVH46 x 'Alvi'). Šiem hibrīdiem antocianīnu saturs pārsniedz 125 mg100g⁻¹, kas ir ievērojami vairāk, kā norādīts literatūrā (19-89 mg100g⁻¹) (Zhao, 2007). Izdalītajiem hibrīdiem ir arī ievērojami augstāks C vitamīna saturs, salīdzinot ar literatūras datiem, kur avenēm minētais C vitamīns

saturs ir tikai 11-32 mg100g⁻¹ Piemēram, hibrīdam S-A25-9 ('Ina' x 'Aita'), tas pat sasniedz 94 mg100g⁻¹.

2013.gadā tika publiskoti projekta pētījumu rezultāti:

1. Izmantojot *APP Latvijas Valsts augļkopības institūta* ābeļu un aveņu selekcijas programmas ietvaros uzkrāto selekcijas materiālu, veikta **2835 ābeļu un aveņu hibrīdu novērtēšanu gadā** pēc sugas audzēšanai un izmantošanas veidam nozīmīgām pazīmēm;
2. Latvijas augļkopju asociācijas pārstāvjiem kā arī citiem augļkopības nozares entuziastiem bija iespēja iepazīties ar ābeļu un aveņu selekcijas materiālu uz lauka kā arī saņemt selekcionāru konsultācijas institūta organizētajās lauku dienās 2013.gada 19.aprīlī un 30.augustā. Augļkopības interesentiem bija iepazīties ar selekcijas materiāla izvērtēšanas programmas rezultātiem.
3. Programmas **rezultātu publiskai pieejamībai** Latvijas Valsts augļkopības institūta mājas lapā www.lvai.lv tiek uzturēta un atjaunināta sadaļa http://www.lvai.lv/Selekcijas_programma.html, kurā tiek atspoguļotas programmas aktivitātes, publicēti rezultāti.

8.ERAF 2.1.1.2. "Latvijas augļkopības zinātnes starptautiskās atpazīstamības un konkurētspējas veicināšana" 2010.-2012. (vad. E.Kaufmane)

Projekta realizācijas laiks: 2010.-2013. g.

Projekta finansējums 2013. gadā : **13 003 LVL.**

Projekta mērķis: Paaugstināt Latvijas lauksaimniecības zinātnes augļkopības apakšnozares starptautisko konkurētspēju un atpazīstamību.

Projektā plānotas **3** aktivitātes:

1) Latvijas Valsts augļkopības institūta (LVAI) starptautiskās atpazīstamības veicināšana, ziņojot mērķtiecīgi izvēlētos starptautiskos kongresos, konferencēs, simpozijos, piedaloties starptautisko pētniecības tīklu darba grupu sanāksmēs, publicējot pētījumu rezultātus starptautiski atzītos izdevumos;

2) LVAI cilvēkresursu kapacitātes paaugstināšana, piesaistot speciālistus starptautisko projektu pieteikumu sagatavošanai, lai celtu to kvalitāti un atslogotu zinātnisko personālu;

3) Dalība ar ekspozīcijām starptautiskās izstādēs, gadatirgos, Eiropas Tehnoloģiskās platformas „Food for life”, Latvijas Pārtikas Tehnoloģiskās platformas darbībā, popularizējot LVAI izstrādātās tehnoloģijas un produktus, veicinot izstrādņu ieviešanu ražošanā.

Projekta svarīgākie rezultāti 2013. gadā

- 1) Īstenojot **1.** aktivitāti, projekta izpildītāji ar referātiem piedalījušies trīs dažāda mēroga starptautiskos pasākumos (1. tabula)

1. tabula

Dalība starptautiskos pasākumos projekta ietvaros 2013. gadā

Komandējuma vieta	Laiks	Mērķis	Dalībnieks
-------------------	-------	--------	------------

7.Starptautiskais ķiršu simpozijs Spānijā, Plasencia	2013.gada 23.-27.jūnijs	Piedalīšanās simpozijā ar 2 stenda referātiem	S.Ruisa
EUCARPIA ģenētisko resursu sekcijas konference, Alnarpa, Zviedrija	2013. gada 10- 14.jūnijs	Piedalīšanās starptautiskajā konferencē par augļaugu ģenētisko resursu izpēti ar stenda referātu	G.Lācis
EUFRIN – FruitBreedomics apvienotā apspriede, Lleid, Spānija.	2013.gada 18.-22. februāris	Piedalīšanās Pārtikas sanāksmē ar mutisko referātu	L.Ikase

Rezultātā **noslēgts vēl viens sadarbības līgums** (saprašanās memorands) ar Ungārijas, Budapeštas auglīkopības un dekoratīvo augu pētniecības institūtu 10.01.2013.

2) **2. aktivitātes ietvaros, iesniegti 2 starptautiski projekti:**

- ES 7.Ietvara programmas projekts „Research on sea buckthorn to extend non-food application possibilities and development of new bioactive products”;
- Programmas "ERA-CAPS" (ERA-NET from the seventh framework program for Coordinating Action in Plant Sciences) projekts „Genetics of perennial plant species resistance to fungal pathogens and characterization of pathogens in relation to host”.

3) **3. aktivitātes ietvaros - regulāra dalība Latvijas Pārtikas tehnoloģiju platformas (LPTP) sanāksmēs un darbībā, informācijas gatavošana LPTP mājas lapas atjaunošanai, dalība projekta poieteikuma gatavošanā dalībai Pārtikas klāsterī.**

9. ERAF projekts aktivitātē 2.1.1.1. „Augļu un ogu kultūru audzēšanas risku mazināšanu inovatīvu tehnoloģisko risinājumu izstrāde un adaptācija Latvijas apstākļos” (vad. E.Rubauskis)

Projekta realizācijas laiks: 2011.-2013. g.

Projekta finansējums 2013. gadā: **106 947 LVL**

Projekta mērķis: Augļu un ogu ražošanas risku samazināšana Latvijas auglīkopības nozares konkurētspējas paaugstināšanai un vietējā tirgus stabilizēšanai, kvalitatīvas un prognozējamās produkcijas ieguvei izmantojot zinātniski pamatotus tehnoloģiskos risinājumus.

Projekta specifiskie mērķi:

1. Tehnoloģisko risinājumu izstrāde Latvijas apstākļos aktuālo zemeņu, aveņu un ķiršu audzēšanas risku faktoru ietekmes samazināšanai, izmantojot dažāda veida segumus; izvērtējot kaitīgo organismu ierobežošanas iespējas zem dažādiem segumiem un novērtējot apūdeņošanas ietekmi uz ražošanas stabilitāti un augļu kvalitāti.

2. Tehnoloģisko risinājumu izstrāde segumu izmantošanas radīto negatīvo blakus efektu mazināšanai;

3. Informāciju tehnoloģiju risinājumu izstrāde audzēšanas riskus izraisošu faktoru monitoringam, kontrolei un optimāla režīma nodrošināšanai;

4. Aveņu un saldo ķiršu šķirņu, kas piemērotas audzēšanai mērenā klimata zonā izmantojot risku mazinošas tehnoloģijas, izdalīšana un reģistrēšana.

Projektu tika īstenots 5 aktivitātēs:

- 1) Tehniski ekonomiskā pamatojuma izstrāde un alternatīvu izvērtējums.
- 2) Ražu ietekmējošo faktoru analīze un izvērtēšana augļu un ogu ražošanas risku mazināšanas tehnoloģiju izstrādei.
- 3) Tehnoloģisko risinājumu augļaugu audzēšanai zem segumiem eksperimentālā izstrāde.
- 4) Pētniecības rezultātu publiskās pieejamības nodrošināšana.
- 5) Īpašumu tiesību nostiprināšana.

Projekta svarīgākie rezultāti

Iesaistītie izpildītāji: Sarmīte Strautiņa, Zanda Rezgale, Gunta Dombrovska, Vilnis Jansons

Projekts tika plānots kā praktiskas ievirzes pētniecības projekts, kurš sekmē zinātnes un lauksaimniecības apakšnozares augļkopības integrāciju un pētniecisko rezultātu ieviešanu atbilstoši valstī noteiktajiem prioritārajiem zinātnes virzieniem – „Vietējo resursu (zemes dziļu, meža, pārtikas un transporta) ilgtspējīga izmantošana - jauni produkti un tehnoloģijas” un „Inovatīvie materiāli un tehnoloģijas (informātika, informācijas un signālapstrādes tehnoloģijas, nanostrukturētie daudzfunkcionālie materiāli un nanotehnoloģijas”.

Projekta īstenošanas rezultātā paplašināts ķiršu un aveņu sortiments ar Latvijā selekcionētām šķirnēm un pieejamība patērētājiem – Latvijā projekta ietvaros reģistrētas trīs šķirnes

- saldo ķiršu šķirne ‘Paula’;
- aveņu šķirne ‘Viktorija’, kas reģistrēta arī Zviedrijā (2014.g. janvārī);
- aveņu šķirne ‘Liene’.



‘Viktorija’



‘Liene’



Seguma uzklāšana saldajiem ķiršiem



Ķirši zem VOEN seguma

Pētījuma rezultātā izstrādātas avenu, zemeņu un ķiršu audzēšanas riskus mazinošās tehnoloģijas, kas paaugstinās produkcijas kvalitāti un drošumu, savukārt šo tehnoloģiju ekonomiskais izvērtējums dos iespēju ražotājiem palielināt ieņēmumus un konkurētspēju. Projekta īstenošanas gaitā izstrādāti pieci Latvijas apstākļiem inovatīvi **tehnoloģiskie risinājumi**:

- Saldo ķiršu audzēšana zem VOEN seguma;
- Zemeņu audzēšana uz sintētiskā materiāla mulčas seguma (melnās plēves) FVG tipa segumos;
- Vasaras avenu audzēšana zem tuneļveida (Haygrove; FVG) seguma;
- Rudens avenu audzēšana zem tuneļveida (Haygrove) seguma;
- Zemeņu audzēšana uz sintētiskā materiāla mulčas seguma (melnās plēves) zemā tipa tuneļos.

Lai nodrošinātu mikroklimata monitoringu dārzos t.sk. platībās zem segumiem, izveidota sensoru sistēma – sagatavots un iesniegts patents: „Metode un ierīce vides mikroklimata novērošanai augļu dārzos”. Sensoru sistēmas elements SADmote – izveidota LU Datorikas fakultātē, ar to palīdzību veic sinhronu vides datu uzskaiti dažādās dārza vietās un operatīvi nogādā tos līdz bāzes stacijas mežglam. Dati serverī pieejami dārzkopim, kur tos var apskatīt un izmantot arī lēmumu pieņemšanai, lai ietekmētu mikroklimatu ar gaisa plūsmas regulēšanu, apūdeņošanu, segumu sistēmu izmantošanu.



SADmote – sensoru sistēmas elements



Avenes Haygeove tunelī

Tā kā līdzīgas tehnoloģijas Eiropā ir ienākušas samērā nesen, un šāda veida pētījumi gan Latvijas, gan Baltijas valstu klimata apstākļos tika veikti pirmo reizi, projekta rezultāti ieinteresēja starptautisko zinātnisko sabiedrību - raksti par šo tēmu publicēti 9 starptautiski atzītos zinātnisko rakstu krājumos, t.sk. 6 starptautiski citētos, vēl 8 raksti sagatavoti un iesniegti publicēšanai. Pētījumu rezultāti prezentēti starptautiskās konferencēs (21 mutiskais un stenda referāts). Komercaugļkopjiem par izstrādātajām un adaptētajām tehnoloģijām stāstīts 8 semināros un apmācībās, publicēti 6 populārzinātniski raksti.



Lai augļkopjus un interesentus informētu par projektā veiktajiem pētījumiem un rezultātiem, ir izdots informatīvs buklets. Informācija izplatīta caur masu medijiem, t.sk. lauksaimniekiem domātu televīzijas raidījumu laikā. Augļkopji ar jaunajām šķirnēm, tehnoloģiskiem risinājumiem arī turpmāk tiks iepazīstināti lauku dienās, semināros un apmācībās.

10. ERAF projekts aktivitātē 2.1.1.1. „Efektīvu augļaugu atveseļošanas paņēmieni un jaunu patogēnu diagnostikas komponentu izstrāde vīrusbrīva stādāmā materiāla iegūšanai”
(vad. I.Moročko-Bičevska)

Projekta realizācijas laiks: 2011.-2013. g.

Projekta finansējums 2013. gadā: 110 442 LVL

Projekta mērķis: izstrādājot efektīvus augļaugu atveseļošanas paņēmienus un jaunas patogēnu diagnostikas komponentes, izveidots un ieviests praksē vīrusbrīva, sertificēta augļaugu pavairojamā materiāla audzēšanas sistēmas pamatposms – etalonaugu kolekcijas.

Projekta specifiskie mērķi:

- 1) Izstrādāti paņēmieni ābeļu un bumbieru somaklonālās mainības samazināšanai *in vitro* pavairošanas un atveseļošanas laikā un izveidota mikrosatelītu (SSR) marķieru kopa somaklonālās mainības agrīnai diagnostikai *in-vitro* materiālā;
- 2) Noskaidrotas sakarības starp BRV ģenētisko dažādību, tā pārnēsē iesaistīto *Cecidophyopsis* ģ. pumpurērcu sugu sastāvu un *Ribes* ģ. augu rezistenci;
- 3) Izstrādāti efektīvi RBDV un ASGV eliminācijas un stādmateriāla atveseļošanas paņēmieni ābelēm, bumbierēm un avenēm;
- 4) Izstrādātas efektīvas un laboratorijas ikdienas praksē ērti pielietojamas ELISA testa pamatkomponentes BRV diagnostikai – specifiskas antivielas.

• **Projekta izpildītāji**

Latvijas Valsts Augļkopības institūts:

Inga Moročko-Bičevska, Ph.D., vadošā pētniece, proj. vadītāja

Gunārs Lācis, Ph.D., vadošais pētnieks

Ināra Turka, Dr. habil. agr., vadošā pētniece

Arturs Priedīte, Dr. habil. agr., vadošais pētnieks

Alina Gospodaryk, Dr.Sc., vadošā pētniece

Ineta Samsone, Dr.biol., pētniece

Neda Pūpola, M.Sc., pētniece/ Olga Sokolova, M.Sc., pētniece

Arturs Stalažs, M.Sc., pētnieks

Anna Kāle, M.Sc., pētniece

Irita Kota, M.Sc., asistente/pētniece

Māris Jundzis, B.Sc., laborants

Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs:

Andris Zeltiņš, Dr. biol., vadošais pētnieks, koordinators no BMC puses

Dace Skrastiņa, Dr. biol., vadošā pētniece

Ina Balķe, Dr. biol., pētniece

Villija Zeltiņa, , asistente

Gunda Grīnberga, asistente

Dace Priede, asistente

Pūres Dārzkopības pētījumu centrs (uz pakalpojuma līguma pamata)

Līga Lepse, Dr. agr., vadošā pētniece

Sanita Dzieviaciņa, laborante

Projekts īstenots 5 aktivitātēs:

- Tehniski ekonomiskā pamatojuma izstrāde un projekta ieviešanas alternatīvu izvērtējums;
- Ietekmējošo faktoru izpēte un analīze inovatīvu augļaugu atveseļošanas paņēmieni un patogēnu diagnostikas komponentu izstrādei;
- Inovatīvu augļaugu atveseļošanas un patogēnu diagnostikas komponentu ieguves paņēmieni eksperimentāla izstrāde;
- Pētniecības rezultātu publiskas pieejamības nodrošināšana;
- Rūpnieciskā īpašuma tiesību nostiprināšana.

Projekta svarīgākie rezultāti 2011.-2013. gadā

IETEKMĒJOŠO FAKTORU IZPĒTE UN ANALĪZE INOVATĪVU AUGĻAUGU ATVESEĻOŠANAS PAŅĒMIENU UN PATOĢĒNU DIAGNOSTIKAS KOMPONENTU IZSTRĀDEI (AKTIVITĀTE NR.2)

Rūpniecisko pētījumu priekšizpēte (Aktivitāte Nr.2.1)

Literatūras studijas par BRV molekulāro un strukturālo bioloģiju (Aktivitāte 2.1.1.)

Upeņu reversijas vīrusa BRV gēnus kodē RNA1 - 7,711 nt (GenBank NC_003509) un RNA2 - 6,405 bp (Genbank AF020051), tas pieder pie C-subtipa nepovīrusiem ar raksturīgu garu RNA2. Mūsu rīcībā esošā upeņu reversijas vīrusa virsmas proteīna gēna cDNA jau bija noklonēta iepriekšējo projektu ietvaros, kā vīrusa avotu izmantojot no Dobeles VAI eksperimentālajiem dārziem iegūtus inficētu upeņu paraugus. Izmantojot vairākus oligonukleotīdu pārus, CP gēns tika izveidots no vairākiem PCR produktiem un klonēts palīgvektorā, kas kalpo par pamatu dažādu baktēriju un raugu ekspresijas vektoru konstruēšanai. Mūsu BRV izolāts pēc sekvenču analīzes un salīdzinājuma ar citiem BRV izolātiem pieder pie C subtipa, virsmas proteīnam nav Met kodona, tas tiek izšķelts no RNA2 kodētā poliproteīna. Zināmais BRV 3D struktūras modelis ir balstīts uz datiem, kas iegūti ar krioelēktromikroskopijas palīdzību, tā kristālu rentgenstruktūras analīžu dati nav zināmi. Ir parādīts, ka no laboratorijas saimniekaugu biomasas attīrīti BRV virionu diametrs svārstās no 27 nm skaldņu daļā līdz 32 nm piekārsās ass punktos. Šis dati liecina, ka BRV ir tipisks ikozahedriska RNA vīruss ar pseido T=3 struktūru, kuram piemīt augsta strukturāla līdzība ar citiem nepovīrusiem. Šāda līdzība ļauj izmantot nepovīrusa TSRV kristālu struktūras datus, lai ar datormodelēšanas palīdzību izveidotu BRV 3D struktūras modeli AA sekvenču līmenī.

Literatūras studijas par BRV ģenētisko daudzveidību un noteikšanas metodēm (Aktivitāte 2.1.2.)

Pēc upeņu reversijas simptomu smaguma pakāpes augos, izdala divas reversijas formas: parastā Eiropas (E) forma, kas bieži vien nerada redzamus simptomus uz augiem, un daudz smagākā Krievijas (R) forma, kad novēro uz lapām dzelteno līniju zīmējumu un izkropļotas formas ziedus un lapas. Ar R formu slimajiem augiem bieži novēro arī palielinātu ziedlapiņu skaitu. Taču tiešas saistības ar atšķirībām vīrusa genomā un dažādu fenotipiskām slimības izpausmes formām nav atrastas. Reversijas R forma ir saistīta ar vīrusa funkcionālās satRNS replikāciju inficētajos augos, jo satRNS ir novērota tikai ar R formu slimajiem augiem. BRV noteikšanai augos izmanto vīrusa RNS2 molekulas 3' galu, netranslējošā reģiona (NTRs) amplifikāciju. Šo BRV genoma reģionu izmanto pētnieciskos nolūkos un lai apstiprinātu konkrēta patogēna klātbūtni.

Literatūras studijas par BRV R un E formu noteikšanu *Ribes* ģints augos (Aktivitāte 2.1.3.)

Upeņu reversijas vīruss (*Blackcurrant reversion virus* (BRV)) pieder pie *Nepovirus* ģints. Daudziem *Nepovirus* ģints pārstāvjiem ir satelīta RNS (satRNS) molekulas. BRV satRNS ir ~ 1100-1400 nt gara molekula un kodē nestrukturālo proteīnu, kurš ir nepieciešams satRNS replikācijai. Tā kā ir pieņēmumi, ka reversijas R forma ir saistīta ar vīrusa funkcionālās satRNS replikāciju inficētajos augos, R un E reversijas formu diferencēšanai izmanto satRNS noteikšanu inficētajos augos.

Literatūras studijas par RBDV celmu ģenētisko daudzveidību un noteikšanas metodēm (Aktivitāte 2.1.4.)

Sākotnēji tika uzskatīts, ka aveņu pundurainības vīruss (*Raspberry Bushy Dwarf virus* (RBDV)) ģenētiskos celmus iespējams identificēt, nosakot RBDV rezistences gēnus aveņu augu genomā ar SSR marķieriem. RBDV bioloģiskās īpašības nosaka vīrusa spēju inficēt konkrētas aveņu šķirnes, kurām ir vai nav *Bu* rezistences gēns. Līdz šim nav pierādīts, ka esošā ģenētiskā atšķirība starp RBDV celmu genomiem ir tik liela, ka ir iespējama RBDV celmu diferenciācija ar vīrusspecifiskiem apvalka proteīna praimeriem. Esošās atsevišķas bāzu izmaiņas dažādās genoma pozīcijās, kas raksturīgas konkrētam celmam, var noteikt ar DNS restrikcijas enzīmiem, tāpēc restrikcijas fragmentu garuma polimorfisma analīze (RFLP) ir šobrīd aktuālākā metode RBDV celmu identificēšanā.

Literatūras studijas par RBDV rezistences gēna *Bu* identificēšanas iespējām *Rubus* ģints šķirnēs (Aktivitāte 2.1.5.)

Sākotnēji tika uzskatīts, ka aveņu pundurainības vīruss (*Raspberry Bushy Dwarf virus* (RBDV)) ģenētiskos celmus iespējams identificēt, nosakot RBDV rezistences gēnus aveņu augu genomā ar SSR marķieriem. RBDV bioloģiskās īpašības nosaka vīrusa spēju inficēt konkrētas aveņu šķirnes, kurām ir vai nav *Bu* rezistences gēns. Līdz šim nav pierādīts, ka esošā ģenētiskā atšķirība starp RBDV celmu genomiem ir tik liela, ka ir iespējama RBDV celmu diferenciācija ar vīrusspecifiskiem apvalka proteīna praimeriem. Esošās atsevišķas bāzu izmaiņas dažādās genoma pozīcijās, kas raksturīgas konkrētam celmam, var noteikt ar DNS restrikcijas enzīmiem, tāpēc restrikcijas fragmentu garuma polimorfisma analīze (RFLP) ir šobrīd aktuālākā metode RBDV celmu identificēšanā.

Mikrosatelītu (SSR) un citu marķieru kopu pielietojšanas iespējas somaklonālās mainības noteikšanai ābelēs un bumbierēs pēc *in vitro* pavairošanas un atveseļošanas pasākumiem (Aktivitāte Nr.2.1.6)

Projektā paredzēts izstrādāt metodiku somaklonālās mainības noteikšanai ābelēs un bumbierēs pēc *in vitro* pavairošanas un atveseļošanas pasākumiem. Galvenie somaklonālās mainības avoti ir: izmaiņas hromosomu skaitā un struktūrā, hromosomu neregulāro veidu rašanās, DNS metilācija, histonu modifikācijas. Kā papildus mehānisms izmaiņām, kas rodas augos un var radīt somaklonālās izmaiņas, konstatēta mikroRNS regulācijas izmaiņas. Somaklonālās mainības un variabilitātes novērtēšana *in vitro* pavairošanas procesā, pielietojot molekulāros marķierus, ir pētīta dažādām augu sugām. Diemžēl šādi pētījumi ir maz veikti ābeļu un bumbieru somaklonālās mainības noteikšanā. Vieni no plašāk lietotajiem ģenētiskās identitātes novērtēšanas marķieriem ir SSR (mikrosatelīti). Tāpēc tika apkopota informācija par ābelēm un bumbierēm izveidotajiem SSR marķieriem, lai nodrošinātu atbilstošāko izvēli. Kopsummā tika identificēti 488 SSR marķieri, kas līdz šim izmantoti ābelēs un/vai bumbierēs. Lai nodrošinātu efektīvāko iespējamās somaklonālās mainības noteikšanu augu materiālā, tālākajai marķieru atlasei tika izvirzīti sekojoši kritēriji: 1) attiecīgo marķieru pielietojums abās augļaugu kultūrās (gan ābelēm, gan bumbierēm); 2) attiecīgo marķieru QTL kartēšana, to lokalizācijas noteikšana genomā; 3) prioritāri izvēlēti tika marķieri, kam QTL kartēšanā konstatēta viena un tā pati saistības grupa – gan ābelēs, gan bumbierēs. Papildus šiem pamatkritērijiem, sākotnējā SSR marķieru komplektā tika iekļauti arī tādi, kas saistīti ar noteiktu fizioloģisku pazīmju iedzimšanu. Tas nodrošinās plašākas informācijas iegūšanu par

iespējamo somaklonālo mainību augu materiālā. Pielietojot augšminētos kritērijus, tika izvēlēts sākotnējais 168 SSR marķieru komplekts, tālākai eksperimentālai pārbaudei pētāmajā augu materiālā, amplifikācijas metodikas adaptācijai. Viens no mehānismiem, kas raksturo somaklonālo mainību, ir DNS metilācija, kas novērota dažādām augu sugām, pielietojot *in vitro* pavairošanas metodes. Literatūras analīzes rezultātā ābeļu un bumbieru iespējamās somaklonālās mainības novērtēšanai izvēlētas restriktāzes EcoR I, Hpa II un Msp I, kā arī 12 praimeru pāri DNS metilācijas pakāpes noteikšanai.

Literatūras studijas par BRV attīrīšanu no inficētiem augiem preparatīvos daudzumos (Aktivitāte 2.1.7.)

Nepovīrusu attīrīšanas protokoli iever sekojošus etapus: (1) No inficētiem augiem iegūst ekstraktus, ar ko inficē laboratorijas testaugs (2) Inficēto testaugu lapas homogenizē buferšķīdumos; (3) Šķīdumu centrifugē pie 10 000g, nogulsnes atmet, supernatantam pievieno 8-10% PEG6000, dažkārt arī 0.17 M NaCl; (4) Izveidojušās nogulsnes savāc, centrifugējot šķīdumu pie 10 000g; (5) Nogulsnes izšķīdina 1/10 no sākotnējā tilpuma buferšķīdumos; (6) Centrifugē šķīdumu 10 min pie 10 000g, nogulsnes atmet; supernatantu centrifugē ultracentrifūgā pie 150 000g 2 stundas, lai savāktu nepovīrusu frakciju. Procesa iznākums ir atkarīgs no nepovīrusa tipa. Dažiem nepovīrusiem iznākumi var sasniegt līdz 50 mg/kg inficētu lapu. Šādi daudzumi ir pilnīgi pietiekami analīžu veikšanai, kā arī laboratorijas dzīvnieku imunizācijām ar mērķi iegūt specifiskas antivielas. Šis protokols var tikt arī izmantots lielāku daudzumu vīrusu iegūšanai.

Cecidophyopsis ģ. pumpurērcu sugu sastāvs un *Ribes* ģ. augu rezistence (Aktivitāte Nr.2.1.8)

Kopējā maurērcu fauna uz jāņogu ģints un citiem augiem Latvijā pēc agrāko gadu publikācijām. Tā kā maurērces ir vieni no nozīmīgākajiem augu vīrusu pārnēsājiem, tad bija nepieciešams iegūt vispārīgu priekšstatu par šo ērcu daudzveidību Latvijā, noskaidrojot visas sugas, kas līdz šim Latvijā atklātas uz jāņogu ģints augiem. Tādēļ ir apkopotas ziņas par visām maurērcu sugām un to barības augiem, kas Latvijā līdz šim nekad nebija darīti. Lai darbs būtu lietderīgs un plašāk izmantojams nākotnē, tad tika apkopotas ziņas par visām maurērcu sugām, ne tikai par tām, kas kaitē ogulājiem. Sevišķi tam var būt nozīme, gadījumos, kad šīs ērces pārnēsā arī augiem bīstamus vīrusus. Konstatēts, ka Latvijā līdz šim vispār praktiski nav pētītas brīvi dzīvojošās maurērcu sugas, starp kurām citās valstīs ir nozīmīgi vīrusu vektori. Uz jāņogu ģints augiem pasaulē zināmas 13 sugas, no kurām lielākais vairums konstatētas tieši Eiropā. Latvijā kopumā minētas 65 sugas, no kurām vienai ir pretrunīga informācija par izplatību Latvijā. No *Cecidophyopsis* ģints sugām Latvijā varētu būt arī *Cecidophyopsis vermiformis*, bet šī suga minēta vispārīgi un nav norādīta tieši Latvijā. No saimnieciskā viedokļa šobrīd par nozīmīgām Latvijā tiek uzskatītas *Cecidophyopsis* ģints sugas, kas barojas uz jāņogu ģints augiem. Auglīkopībā uz ogulājiem. arī pasaulē (īpaši upenēm) par nozīmīgām tiek uzskatītas tieši šīs ģints sugas. Lai arī kopumā zināmas sešas šīs ģints sugas, Latvijā ilgu laiku minēta tikai viena – *Cecidophyopsis ribis*, bet pavisam nesen arī *Cecidophyopsis selachodon*. Tomēr nevienā gadījumā ērces nav noteiktas morfoloģiski, vienīgi pēc pangveida pumpuru klātbūtnes uz jāņogu ģints augiem. Tāpat ērcu sugas nekad nav noteiktas arī ar citām metodēm.

Cecidophyopsis ģints pumpurērcu galveno vektoru Latvijā izvērtējums. Visbiežāk literatūrā, īpaši praktiska rakstura publikācijās, tiek uzsvērtā pumpurērcu saistība ar vīrusa *Blackcurrant reversion virus (BRV)* izplati (ērces kā vīrusa vektori), tomēr ļoti reti tiek apskatīta pašu ērcu izplatīšanās un pašu ērcu vektori. Dabiskos apstākļos vairākas kukaiņu sugas ir nozīmīgi *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcu izplatītāji, kas nodrošina šo ērcu efektīvu izplatīšanos no auga un augu, līdz ar to veicinot vīrusa izplatīšanos. Ņemot vērā to, ka vīrusa pārnesei no auga uz augu ir nepieciešams īss laika sprādis, bija jānoskaidro kukaiņu sugas, kas ērces var ātri izplatīt uz attiecīgo jāņogu ģints augu. Izvērtējot zināmo par kukaiņu saistību ar *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcu izplatīšanu agrāko gadu pētījumos citās valstīs, tika skaidrotas kukaiņu sugas, kas varētu būt nozīmīgi pumpurērcu izplatītāji Latvijā. No visām

kukaiņu sugām, kas var izplatīt ērces tieši starp vajadzīgajiem ērcu barības augiem, par nozīmīgām atzītas vienīgi laputis, kuru barošanās saistīta tieši ar jāņogu ģints augiem. No agrāko pētījumu datiem Latvijā ir zināmas 14 laputu sugas, kas barojas ar jāņogu ģints augiem. No visām Latvijā sastopamajām laputīm tikai trīs sugas (*Aphis schneideri*, *Hyperomyzus zirnitsi*, *Rhopalosiphoninus ribesinus*) ir *nemigrējošas* un ir patstāvīgi saistītas ar jāņogu ģints augiem, bet pārējās sugas ir *migrējošas* (*Aphis triglochinis*, *Aphis varians*, *Cryptomyzus galeopsidis*, *Cryptomyzus ribis*, *Hyperomyzus lactucae*, *Hyperomyzus pallidus*, *Nasonovia ribisnigri*) vai *fakultatīvi migrējošas* (*Aphis grossulariae*, *Cryptomyzus korschelti*, *Hyperomyzus rhinanthi*) un daļu attīstības cikla paaudzes uzturas uz citiem barības augiem. Laputīm lielāka nozīme ērcu izplatīšanā varētu būt tām sugām, kas nav migrējošas sugas, vai arī ir fakultatīvi migrējošas sugas. Par galvenajiem pumpurērcu vektoriem varētu atzīt tās laputu sugas, kas veido lielas populācijas un šīs sugas ir *Aphis grossulariae* (mazā ērkšķogu laputs) un *Aphis schneideri* (upeņu laputs). Lielas populācijas Latvijas apstākļos veido arī *Cryptomyzus* ģints laputu sugas, biežāk *Cryptomyzus ribis* (īpaši uz jāņogām) un *Cryptomyzus galeopsidis* (īpaši uz upenēm), kas arī var būt nozīmīgi pumpurērcu pārnēsētāji. Lai novērstu iespēju laputīm izplatīt pumpurērces, kā arī laputu līdzdalību *BRV* vīrusa izplatē, jāparedz preventīvi pasākumi laputu ierobežošanai jāņogu un upeņu stādījumos.

Rezistences gēni. Agrākos gados divi rezistences gēni *Ce* un *P*, kā teorētiskie rezistenci nosakoši gēni ir minēti saistībā ar jāņogu ģints augu rezistenci pret pumpurērcēm. Gēns *Ce* (teorētiski no ērkšķogām) un *P* (teorētiski no Sibīrijas upenes/*Ribes nigrum* var. *sibiricum*/) ir gēni, kas pēc pieņēmuma nosaka upeņu rezistenci pret pumpurērcēm. Šie gēni var tikt pārnesti uz selekcijā iegūtajām upenēm, veicot augu starpsugu hibridizāciju. Pēc literatūras datiem visi rezistentie gēnu donori patiesībā vairāk ir pieskaitāmi „šķietami imūniem” nevis reāli (pārbaudīti) rezistentiem augiem. Pumpuru pangu veidojošās sugas nav sastopamas Ziemeļamerikā, kur atrodama vienīgi pangas neizraisošā suga *Cecidophyopsis grossulariae*. Šeit arī nav konstatēts *BRV* vīruss. Pēc literatūras datiem pumpuru pangas uz jāņogu ģints augiem novērotas Eiropā, kā arī uz kultivētām upenēm Sahālinas apgabalā Āzijā. Ziņas par pumpurērcēm Āzijā ir tikai par kultivētiem augiem, kas liek domāt, ka pumpurērces Āzijā ir ievestas ar stādiem no Eiropas. Tas varētu izskaidrot arī to, kādēļ Sibīrijas upene atzīta par rezistentu pret pumpurērcēm, jo nav ziņu par šīs upeņu varietātes invadēšanos ar ērcēm savvaļā. Ir iespējams, ka Āzijā savvaļā nav sastopama konkrētā pumpurērcu suga, kas varētu invadēt tieši Sibīrijas upenes.

Molekulārā līmenī *Ce* gēns identificēts Lielbritānijā, ņemot vērā augu invadēšanos vai neinvadēšanos ar *Cecidophyopsis ribis* (upeņu pumpurērcē), jo Lielbritānijā nav sastopamas citas pumpuru pangas veidojošās šīs ģints ērces. Šī iemesla dēļ var uzskatīt, ka *Ce* gēns nosaka augu rezistenci pret *Cecidophyopsis ribis*. Tomēr ir atzīts, ka var būt citi rezistences mehānismi, jo daļēja rezistence novērota šķirnei ‘Ben Hope’, kas nesatur *Ce* gēnu. Analizējot augu izturību, nevienā līdz šim veiktajā pētījumā nav skatīta pumpuru pangas neveidojošās sugas *Cecidophyopsis grossulariae* (ērkšķogu pumpurērces) iespējamā negatīvā nozīme. Šobrīd pilnībā nav nekādu ziņu par tādām nozīmīgām pumpurērcu sugām, kā *Cecidophyopsis selachodon* un *Cecidophyopsis spicata*, jo par šīm ērcēm rezistence nav pētīta, bet Ziemeļeiropā tās ir izplatītas visbiežāk. Turklāt arī šīs abas sugas, īpaši *Cecidophyopsis spicata* izplata *BRV* vīrusu Somijā.

Jaunākajos pētījumos, kas veikti Lietuvā, ir molekulāri identificēts gēns, kas tiek pielīdzināts agrāk teorētiski izdalītajam rezistences gēnam *P*. Pastāv uzskats, ka *P* gēns ir „Sibīrijas upenes” izcelsmes. Tomēr šā pētījuma rezultāti ir nepilnīgi, jo Lietuvā līdz šim nav noteikta pumpuru pangas izraisošo pumpurērcu fauna, tādēļ nav zināms, kādas pumpurērces bija uz pētījumā izmantotajiem augiem. Pašlaik var uzskatīt, ka *P* gēna aprakstīšana nav devusi atbildi par to, pret kuru no *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcēm tas nosaka augu rezistenci. Tāpat arī nav zināms, kādas selekcijā izmantotās „tīrās” savvaļā augošās jāņogu ģints sugas un

pasugas satur jau aprakstītos *Ce* un *P* gēnus, jo visi pētījumi pamatā balstīti uz augu materiālu, kas gadiem ilgi audzis augu kolekcijās. Šī iemesla dēļ nav ticama augu materiāla ģenētiskā tīrība atbilstoši augiem savvaļā.

Somijā ir atklāts, ka suga *Cecidophyopsis spicata* veido pumpuru pangas augiem, kas satur tā sauktos *Ce* un *P* rezistences gēnus. Tas parāda, ka vēl ir par maz zināmā šajā sakarā un, iespējams, ka noteiktu gēnu inducētā rezistence augiem ir tikai pret konkrētu pumpurērcu sugu. Ņemot vērā to, ka Sibīrijas upene (*P* gēna donors) ir tikai parastās upenes (kuru stipri invadē pumpurērces Eiropā) pasuga, maz ticams, ka rezistence pret pumpurērcēm var būt vispārīga un, visticamāk, šī rezistence ir ērcu sugu specifiska.

Daudzās valstīs veikto pētījumu rezultāti sākotnējie ir attiecināti uz *Cecidophyopsis ribis*, uzskatot, ka ir tikai viena pumpurērcu suga, kas invadē jāņogu ģints augus, radot pumpuru pangas un pārnesot *BRV*. Ilgu laiku ir ticis ignorēts fakts, ka varētu būt vairākas pumpurērcu sugas. Daudzu upeņu un jāņogu šķirņu izcelsme bieži vien nav saistīta tikai ar agrāk plašāk izmantotajām sugām – *Ribes nigrum* (parastā upene) un *Ribes rubrum* (sarkanā jāņoga), tādēļ daļa upeņu un jāņogu šķirņu vispār nesatur minēto sugu gēnus. Paliek aktuāls jautājums, cik precīzi (augu sugu līmenī) ir dati par šķirnēm un, vai ir korekti pētījumu rezultātus attiecināt uz parasto upeni, runājot par upenēm un uz sarkano jāņogu, runājot par jāņogām.

Rezistence pret *Cecidophyopsis* ērcēm un līdzšinējo pētījumu datu pretrunas. Lai arī šobrīd tiek uzsvērts, ka upenēm ir gēns *Ce*, kas nosaka rezistenci pret *Cecidophyopsis ribis*, tomēr šīs ziņas ir pretrunīgas. Jaunajos pētījumos par rezistenci pret *Cecidophyopsis ribis*, kā pamats tiek izmantota atsauce uz R. L. Knight et al. 1974. gada publikāciju, kur tā saucamai *Ce* rezistences gēnu it pārliecinoši teorētiskais gēns, kas pārņemts no ērkšķogām uz iegūtajiem starpsugu hibrīdiem. Tomēr šo pētījumu laikā iegūtie starpsugu hibrīdi nav pilnībā bijuši bez ērcēm, jo ir bijuši atsevišķi augi, kuriem ērces pumpuros ir konstatētas, vienīgi ievērojami atšķiršies procentuālā attiecība starp ērcu brīvajiem augiem un invadētajiem. Nesenā pētījumā Apvienotajā Karalistē ir apgalvots, ka ir iegūts *PCR* marķieris *Ce* rezistences gēnam un, augos, kas fenoloģiski uzskatīti par rezistentiem pret *Cecidophyopsis ribis* ir konstatēts, ka *PCR* reakcijas laikā tiek amplificēts *Ce* rezistences gēns, bet tas nenotiek, ja augi nesatur šo gēnu. Secināts arī, ka šķirne 'Ben Hope', par kuru bija uzskats, ka tā satur *Ce* gēnu, pēc pārbaudēm šis gēns nav konstatēts. Iespējams, ka tik tiešām starpsugu hibrīdos ir saglabājušies gēni, kas augos sintezē noteiktas vielas, kuru dēļ *Cecidophyopsis ribis* nav spējīgas invadēt konkrētos augu hibrīdus. Norādīts, ka ērces spējušas baroties, bet ne tālāk vairoties uz *Ce* gēnu saturošiem augiem, tādēļ šiem augiem ir tomēr iespēja tikt invadētiem ar ērcu pārnesto vīrusu *Blackcurrant reversion nepovirus*.

Citu valstu pētnieki jaunākajos ziņojumos par upeņu rezistences pētījumiem, vēl joprojām ignorē ziņas par citām pumpurērcu sugām. Arī molekulārā līmenī (Polijā) jaunajām šķirnēm tiek noteikta *Ce* gēna klātbūtne, un analizēta rezistence vienīgi kā pret *Cecidophyopsis ribis*. Ne Apvienotajā Karalistē, ne Polijā veiktie pēdējie pētījumi nedod atbildi par rezistenci pret ļoti būtiskajām pumpurērcu sugām – *Cecidophyopsis selachodon* (pierādīta Polijā, Somijā un Zviedrijā) un *Cecidophyopsis spicata* (pierādīta Polijā un Somijā), no kurām *Cecidophyopsis spicata* kopā ar *Cecidophyopsis selachodon* ir atzītas kā galvenās *Blackcurrant reversion nepovirus* izplatītājas Somijā. Ir skaidrs, ka šobrīd nevienā valstī šobrīd netiek veikti papildu pētījumi par rezistences gēnu meklēšanu.

Rezistence pret *Cecidophyopsis* ērcēm un iespējamā *P* gēna atrašana jaunākajos Lietuvā veiktajos pētījumos un neatrisinātie jautājumi. Ja *Ce* gēns tiek asociēts ar rezistenci pret *Cecidophyopsis ribis* Lielbritānijā, kur nav pierādīta citu, pumpuru pangas izraisīto, sugu klātbūtne, tad pētījumu rezultātiem ir augsta ticamība, kas skar rezistenci pret konkrēto pumpurērcu sugu. Tomēr Lietuvā izdarīto pētījumu rezultāti visticamāk nav pilnīgi un nesniedz atbildi uz jautājumu par augu rezistenci pret konkrētu ērcu sugu. Līdz šim neviens nav veicis pētījumus par *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcu faunu Lietuvā, tādēļ nav zināms, kādas ērces

reāli bija invadējušas pētījumā izmantotās upenes un augu starpsugu hibrīdus. Jau agrāk veiktie novērojumi Latvijā ļauj secināt, ka Latvijas teritorijā ir vairāk nekā viena *Cecidophyopsis* ģints pumpurēču suga. Tāpat tas ir zināms par Poliju un Somiju. Lietuvā veiktā pētījuma rezultāti skaidri parāda, ka ir gēns (nosaukts par *P* gēnu), kas tiek uzskatīts par gēnu ar izcelsmi no Sibīrijas upenes. Tā kā par Lietuvā sastopamo *Cecidophyopsis* ģints pumpurēču sugu sastāvu nav nekādas ziņas, tad šis jaunatklātais gēns nosaka augu izturību pret nezināmu pumpurēču sugu. Ņemot vērā citu *Cecidophyopsis* ģints pumpurēču sugu dominējošo izplatību Somijā, iespējams arī Polijā un Latvijā, var pieņemt, ka Lietuvas pētījumā ir noteikts augu gēns, kas varētu noteikt augu izturību pret kādu citu *Cecidophyopsis* ģints sugu, nevis *Cecidophyopsis ribis*, kā tas ir Lielbritānijā.

Literatūras studijas par *Cecidophyopsis* ģ. pumpurēču ģenētisko daudzveidību un filoģenēzi (Aktivitāte 2.1.9)

No maurērcēm visplašāk ģenētiskā līmenī līdz šim ir pētītas vienīgi uz jāņogu ģints augiem dzīvojošās *Cecidophyopsis* ģints pumpurēču sugas, izmantojot sugu atšķiršanai *ITS1* un *ITS2* reģionus un 5.8S ribosomālo DNS un ir noskaidrotas atšķirības DNS nukleotīdu secībā starp sešām ērcu sugām. Paralēli ir salīdzināta arī suga *Cecidophyopsis psilaspis* (īvju pumpurēce). Citām *Cecidophyopsis* ģints sugām ģenētiskās analīzes nav veiktas.

Nepilnīgā informācija par šo saimniekaugu sugām, kā arī ģenētiskajā līmenī neizpētījām *Cecidophyopsis* ģints ērcu sugām uz citiem saimniekaugiem šobrīd dod mazu priekšstatu par savstarpējām sugu saistībām šīs ērcu ģints ietvaros. Izprast konkrētu sugu pumpurēču saistību ar konkrētiem barības augiem ir neiespējami izskaidrot ne teorētiskā, ne ģenētiskā līmenī, jo nav ticamu ziņu par konkrētām ērcu un to attiecīgajām barības augu sugām, kā arī nav iespējams pat noteikt iespējamo katras pumpurēču sugas dabisko ģeogrāfisko izplatību un teritorijas, kur ērcu sugas ievazātas cilvēka darbības rezultātā. Uz jāņogām dzīvojošajām *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcēm ģenētiskajā analīzē sugu salīdzināšanai DNS līmenī tiek izmantots *ITS-1* reģiona ribosomālās DNS fragments, kas šīm sugām 392–421 nukleotīdu garš DNS fragments (amplificējot ar marķieru *MITSI+MITS4* palīdzību) un šo fragmentu veidojošie divi īsākie fragmenti 80–91 un 113–121 nukleotīdu (amplificējot ar marķieriem, attiecīgi *MITSI+MITS2* un *MITS3+MITS4*).

Literatūras studijas par *in vitro* pavairošanas tehnoloģiju parametru ietekmi uz augu somaklonālo mainību (Aktivitāte 2.1.10)

Meristēmu kultūru *in vitro* audzēšanas izmantošana vīrusu eliminēšanai šobrīd ir viena no efektīvākajām augu atveseļošanas metodēm. Paralēli vīrusu eliminācijai pie mikropavairošanas ir salīdzinoši liela iespējamība audos notikt somaklonālajai mainībai. Selekcijas procesā somaklonālā mainība ir uzskatāma par noderīgu, kas savukārt ir nepieļaujama elites augu ieguvei, kam ir jābūt atbilstošiem mātesaugiem. Visbiežāk *in vitro* kultūrās spontānā somaklonālā mainība novērojama, ja audu reģenerācija notiek no nediferencētiem audiem – visbiežāk no kallusa, vai no floēmas, ksilēmas parenhīmas u.c. audiem, t.i. veidojās adventīvie dzinumi. Somaklonālās mainības intensitāte var svārstīties no 0-100%, bet biežāk tā ir 1-3%. Tēģeneranti ir stabilāki, ja eksplanti tiek ņemti no somatiskajām šūnām, t.i. galotnes vai aksilārajiem pumpuriem. Tas nozīmē, ka meristemātiskie audi veido stabilākus mikroaudus, nekā reģeneranti no nediferencētiem audiem. Līdz ar to, galvenokārt, ierobežojot kallusa veidošanos, ir iespēja samazināt mainību. Lai ierobežotu somaklonālo mainību, pēc iespējas jāsamazina kallusa šūnu veidošanos. Tās visbiežāk veidojas auga rētām saskaroties ar noteikta sastāva barotni (visbiežāk mainību izsauc 2,4-D vai BAP klātesamība barotnē lielā koncentrācijā). Arī genotipam ir nozīme variācijas biežumā – reizēm vienas sugas robežās dažādiem genotipiem ir dažāda somaklonālās mainības iespējamība. Jo ilgāk augi tiek kultivēti *in vitro* (vairāk par 1 gadu), jo lielāka ir somaklonālās mainības iespēja. Tāpat arī augiem, kam proliferācija noris ļoti intensīvi ir lielāka mainības iespēja, nekā augiem, kas proliferē mazāk.

Literatūras studijas par *in vitro* pavairošanas tehnoloģiju parametru ietekmi uz vīrusu eliminācijas efektivitāti (Aktivitāte 2.1.11)

Ir pētīta vīrusu eliminācija dažādām dārzaugu sugām, tajā skaitā arī ābelēm, bumbierēm, avenēm un upenēm. Tomēr vienota koncepta joprojām nav. Ikkatrs autors norāda uz genotipu specifisku reakciju gan uz barotnes sastāvu izmaiņām, gan arī uz ķīmijterapijas vai termoterapijas izmantošanu. Lai arī pastāv vispārpieņemtās metodikas, tomēr katrai sugai un pat genotipam ir jāpiemēro konkrēta, modificēta tehnoloģija. Vairāki autori norāda uz to, ka apikālie audi (meristēma) ir salīdzinoši brīva no vīrusiem. Viena no pirmajām sekmīgajām metodēm kokaugu vīrusu eliminācijai bija galotnes meristemātisko augu potēšana uz potcelma, kas iegūts *in vitro* diedzējot sēklaudžu sēklas. Tā ir tā sauktā mikropotēšana. Tomēr mūsdienās plašāk tiek lietota un atzīta par efektīvāku meristemātisko audu audzēšana *in vitro* līdz atveseļota, apsakņota auga iegūšanai. Pirmais un galvenais nosacījums sekmīgai vīrusu eliminācijai ir optimāla izmēra eksplanta nogriešana. Tomēr tiek vispāratzīts, ka efektīvāko eksplantu izmēru galvenokārt nosaka gan vīrusa veids, gan genotips. Vīrusa lokācija augā arī nosaka griežamā eksplanta lielumu. Ja no vīrusa ir brīvi tikai paši augšējie audi, tad eksplants jāgriež 0,1-0,3 mm izmērā. Ja vīruss ir lokalizējies nedaudz zemāk, tad var griezt lielāku eksplantu – līdz pat 0,5-3 mm. Tomēr, nenoliedzami, mazāki eksplanti nodrošina lielāku vīrusu eliminācijas efektivitāti dažiem ābeļu vīrusiem. Apmierinošu atveseļošanas pakāpi un izdzīvojušo eksplantu īpatsvaru vairumam sugu var sasniegt griežot meristēmu galotnes eksplantus (meristemātie audi ar 1-2 lapu aizmetņiem) 0.2-0.5 mm izmērā. Ļoti maziem meristemātisko audu eksplantiem (zem 0,2 mm) ir ļoti zema dzīvotspēja. Ja ar meristemātisko audu eksplantiem vien netiek eliminēti vīrusi, tad augi tiek pakļauti termoterapijai un/vai ķīmijterapijai.

Literatūras studijas par termostabilu vīrusu eliminācijas iespējām un metodēm (Aktivitāte 2.1.12.)

Augu atveseļošanas pasākumi ietver termoterapiju, meristēmu kultūras un mikrospraudeņu tehnoloģijas. Meristēmu galotņu kultūra ir aseptiska auga apikālo embrionālo šūnu kultūra ar pirmajiem lapu primodijem. Jo mazāks audu gabals tiek izgriezts, jo lielāka iespēja iegūt vīrusbrīvu augu, savukārt ir nepieciešams ilgāks laiks lai augs reģenerētu. Vīrusu iznīcināšana ne vienmēr ir pilnīga un ne visi augi ir vīrusbrīvi. Termoterapija ir viena no visbiežāk izmantotām metodēm augļkoku atveseļošanai. Podos audzētos stādus iztur 30-90 dienas tuvu letālai temperatūrai, kas limitē jaunajos augošajos dzinumus galos vīrusu replikāciju. Lai pārliecinātos, ka kandidātu mātesaugi ir brīvi no vīrusiem un lai iegūtu augstas klases sertificētu mātes augu, procedūras ilgums ir 5-12 gadi. Ķīmijterapijas pielietošana augu atveseļošanā ir devusi ievērojamu progresu. Lai eliminētu vīrusus inficētajos kokos vai dzinumos, preparātam ir jāiedarbojas arī uz sistēmiski inficētiem augiem. Iespējams, ka vīrus netiek iznīcināts, bet tikai nomākta tā replikācija. Šāds neinfekciozs, nereplicējošs vīruss var saglabāties atveseļotajās auga daļās. Ķīmijterapija ir sevišķi nozīmīga saimniekaugu/vīrusu kombināciju gadījumos, kad vīrusi ir termostabili vai arī atveseļojamās šķirnes ir neizturīgas pret ilgstošu paaugstinātu temperatūras iedarbību. Krioterapijas pielietošana *in vitro* augļkoku kultūru atveseļošanā ir nesen ieviesta. Metodes efektivitāte balstās uz anatomiskajām atšķirībām starp meristemātisko audu šūnās un pārējiem augu audiem. Meristemātiskās šūnas ir izturīgākas pret dehidratāciju nekā jau diferencējušās šūnas, kas ir inficētas ar vīrusiem. Diferencētās šūnas tiek sagrautas ar šķidro slāpekli ultra-zemā temperatūrā -196°C. Izdzīvojušās no vīrusiem brīvās meristemātiskās šūnas ir spējīgas atjaunoties, dalīties un producēt meitšūnas, kas veido jaunus dzinumus. Salīdzinoši ar citām *in vitro* metodēm izdzīvojušo eksplantu skaits ir daudz mazāks, bet atveseļošanas efektivitāte ir ļoti augsta.

Dažādu ārējo faktoru ietekmes izvērtējums uz ābeļu un bumbieru somaklonālo mainību in vitro pavairošanas laikā un somaklonālās mainības agrīnas diagnostikas pielietošanas iespēju pārbaude in-vitro materiālā (Aktivitāte Nr.2.2)

Atlasīto marķieru pielietojuma pārbaude Latvijas ābeļu un bumbieru genotipiem un pielietojuma metožu adaptācija (Aktivitāte Nr.2.2.1)

Atlasīto 168 SSR un 12 MSAP molekulāro marķieru metožu adaptācija veikta 8 ābeļu un 8 bumbieru šķirņu paraugkopā. Izmantojot literatūras datus, tika veikta PĶR reakciju metožu adaptācija, metodikas precizēšana, novērtēts marķieru polimorfisms. Ābeļu vai bumbieru šķirņu paraugkopā sekmīga amplifikācija tika konstatēta 137 SSR marķieriem, kas pārstāv visas 17 ābeļu un bumbieru saistības grupas (LG). Ābeļu šķirnēm pozitīva amplifikācija konstatēta 136 SSR marķieriem, bumbieru šķirņu paraugkopā – 122 marķieriem. Izvērtējot amplifikācijas kvalitāti, polimorfismu ābeļu un bumbieru paraugkopās, tālākai pielietošanai ābeļu un bumbieru somaklonālās mainības novērtēšanā rekomendēti 17 SSR marķieri. Tā kā viens no mehānismiem, kas raksturo somaklonālo mainību, ir DNS metilācija, kas novērota dažādām augu sugām, pielietojot *in vitro* pavairošanas un citas augu stresu radošas metodes, tika veikta iepriekšējos projekta etapos atlasīto MSAP marķieru metodikas adaptācija somaklonālās mainības identifikācijai un novērtēšanai. Visiem pārbaudītajiem molekulārajiem marķieriem pētāmajā augu materiālā tika konstatēta pozitīva amplifikācija, ar augstu polimorfisma līmeni – 74,1% līdz 95,0% iegūto amplifikācijas fragmentu uzrādīja polimorfismu. Tāpēc tie pielietojami *in vitro* pavairošanā un atveseļotā ābeļu un bumbieru augu materiāla somaklonālās mainības identificēšanā un novērtēšanā.

Dažādu ārējo faktoru (barības vielu un vides apstākļu) un eksplantu izmēru ietekmes izvērtējums uz ābeļu, bumbieru, aveņu un upeņu augu iniciāciju in vitro, proliferāciju un rizoģenēzi un optimālo kombināciju definēšana (Aktivitāte Nr.2.2.2)

Pirms izmēģinājumu ierīkošanas veikti rekogniscējošie izmēģinājumi resursu un laika ekonomijas nolūkos. Izmēģinājumos iekļauti ābeļu, bumbieru, ābeļu klona potcelmu, upeņu un aveņu genotipi ar pēc iespējas dažādu izcelsmi, lai atlasītu visuniversālākās metodes, kas piemērotas pēc iespējas plašākam genotipu skaitam. Veiktajos rekogniscējošajos izmēģinājumos novēroja genotipu specifisku reakciju uz barotņu sastāvu. Lai arī rekogniscējošajos izmēģinājumos iezīmējās potenciāli piemērotākās barotnes, šo barotņu piemērotības korektam un detalizētam izvērtējumam ierīkoti izmēģinājumi ar atkārtojumiem, tajā iekļaujot ābeļu, bumbieru, ābeļu klona potcelmu, upeņu un aveņu genotipus ar pēc iespējas dažādu izcelsmi, lai atlasītu visuniversālākās metodes, kas piemērotas pēc iespējas plašākam genotipu skaitam. Izmēģinājums ierīkots četros atkārtojumos, katrā atkārtojumā vismaz 5 augi no katras šķirnes. Plānojot barotņu sastāvu izmēģinājumiem, tika izvēlētas tās barotnes, kuras pēc rekogniscējošajiem izmēģinājumiem uzrādīja labākos rezultātus. Tā kā rekogniscējošajos izmēģinājumos vairākos gadījumos ābelēm un avenēm iekļautās barotnes neuzrādīja apmierinošus rezultātus, piemeklēti jauni barotņu sastāvi un iekļauti izmēģinājumos. Pēc patreiz apkopotajiem rezultātiem var secināt, ka augu reakcijas ir genotipu specifiskas un katram genotipam vai to grupām ir jādefinē individuāls optimālāko apstākļu komplekss katrā *in vitro* pavairošanas posmā, kas tika veikts projekta realizācijas gaitā iekļautajiem ābeļu, bumbieru, aveņu un upeņu genotipiem.

Somaklonālās mainības pakāpes izvērtējums in vitro augu materiālā atkarībā no dažādiem ārējiem faktoriem un eksplantu izmēriem (Aktivitāte Nr.2.2.3)

Izmēģinājumu gaitā, veicot mikroaugu pārstādīšanu pa pasāžām, tika konstatēts, ka pirmajās trīs līdz četrās pasāžās, mikroaugi veido mazu zaļo masu, līdz ar to nepietiekamu audu materiālu DNS izdalīšanai somaklonālās mainības noteikšanai. Tikai sākot ar 4-5 pasāžu (atkarībā no sugas) ir iegūstams pietiekošs augu materiāls DNS izdalīšanai analīžu veikšanai.

DNS izdalīšana veikta no lapu paraugiem augu materiālam, kam veikta *in vitro* pavairošana Pūres DPC. Pielietojot adaptēto metodiku DNS tika izdalīts no 146 ābeļu un 36 bumbieru paraugiem. Pielietojot molekulārās dispersijas analīzi (AMOVA) tika novērtētas ģenētiskās atšķirības jeb somaklonālā mainība *in vitro* pavairotajā augu materiālā salīdzinot ar izejas augu materiālu. Atšķirības starp paraugu grupām visiem marķieriem konstatētas vidēji 7,25% ābelēm un 6,5% bumbierēm. Konstatētas arī būtiskas atšķirības starp abu marķieru tipu (MSAP un SSR) identificēto atšķirību – ābeļu gadījumā dominē SSR marķieru noteiktā, savukārt bumbieru gadījumā – MSAP noteiktā. Veicot ābeļu un bumbieru augu materiāla somaklonālās mainības pakāpes izvērtējums *in vitro* augu materiālā atkarībā no dažādiem ārējiem faktoriem un eksplantu izmēriem, konstatēts, ka visos pavairošanas veidu gadījumos, kā arī visu testēto marķieru gadījumā konstatētas kopīgas likumsakarības. Visu *in vitro* pavairošanas veidu gadījumā tika konstatēta somaklonālā mainība dažādā pakāpē, kas pavairoto materiālu atšķīra no izejas augu materiāla.

Nozīmīgu kaitīgo organismu populāciju daudzveidības un patogēnu izplatības saistības ar to bioloģisko vektoru populācijas daudzveidību izpēti un patogēnu rezistentu formu identificēšana (Aktivitāte Nr.2.3)

RNS ekstrakcijas no *Ribes* un *Rubus* augiem metodes adaptācija (Aktivitāte 2.3.1)

Lai noteiktu vīrusus Latvijas ģenētisko resursu kolekcijās esošajās upeņu (*Ribes nigrum* L.), jāņogu (*Ribes rubrum* L.) un aveņu (*Rubus idaeus* L.) šķirnēs un savvaļas sugās veikta RNS izdalīšanas metodikas aprobācija. Laboratorijas metodes adaptācijai tika izvēlēti augi ar izteiktām infekcijas pazīmēm un vizuāli veseli augi. No ievāktajiem paraugiem RNS izdalīšanai tika adaptēts Fermentas genomiskā-DNS –attīrīšanas reaģentu komplekts, kurš ir paredzēts genomiskās DNS izdalīšanai. RNS izdalīšana veikta sekojot ražotāja instrukcijām, izdalīšanas procesā iekļaujot papildus soli – DNS eliminācija ar DNāzi, kas ļauj iegūt tīru RNS, bez DNS piejaukuma.

BRV diagnostikas metožu (RT-PCR) adaptācija (Aktivitāte 2.3.2)

Pēdējos gados ir strauji pieaugusi reversijas slimības un upeņu pumpurērces (*Cecidophyopsis ribis* West) izplatība upeņu stādījumos un tās tiek uzskatītas par galvenajām upeņu audzēšanas problēmām Latvijā. Laboratorijas metodes adaptācijai tika izvēlēti augi ar izteiktām reversijas pazīmēm un vizuāli veseli augi. No ievāktajiem paraugiem RNS izdalīšanai izmantoja Fermentas genomiskā-DNS –attīrīšanas reaģentu komplektu, saskaņā ar ražotāja instrukcijām. BRV diagnostikai izmantoja OneStep RT-PCR reaģentu komplektu (Qiagen) un oligonukleotīdu praimerus no BRV RNS2 3'NTR.

Šajā darbā BRV diagnostikai izmantotais OneStep RT-PCR reaģentu komplekts (Qiagen) un oligonukleotīdu praimeri, kas amplificē BRV RNS2 3'NTR, deva nepārprotamu rezultātu ar augstu amplificētā produkta daudzumu un bez specifiskiem blakus produktiem. Bet ņemot vērā augsto pozitīvo rezultātu daudzumu *Ribes* augos, praimeru specifiskumu uz BRV būtu jāpārbauda vēl ar vīrusbrīviem *in vitro* augiem, lai pārliecinātos, ka praimeri amplificē tikai BRV 3'NTR, nevis auga vai cita radniecīga vīrusa genoma fragmentu.

RBDV diagnostikas metožu (RT-PCR) adaptācija (Aktivitāte 2.3.3)

RBDV diagnostikai ir adaptēta OneStep RT-PCR metode pēc Qiagen protokola. RBDV diagnostikai izmantoja OneStep RT-PCR reaģentu komplektu (Qiagen) un oligonukleotīdu praimerus no RBDV RNS3 molekulas, apvalka proteīna kodējošās daļas. Amplificējamā DNS fragmenta garums 886bp.

Lai uzlabotu metodes jutību un varētu noteikt vīrusa klātbūtni *in vitro* augos ir nepieciešama daudz jutīgāka metode, kas spēj noteikt vīrusa klātbūtni augos, ja vīruss ir zemā koncentrācijā. Tāpēc veikta IC-RT-PCR metodes adaptācija RBDV noteikšanai *in vitro* augiem. IC-RT-PCR metode apvieno seroloģiskās un nukleīnskābju analīzes metodes. Ja RT-PCR, RNS degradācijas gadījumā vai reversās transkriptāzes vai polimerāzes inhibitoru

klātbūtnē var dot kļūdaini negatīvu rezultātu, tad nukleīnskābju analīzes metodes, kas apvienotas ar seroloģiskajām metodēm piedāvā praktisku alternatīvu iepriekšējām metodēm, jo vairs nav nepieciešama RNS ekstrakcija, kas izslēdz inhibitoru klātbūtni reakcijas maisījumā.

Cecidophyopsis ģints pumpurērcu sugu noteikšana, izmantojot fragmentu garuma analīzi (2.3.4)

Cecidophyopsis ģints pumpurērcu ģints ir grūti atšķiramu ērcu ģints, no kurām sešas sugas dzīvo uz jāņogu ģints augiem. Tā kā Latvijā līdz šim nav bijušas precīzi noteiktas šeit sastopamās pumpurērcu sugas, tad bija svarīgi noskaidrot to sugu sastāvu. Liela apjoma paraugu analīze ir sarežģīta sugu noteikšanai pēc to morfoloģijas un, ņemot vērā to, ka vienai ērcu sugai zināma tās atšķirība tikai ģenētiskā līmenī, tad pumpurērcu sugu noteikšana veikta izmantojot ģenētiskās metodes – pēc ribosomālās DNS *ITS-1* reģiona DNS fragmentu garumu atšķirības sugu līmenī. Lai noteiktu Latvijā sastopamās *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcu sugas, no iepriekšējos gados ievāktajiem pumpuru paraugiem tika izveidota DNS bibliotēka. *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcu sugu klātbūtne konstatēta trijās jāņogu (*Ribes*) ģints augu grupās – upeņu grupā, jāņogu grupā un vēreņu grupā.

Iegūtie rezultāti, izmantojot fragmentu garuma analīzi, liecina, ka Latvijā uz jāņogu (*Ribes*) ģints augiem iespējams sastopamas visas sešas pumpurērcu sugas. Dominējošā ir *C. spicata*, kas parādās visās apsekotajās saimniekaugu grupās (jānogās, upenēs un vērenēs), no kurām nozīmīgāk invadētas ir upenes. Visretāk konstatēta suga *C. ribis*, kura līdz šim uzskatīta kā vienīga suga, kas bojā ogulājus. Atsevišķi DNS fragmentu garumi ļauj spriest, ka Latvijā iespējams ir sastopama arī *C. aurea*. Latvijas populācijās visām sugām vērojamas DNS fragmentu garumu nelielas nobīdes no līdz šim aprakstītajām.

Cecidophyopsis ģints pumpurērcu sugu populācijas un ģenētiskās daudzveidības raksturošana (Aktivitāte 2.3.6)

Lai veiktu mērķa pumpurērcu sugu ģenētisko raksturojumu veiktas filoģenētiskās analīzes. Datu matricas veidotas gan no šajā pētījumā iegūtām, gan starptautiskās datu bāzēs pieejamām sekvencēm. No Latvijā ievāktiem paraugiem izdevās iegūt 50 pilna garuma interesējošā fragmenta sekvences, kas iekļautas datu matricā un filoģenētiskajās analīzēs. Kopumā filoģenētiskās analīzes veiktas 57 taxoniem, no kuriem 50 bija Latvijas izcelsmes.

Iegūtie rezultāti izskaidro datu nevienādību par šķirņu rezistenci, multiplex fragmentu garuma analīzes rezultātus, kā arī to, ka katrai ērcu sugai saimniekaugu loks un ģeogrāfiskā izplatība iespējams ir plašāka nekā sākotnēji domāts. Līdz šim katra suga izdalīta balstoties uz minimālām morfoloģiskām atšķirībām, saimniekauga sugas un SSRs (*Short single sequence repeats*) atšķirībām *ITS1* reģionā, bet šādas atšķirības varētu būt arī vienas sugas ietvaros. Līdz šim citos pētījumos izmantots neliels paraugu skaits un datu bāzē piejama tikai viena sekvenca katrai sugai. Lai apstiprinātu iegūtos rezultātus ir nepieciešami papildus detalizētāki pētījumi un jāiegūst ģenētiskie dati no lielāka paraugu skaita no citām sugām.

RBDV S RB un B celmu ģenētiskā raksturošana (Aktivitāte Nr.2.3.7)

Nedaudzas aveņu šķirnes ir rezistentas pret RBDV celmu *S*, ko nosaka gēna *Bu* klātbūtne augā. Veikts pārbaudes skrīnings ar *RT-PCR* metodi vīrusa noteikšanai ieņēmīgām un izturīgām šķirnēm (pēc literatūras datiem) ar mērķi noteikt un izdalīt RBDV celmus: 1) 'Cowichan', 'Willamette', 'Newburgh', 'Haida', 'Latham' (*Bu* gēns)- rezistentas pret *S* celmu, iespējama *RB* celma izdalīšana; 2) Preussen' - rezistentas pret *RB* celmu, iespējama *S* celma izdalīšana; 3) 'Julia', 'Meeker', 'Glen Prosen', 'Tullamen', 'Glen Ample' - ieņēmīgas ar abiem vīrusa celmiem. Pēc pārbaudes ar *RT-PCR* metodi, *RBDV* tika konstatēts tikai divām pārbaudītajām šķirnēm 'Julia' un 'Meeker', kas ir ieņēmīgas ar uz abiem vīrusa celmiem, un līdz ar to nav iespējams izdarīt secinājumus par konkrēta vīrusa celma klātbūtni. Tāpēc

nepieciešams veikt nukleotīdu secības analīzi no attiecīgajiem augu paraugiem, lai varētu noteikt precīzu vīrusa celmu.

Veikts plašāks *Rubus* ģints augu skrīnings, sekvencējot un veicot RBDV ģenētisko un filoģenētisko raksturošanu. Kopumā RBDV izplatība noteikta 234 *Rubus idaeus* paraugiem, kas ievākti 28 saimniecībās un kolekcijas dārzos no 54 dažādiem avenu genotipiem. Kopumā no visiem testētajiem paraugiem 26.1 % bija inficēti ar RBDV. Starp šķirnēm visvairāk inficētas bija 'Balzam', 'Brigantina', 'Ottawa', 'Skromnica' un 'Sputnica'.

Sekvenēšanai izvēlēta maksimāli daudzveidīga inficēto augu paraugkopa gan pēc ģeogrāfiskās izcelsmes, gan pēc genotipa. Kopumā sekvenēšanai atlasīti 13 paraugi. Latvijas izolātu salīdzināšanai un iespējamo celmu identifikācijai datu matrica papildināta ar RBDV sekvencēm no citiem pētījumiem, kas pieejami GenBank datu bāzē. Kopumā filoģenētiskās analīzes un salīdzināšana veikta, izmantojot 12 RBDV Latvijas izcelsmes izolātus no 12 dažādām avenu šķirnēm un 25 RBDV sekvences no NCBI no četriem dažādiem saimniekaugiem un daudzveidīgu ģeogrāfisko izcelsmi. Lielākā daļa no paraugiem (7) bija ievākta Latvijas Valsts auglīkopības institūta ģenētisko resursu kolekcijā - 'Balzam', 'Lina', 'Ottawa', 'Babje Leto', 'Goldenwest', 'Brigantina'. No visiem sekvenētajiem amplikoniem tikai viens bija no vietējās izcelsmes šķirnes - 'Lina'. Krievijas izcelsme ir šķirnēm - 'Balzama', 'Sputnica', 'Kiržač', 'Brjanskij Rubin', 'Brigantina', 'Babje Leto', Norvēģijas - 'Stior', Igaunija - 'Tomo', Ukrainas - 'Novokitajevskaja', Kanādas - 'Ottawa', ASV - 'Goldenwest'. Analizējot RBDV ģenētiskās daudzveidības saistību ar šķirnēm, sakarības netika konstatētas.

Identitāte 12 Latvijas izcelsmes amplikonu sekvencēm un 24 citu valstu RBDV sekvencēm no GenBank datu bāzes apvalka proteīna gēnam RNA2 bija aptuveni 94,3-100%. Latvijas izcelsmes RBDV amplikonu sekvencu identitāte bija 96.1-100%. Latvijas izcelsmes izolāti Ru88, Ru160, Ru211, Ru217 un Ru219 uzrādīja augstu sekvencu identitāti (100%) ar Baltkrievijas izolātu FR687355 un references izolātu no ASV NC_003740. Vislielākās sekvencu atšķirības bija ar Ķīnas izcelsmes RBDV izolātu no *Rubus multibracteatus*, kuram līdzība ar Latvijas un citu valstu izcelsmes izolātiem bija 86.7-88.4%. Pēc filoģenētiskajām analīzēm visi RBDV izolāti veidoja trīs izteiktus klāsterus saskaņā ar to saimniekaugiem. Avenu klāsteris sadalās vairākos apakšklāsteros. Latvijas izcelsmes RBDV izolāti sadalās pa dažādiem apakšklāsteriem. Lielākā daļa izolātu grupējas kopā ar Baltkrievijas izolātiem un veidoja vienu apakšklāsteri. Saistības ar izolātu ģeogrāfisko izcelsmi netika konstatētas, bet iegūtie dati norāda uz sakarībām starp šķirņu izcelsmi un iespējamo stādmateriāla kustību. Kaut arī tika izanalizēts ļoti daudzveidīgs materiāls, sakarības un iespējama izolātu sadalīšanās pēc celmiem netika konstatētas.

BRV R un E formu ģenētiskā raksturošana *Ribes* ģints augos (Aktivitāte Nr.2.3.8.)

Darbā tika modelēti jauni praimerī, kas amplificē vīrusa nekodējošo RNS genoma daļu no 6664 līdz 7361 nukleotīdam, kas varētu būt informatīva un izšķirt BRV celmus, un veikta 10 paraugu sekvencēšana. Desmit analizētās BRV izolātu sekvences pēc 'neighbour – joining' distances aprēķināšanas sagrupējās divos klāsteros, no tiem viens sadalās sešos apakšklāsteros. Salīdzinot ar pārējiem izolātiem no *Ribes* izdalītais izolāts Ri 282, Ri 491 ir ģenētiski atšķirīgi vīrusa izolāti, kas atrodas filoģenētiskā koka pamatnē. Procentuāli, pēc 'pair wise' distances aprēķināšanas, izolātu savstarpējā radniecība ir 86.7–99.5%, kas norāda uz to tuvu radniecību. Šajā pētījumā iegūtās vīrusu sekvences uzrāda 81.0–96.0% radniecību ar *GeneBank* esošo references sekvenci. Latvijas izolātiem lielākā radniecība ir ar izolātiem no Somijas (AF371571), Polijas (AF251274, AF 371569) un Kanādas (AF321568). Somijas un Polijas izolāti tiek pieskaitīti BRV veidam 'Russian form' (R), bet Kanādas izolāts atbilst BRV veidam 'European form' (E). Iegūtie rezultāti neuzrādīja pieteikamas atšķirības, lai Latvijas izcelsmes izolātus varētu pieskaitīt konkrēti vienam vai otram (R vai E) BRV veidam un ir nepieciešami papildu pētījumi.

Lai raksturotu BRV ģenētisko daudzveidību Latvijā un noteiktu tā izplatību, BRV noteikšana kopumā veikta 1286 paraugos, kas ievākti no dažādām *Ribes* ģ. sugām. Vīrusa noteikšana paraugos veikta, izmantojot divus praimeru pārus P1/P2 un BCP11/P16 (Lemmetty et al. 2001). Kopumā no visiem testētajiem 1286 paraugiem 20 - 25 % bija pozitīvi un uzrādīja inficēšanos ar BRV atkarībā no noteikšanai pielietotā praimeru pāra. Praimeru pāris P1/P2 uzrādīja augstāku efektivitāti nekā BPC11/P16. Upenēm BRV noteikts 60 dažādos genotipos. Jānogas salīdzinoši ar upenēm bija ievērojami mazāk inficētas ar BRV. No paraugiem ar zināmām šķirnēm tikai četrās no 16 šķirnēm tika noteikta vīrusa klātbūtne.

No inficētajiem paraugiem sekvenēšanai un ģenētiskajām analīzēm izvēlēti 36 paraugi no dažādām šķirnēm un *Ribes* ģ. sugām un dažādām atradnēm, lai nodrošinātu maksimāli daudzveidīgu paraugkopu. Kopumā sekvenēti 36 BRV amplikoni no dažādām savvaļas un kultivētiem *Ribes* ģ. augiem - *Ribes nigrum*, *R. fragrans*, *R. acidum*, *R. pauciflorum*, *R. aureum*, *R. rubrum*, *R. nigrum* f. *Rubrofusca*, *R. spicatum*, *Ribes fasciculatum* var. *chinense*, *Ribes americanum* × *Ribes nigrum*, bet sekvenču kvalitātes dēļ 26 iekļauti filoģenētiskajās analīzēs. Savstarpējā sekvenču līdzība starp 26 Latvijas izcelsmes BRV amplikoniem un ar datu bāzēs pieejamām 26 sekvencēm bija 72.2-95.3%. Savstarpējā sekvenču līdzība starp Latvijas izcelsmes izolātiem noteikta salīdzinoši daudz augstāka - 93.2-99.6%. Visi Latvijas izcelsmes izolāti uzrādīja relatīvi augstu līdzību ar Lietuvas izcelsmes BRV sekvenci no upenēm EF143983. Savukārt vislielākās atšķirības un mazākā līdzība 72.1-74.8% noteikta ar Čehijas izcelsmes izolātiem.

Veicot Latvijas izcelsmes BRV filoģenētiskās analīzes un salīdzināšanu ar datu bāzēs pieejamām sekvencēm, konstatētas sakarības starp ģeogrāfisko izcelsmi un saimniekaugiem, bet nav konstatēta saistība un sakarības starp šķirnēm un pēc iegūtajiem rezultātiem nav iespējams izdalīt atsevišķus celmus.

Rezistences gēnu *pret Cecidophyopsis* ģ. pumpurērcēm noteikšana *Ribes* sugās un šķirnēs (Aktivitāte 2.3.9)

Pumpurērce (*Cecidophyopsis ribis* Westw.) ir plaši izplatīta lielākajā daļā Eiropas valstu un ir viens no bīstamākajiem upeņu kaitēkļiem (*Ribes nigrum* L.), upeņu reversijas vīrusa (BRV) vektors. Tas izraisa upeņu reversija slimību (GRS), kas būtiski samazina šī ogulāja ražas. Šobrīd identificēti divi gēni, kas atbild par upeņu rezistenci pret pumpurērcēm: *P* gēns, ko *R. nigrum* spp. *sibiricum* aprakstījis Anderson (1971) un *Ce* gēns, kas dabīgi sastopams ērkšķogās un, izmantojot starpsugu hibridizāciju, ieviests arī upenēs. Šo rezistences gēnu donori izturīgu šķirņu izveidei tiek izmantoti visā pasaulē. *P* gēna noteiktā rezistence pagaidām maz pētīta, konstatēti specifiski AFLP fragmenti, tie kartēti, bet stabili specifiskie molekulārie marķieri rezistences gēna identifikācijai *Ribes* augu materiālā joprojām nav pieejami. Plašāki pētījumi ir veikti ar *Ce* gēnu, atlasītas izturīgās formas, veikti kartēšanas krustojumi un izstrādāti gēnam specifiski molekulārie marķieri (GMresa). *Ce* gēna identifikācijas metodes adaptācijai tika izveidota upeņu šķirņu paraugkopa, izvēloties šķirnes ar zināmu rezistenci vai ieņēmīgu, izmantojot publikācijās pieejamo informāciju. Marķieru metodikas izstrādes rezultātā rezistences gēnam specifiskais fragments tika konstatēts visām izvēlētajām references šķirnēm. Genotipēšana tika veikta LVAI upeņu kolekcijas kā arī ekspedīcijās ievāktā *Ribes* augu materiālam. Marķierim GMresa specifiskā PCR tika veikta 330 *Ribes* paraugiem, no tiem 282 upeņu paraugi (126 LVAI kolekcijas paraugi, 151 ekspedīciju paraugs un 5 Igaunijas (Polli dārzkopības centrs) paraugi), 6 ekspedīcijās ievāktie vēreņu paraugi un 42 ērkšķogu paraugi (34 LVAI kolekcijas, 7 ekspedīciju un 1 Igaunijas paraugs).

RBDV rezistences gēna *Bu* noteikšanas metodes adaptācija un izstrāde Latvijā audzētajās un selekcionētajās *Rubus* ģ. šķirnēs (Aktivitāte 2.3.10)

Virālā aveņu pundurainība (RBDV), ko izraisa vīruss ir izplatīta visā pasaulē un ir īpaši postīga aveņu audzētājiem, kas ražo ogas pārstrādei. Infekcijas izraisītājs stādījumos parasti

saglabājas augsnē daudzus gadus un nodrošina pastāvīgi vīrusu infekcijas avotu. Precīza RBDV rezistences fenotipiskā novērtēšana ir dārga un laikietilpīga, esošās pētījumu metodes nepraktiskas. Tāpēc nepieciešams izstrādāt molekulāros marķierus praktiskai pielietošanai selekcijā, izturības gēnu identifikācijā. Šobrīd ir zināms viens dominantais gēns – *Bu*, kas nosaka rezistenci pret RBDV. Tas šobrīd nav kartēts, kā arī nav konstatēti homozigotiskie augi. Diemžēl lielākā daļa labāko aveņu šķirņu ir ieņēmīgas, eksperimentālie krustojumi norāda uz iespējamo būtisko saistību starp potenciālo homozigotiskumu *Bu* gēna lokusā un letalitāti. Tāpēc ir samērā maz pētījumu par *Bu* gēnam specifisko molekulāro marķieru izstrādi. Šim gēnam specifisks molekulārais marķieris ticis izstrādāts tikai vienā gadījumā – izmantojot rezistenci, kas iegūta no šķirnes ‘Newburgh’. Marķieru metodikas adaptācijai tika izvēlēts praimeru pāris *raspN_gene_1202*, kas izstrādāts rezistentajās aveņu šķirnēs un kas nodrošina 96,7% precizitāti rezistentu fenotipu identifikācijā. Izvēlētais marķieris nodrošinājis specifiskā fragmenta amplifikāciju rezistentajās šķirnēs. Marķieru metodes adaptācijai LVAI aveņu kolekcijā tika atlasīta šķirņu paraugkopa: rezistentās šķirnes (‘Latham’, ‘Newburgh’, ‘Wiliamette’) un ieņēmīgās šķirnes (‘Meeker’, ‘Tulameen’). Adaptētā molekulāro marķieru metodika nodrošināja rezistentu un ieņēmīgo paraugkopas šķirņu atšķiršanu, rezistences gēna (*Bu*) identifikāciju. Izņēmums bija LVAI kolekcijā esošā šķirne ‘Newburgh’, kurai neamplificējās specifiskais fragments (1202 bp), kas varētu būt dēļ kļūdainas šķirnes identifikācijas.

RBDV rezistences gēna *Bu* noteikšana Latvijā audzētajās un selekcionētajās *Rubus* ģ. šķirnēs (Aktivitāte 2.3.11)

Pielietojot adaptēto molekulāro marķieru metodi, tika veikta RBDV rezistences gēna *Bu* identificēšana. Analīzē iekļauti 70 LVAI aveņu kolekcijas paraugi, 67 no tiem konstatēta sekmīga amplifikācija. Rezistences gēnam *Bu* specifiskais amplifikācijas fragments konstatēts 8 paraugiem: 13 - 14 – 4, ‘Brigantīna’, ‘Kiržač’, ‘Latham’, ‘Lubetovskaja’, ‘Maroseika’, ‘Polana’ un ‘Wiliamette’ (references šķirne metodes validācijai). Pielietojot adaptēto molekulāro marķieru metodi, tika veikta RBDV rezistences gēna *Bu* identificēšana. Papildus LVAI aveņu kolekcijas paraugiem, tika analizēti 194 *Rubus* paraugi no 26 zemnieku saimniecībās un Pūres DPC kolekcijas (12 paraugi). Rezistences gēns *Bu* konstatēts paraugiem ‘Babje Ļeto’, ‘Brigantina’, ‘Bulgarski Rubin’, ‘Kiržač’, ‘Maroseika’, ‘Norna’, Nr. 114, ‘Polana’, ‘Voļņica’ un ‘Zeva’. Pētījumā konstatēts, ka izmantojot adaptēto molekulāro marķieru metodi, izmantošanai selekcijā kā potenciālie izturības donori, identificētas sekojošas aveņu šķirnes: 13 - 14 – 4, ‘Babje Ļeto’, ‘Brigantina’, ‘Bulgarski Rubin’, ‘Kiržač’, ‘Latham’, ‘Lubetovskaja’, ‘Maroseika’, ‘Norna’, Nr. 114, ‘Polana’, ‘Voļņica’ un ‘Zeva’.

Sakarību starp BRV ģenētisko dažādību, tā pārnēsē iesaistīto *Cecidophyopsis* ģ. pumpurērcu sugu sastāvu un *Ribes* ģ. augu rezistenci noskaidrošana (Aktivitāte 2.3.12)

Pētījumā analizēta *Ce* gēna klātbūtne, un rezultāti salīdzināti ar līdz šim zināmo. Pamatā analizēti upeņu grupas augu genotipi, kuriem ir arī galvenā nozīme komercaudzēšanā. Pēc sākotnējiem literatūras datiem kā iespējamie *Ce* gēna donori bija zināmas ērkšķogas, tādēļ analizēti 42 ērkšķogu paraugi, un no tiem visi saturēja *Ce* gēnu. Literatūras dati par septiņām Skotijā selekcionētajām upeņu šķirnēm un *Ce* gēna klātbūtni augos sakrīt ar pētījumā iegūtajiem rezultātiem, un arī Latvijā šis gēns tām pašām šķirnēm nav noteikts, izņemot šķirni ‘Ben Gairn’. Tomēr ir vērojamas ievērojamas pretrunas par *Ce* gēna klātbūtni tajos augu genotipos, kas nepieder ērkšķogu (*Grossularia*) apakšģintij vai, kas nav iegūti hibridizācijas ceļā, izmantojot ērkšķogas kā vienu no vecākaugiem. Pēc literatūras datiem *Ce* gēns ir tikai ērkšķogu izcelsmes.

Paralēli gēns *Ce* konstatēts un nav konstatēts vairākiem vieniem un tiem pašiem augu genotipiem, tajā skaitā augiem, kas Latvijas apstākļos nav rezistenti pret pumpurērcēm. Starp augiem, kur daļā paraugu (vai vismaz vienam augam) konstatēts *Ce* gēns, bet citiem augu

paraugiem gēns nav konstatētas, ir šādi augu upeņu šķirnes ‘Zagadka’ (šķirnei var būt pumpurērces), ‘Titania’ (šķirnei var būt pumpurērces), ‘Pamyat Vavilova’ (šķirnei var būt pumpurērces), ‘Mara Eglite’ (pumpurērces var būt masveidā), ‘Katyša’ (pumpurērces var būt masveidā) un alpinā vērene */Ribes alpinum/* (sugai var būt pumpurērces, nereti masveidā).

Tajos genotipos, kur analizēta gan pumpurērcu klātbūtne, gan ir iegūti dati par *Ce* gēna klātbūtni, kopumā rezultāti nenorāda uz *Ce* gēna pilnīgu lomu augu rezistencē pret pumpurērcēm. Šie dati parāda, ka *Ce* gēnam varētu būt loma konkrētas ērcu sugas gadījumā. Latvijas dati šo pieņēmumu apstiprina, jo Lielbritānijā, kur veikta *Ce* gēna aprakstīšana, nav sastopamas pumpurērcu sugas *Cecidophyopsis alpina*, *C. aurea*, *C. selachodon* un *C. spicata*. Līdz ir nepieciešami vēl padziļinātāki pētījumi šajā jomā un jaunu gēnu meklējumi nākotnē.

Dažādu paņēmienu un to parametru ietekmes izvērtējums termostabilu vīrusu eliminācijai un augļaugu stādmateriāla atveseļošanai (Aktivitāte Nr.2.4)

Real time PCR vīrusu diagnostikas metodes adaptācija un pielietojuma novērtēšana vīrusu eliminācijas un augļaugu atveseļošanas efektivitātes noteikšanai (Aktivitāte 2.4.1)

Veikta iegūto datu analīze par vīrusu noteikšanas efektivitāti, kuru iegūšanai izmantotas konvencionālās noteikšanas metodes. Secināts, ka izvēloties pareizus praimeru pārus un atbilstoši optimizējot reakcijas apstākļus, noteikšanas efektivitāte ir augsta. Līdz ar to secināts, ka izstrādāt papildus noteikšanas metodes, kura ir sarežģītāka, dārgāka un kurai nepieciešamas papildus iekārtas, nav nepieciešamas, ja efektīvi strādā konvencionālās noteikšanas metodes.

Vīrusu diagnostika un pētījumiem piemērotu ābeļu, bumbieru, avenu un upeņu kandidātaugu atlase (Aktivitāte Nr.2.4.2)

Lai izstrādātu efektīvu augļaugu vīrusu eliminācijas un stādmateriāla atveseļošanas tehnoloģiju ābelēm, bumbierēm, upenēm un avenēm *in vitro*, ir veikta vīrusu diagnostika un pētījumiem piemērotu ābeļu, bumbieru, avenu un upeņu kandidātaugu atlase. Pētījumam tika izvēlētas šķirnes, kas ir inficētas ar vienu vai vairākiem vīrusiem. No augļkoku kultūrām ir izvēlētas desmit ābeļu un bumbieru šķirnes un četri klona potcelmi. Ābeļu šķirnes bija inficētas ar trim vīrusiem: ApMV, ACLSV un ASPV, savukārt pārbaudītās bumbieru šķirnes bija inficētas ar ApMV. No ogulāju kultūrām ir izvēlētas divas avenu šķirnes, kuras bija inficētas ar RBDV un četras upeņu šķirnes, kuras ir inficētas ar BRV.

Pirms ievadīšanas *in vitro* kultūrās pārbaudītās sešas ābeļu šķirnes un deviņas bumbieru šķirnes uz vīrusu klātbūtni mātes augos. Pirms ievadīšanas *in vitro* kultūrās pārbaudītās sešas ābeļu šķirnes un deviņas bumbieru šķirnes uz vīrusu klātbūtni mātes augos. ApMV tika konstatēts divām ābeļu šķirnēm ‘Baltais Dzidrais’ un ‘Kovalenkovskoe’, un trijām bumbieru šķirnēm ‘Suvenīrs’, ‘Conference’ un ‘Vasarine Sviestine’. ASGV tika konstatēts šķirnei ‘Saltanat’ un ‘Vasarine Sviestine’. ACLSV tika konstatēts piecām ābeļu šķirnēm ‘Baltais Dzidrais’, ‘Auksis’, ‘Kovalenkovskoe’, ‘Saltanat’ un ‘Sinap Orlovskii’; divām bumbieru šķirnēm ‘Mramornaja’ un ‘Conference’. Savukārt ASPV tika konstatēts trijām ābeļu šķirnēm ‘Auksis’, ‘Kovalenkovskoe’ un ‘Saltanat’; trīs bumbieru šķirnes bija inficētas ar ASPV ‘Jumurda’, ‘Suvenīrs’ un ‘Conference’. Ābeļu šķirnes ‘Antejs’ un četru bumbieru šķirņu ‘Condo’, ‘Mlejevskaja rannaja’, ‘Belorusskaja Pozdnaja’ un ‘Pepi’ māteskokiem netika konstatēti neviens no testētajiem vīrusiem. Pētījumam tika izvēlētas šķirnes, kas ir inficētas ar vienu vai vairākiem vīrusiem.

Pūres Dārzkopības pētījumu centrā ievākti *Rubus idaeus* paraugi un pirms ievadīšanas *in vitro* kultūrā pārbaudīti uz vīrusu infekciju, ko izraisa *Raspberry Bushy Dwarf Virus*. Savākti paraugi no šķirnēm ‘Skromnica’, ‘Babje Leto’, ‘Gusar’, ‘Meteor’, ‘Herakl’, ‘Polana’, ‘Arbat’. Ievākti lapu paraugi no potcelmu *Malus* genotipiem, lai pirms ievadīšanas *in vitro* kultūrās tiktu veikta pārbaude uz ApMV, ACLSV, ASPV un ASGV. Tika pārbaudīti šādi potcelmu genotipi: Pūre, B118, B396 un B9. Tālāk uz šo augu bāzes pētīta atveseļošanas pasākumu efektivitāte.

Dažādu paņēmienu (termoterapijas, ķīmijterapijas u. c.), to parametru un dažādu kombināciju ietekmes izvērtējums uz vīrusu eliminācijas efektivitāti *in vivo* (Aktivitāte Nr.2.4.3)

Atveseļošanai ar termoterapiju tika pakļautas šķirnes, kuras LVAI vīrusbrīvā stādāmateriāla izveides sistēmā tika uzacotas jau 2009. gadā. Tikai šādi jau divus gadus auguši koki vislabāk var pārciest termoterapijas apstākļus, jo augam ir nepieciešama stipra sakņu sistēma un iespējami labāks vispārējais stāvoklis. Atveseļošanai ar termoterapiju pakļautas 13 ābeļu - 'Auksis', 'Ausma', 'Baltais Dzidrais', 'Saltanat', 'Spartan', 'Antonovka', 'Antej', 'Kovaļenkovskoje', 'Iedzēnu', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Melba', 'Lobo' un 'Liberty', kā arī 5 bumbieru šķirnes - 'Mramornaja', 'Vasarine Sviestine', 'Eckehard', 'Nojabrskaja' un 'Suvenīrs'. Šķirnēm 'Spartan', 'Melba', 'Lobo' un 'Belorusskoje Maļinovoje' potzari ņemti no vīrusbrīvā mātesdārza. Tika veikta gan šo komercšķirņu māteskoku, gan uzacoto un pieaugušo koku pārbaude uz ābeļu mozaīkas vīrusu (ApMV), ābeļu lapu hlorotiskās plankumainības vīrusu (ACLSV), ābeļu stumbra bedrainības vīrusu (ASPV) un ābeļu stumbra rievainības vīrusu (ASGV). Atveseļošanai termokamerās izvēlēti tie katras šķirnes koki, kuri pārbaudēs uzrādīja vismazāk vīrusus, jo kaut arī visi potzari konkrētai šķirnei tika ņemti no viena māteskoka, vīrusu klātbūtne atsevišķos acojumos (atveseļojamos kokos) atšķīrās. Termokamerās, labāka rezultāta iegūšanai, tika ievietoti pēc iespējas vairāk vienas šķirnes koki (4-5 no vienas šķirnes), jo ne visi koki spēj pārdzīvot termoterapijas apstākļus. Termoterapijas apstākļus pārdzīvoja un atveseļotie dzinumi pieauga visām 13 ābeļu šķirnēm, bet no bumbieru šķirnēm pieauga tikai šķirne 'Suvenīrs'. Pārējās bumbieru šķirnes aizgāja bojā vai nu termoterapijas laikā ('Eckehard', 'Mramornaja') vai nepieauga izaugušie dzinumi ('Vasarine Sviestine'), vai aizgāja bojā jau pieaugušais dzinums ('Nojabrskaja').

2010. gadā uzacotās šķirnes atveseļotas 2012. gadā: 'Zane', 'Rubin', 'Konfetnoje', 'Baiba', 'Gita', 'Edite', 'Roberts', 'Dace', 'Ligita', 'Uldis', 'Saltanat', 'Rīgas Rožābele'. Uzacotas arī bumbieru šķirnes 'Pepi', 'Jumurda', 'Mļejevskaja Raņņaja', 'Suvenīrs', 'Mramornaja'. Pārskata periodā tika uzacotas vēlreiz šīs pašas šķirnes un vēl bumbieru šķirne 'Talsu skaistule' un ābeļu šķirne 'Zarja Alatau'. Veikts 2011. gada termoterapijas *in vivo* efektivitātes izvērtējums. No 2011. gadā atveseļotajām un uz 'Antonovkas' sēklaudžiem uzpotētajām un pieaugušajām 13 ābeļu šķirnēm pārziemojušas bija 12 šķirnes: 'Ausma', 'Baltais Dzidrais', 'Saltanat', 'Spartan', 'Antonovka', 'Antej', 'Kovaļenkovskoje', 'Iedzēnu', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Melba', 'Lobo' un 'Liberty'. Pārbaudot augus pēc termoterapijas ar RT-PCR pēc Qiagen protokola, konstatēts, ka šķirnei 'Ausma', kura bija inficēta ar četriem vīrusiem, ar termoterapiju ir izdevies eliminēt ApMV, ACLSV un ASGV, bet vienu kandidātaugu nav izdevies atveseļot no ASPV. Pārējo šķirņu paraugos pārbaudēs pēc termoterapijas vīrusu klātbūtne netika konstatēta. Turpmākajā augšanas periodā, 4 šķirnes 'Kovaļenkovskoje', 'Iedzēnu', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Saltanat' aizgāja bojā. Bet 8 šķirnēm ('Ausma', 'Baltais Dzidrais', 'Spartan', 'Antonovka', 'Antej', 'Melba', 'Lobo' un 'Liberty' uzsākta pārbaude uz indikatoraugiem.

Daļa kandidātaugu kuri tika atveseļoti 2011. gadā bija pakļauti 57 dienu ilgai termoterapijai un daļa 70 dienu ilgai termoterapijai, nodrošinot vienādus temperatūras apstākļus (33°C naktī un 38°C dienā). Šķirnes 'Ausma' (šķirnes māteskokam konstatēti visi četri vīrusi) izveidotie kandidātaugi, kuri termoterapijai pakļauti 57 dienas pēc termoterapijas vīrusu klātbūtni vairs neuzrādīja, bet kandidātaugs, kurš termoterapijai bija pakļauts 70 dienas, nebija atveseļojies no ASPV. Tātad 57 dienas varētu būt pietiekoši ilgs laiks, lai varētu augus atveseļot, tajā pašā laikā ir dažādu faktoru ietekme (auga stāvoklis, inficētības intensitāte), kad no vīrusa nav iespējams atbrīvoties arī pēc 70 dienu ilga termoterapijas kursa. Un tādēļ 2012. gada termoterapijai tika izvēlēts 60 dienu ilgs atveseļošanas kurss, jo augiem ir grūti pārdzīvot 70 dienu kursu un tie iet bojā.

2012. gadā pavasarī vīrusu eliminācijai termokamerā tika ievietotas 12 ābeļu šķirnes: 'Zane', 'Rubin', 'Konfetnoje', 'Baiba', 'Gita', 'Roberts', 'Dace', 'Ligita', 'Uldis', 'Saltanat',

'Edīte', 'Rīgas Rožābele' kuras tika uzacotas 2010. gadā un ābeļu šķirne 'Zarja Alatau', kura tika uzacota 2011. gadā. Vīrusu eliminācijai pakļautas arī bumbieru šķirnes 'Jumurda', 'Mļejevskaja Rannaja', 'Pepi', 'Suvenīrs', 'Mramornaja', kuras uzacotas 2010.gadā. Lielākā daļa no šīm ābeļu šķirnēm ir LVAI selekcionētas ('Zane', 'Baiba', 'Gita', 'Roberts', 'Dace', 'Ligita', 'Uldis', 'Edīte') vai Latvijā plaši audzētas, tādēļ īpaši svarīgi iegūt šo šķirņu vīrusbrīvu un atveseļotu stādmateriālu. Tika veikta gan šo šķirņu māteskoku, gan uzacoto un pieaugušo koku (kandidātaugu) pārbaude uz ābeļu mozaīkas vīrusu (ApMV), ābeļu lapu hlorotiskās plankumainības vīrusu (ACLSV), ābeļu stumbra bedrainības vīrusu (ASPV) un ābeļu stumbra rievainības vīrusu (ASGV) ar RT-PCR metodi.

No izvēlētajām ābeļu šķirnēm diviem māteskokiem ('Rubin' un 'Konfetnoje') tika konstatēti visi četri vīrusi, šķirnēm 'Rīgas Rožābele' un 'Zarja Alatau' konstatēti trīs vīrusi (ACLSV, ASGV, ApMV), savukārt šķirnei 'Saltanat' tika konstatēts ACLSV un ASPV. Bumbieru šķirnes 'Suvenīrs' māteskokam konstatēti trīs vīrusi (ASGV, ASPV, ApMV), šķirnes 'Mramornaja' māteskokam konstatēti divi vīrusi (ACLSV, ASGV), šķirnes 'Jumurda' māteskokam konstatēts ASPV. Pārbaudēs ar RT-PCR konstatēts, ka no izveidotajiem kandidātaugiem ar ApMV ir inficēta 21 ābele no 8 šķirnēm un viena bumbiere, ar ACLSV inficētas desmit ābeles no piecām šķirnēm un četras bumbieres no trijām šķirnēm; ar ASGV inficētas astoņas ābeles no četrām šķirnēm, bet bumbierēm ASGV netika konstatēts. Inficētība ar ASPV konstatēta pieciem ābeļu kandidātaugiem no trijām šķirnēm un septiņiem bumbieru kandidātaugiem no trijām šķirnēm. Atveseļošanai termokamerās izvēlēti tie katras šķirnes koki, kuri pārbaudēs uzrādīja vismazāk vīrusus. Pēc termoterapijas šķirnei 'Dace' un vienam kociņam no šķirnes 'Zarja Alatau' konstatēts ACLSV. Pārējiem augiem noņemtajos lapu paraugos vīrusi netika konstatēti.

Dažādu paņēmienu (termoterapijas, ķīmijterapijas u. c.), to parametru un dažādu kombināciju ietekmes izvērtējums uz vīrusu eliminācijas efektivitāti *in vitro* (Aktivitāte Nr.2.4.4)

In vitro kultūrā ievadītās desmit ābeļu šķirnes (Auksis, Antejs, Antonovka, Baltais Dzidrais, Belorusskoje Maļinovoje, Iedzēnu, Kovaļenkovskoje, Saltanata, Sinap Orlovskij, Spartan) un desmit bumbieru šķirnes (Jumurda, Suvenīrs, Vasarine Sviestine, Konference, Pepi, Mļejevskaja rannaja, P-67-21, Belorusskaja Pozdņaja, Mramornaja, Condo), kā arī četri klona potcelmi (Pure 1; B118; B396 un B 9) tika testēti uz četriem vīrusiem: ApMV, ACLSV, ASGV un ASPV. Ābelēm lielākajai daļai šķirņu (75%) augi no mātes kokiem, kuriem iepriekš bija konstatēti vairāki vīrusi, pēc ievadīšanas un pavairošanas vismaz trīs pasāžās *in vitro*, vairs neuzrādīja vīrusu klātbūtni. Savukārt divām šķirnēm (25% no inficētajām šķirnēm) vīrusu eliminācija neizdevās 100% apjomā. Bumbierēm 100% vīrusu eliminācija notikusi tikai griežot meristemātiskos audus un pavairojot mikroklonāli vismaz trīs pasāžās. Potcelmam 'Pure 1' vīrusu eliminācija tikai ar meristemātisko galotņu griešanu nav efektīva.

Termoterapija *in vitro* veikta ābeļu klona potcelma 'Pūre 1' mikroaugiem. Pēc rekogniscējošo izmēģinājumu rezultātiem, izmēģinājumā tika pārbaudīta termoterapijas ietekme +37 °C temperatūrā 20 dienu garumā. Termokamerā tika ievietoti 40 mikroaugi (pa 10 augiem 4 atkārtojumos), jo pēc termoterapijas tika plānots divos variantos griezt atveseļotos audus (pa 5 augiem 4 atkārtojumos): meristemātiskos audus (0,5-1 mm izmērā) un mikrogalotnes (2-3 mm garumā). Pēc atveseļoto mikrogalotņu un meristemātisko audu eksplantu iniciēšanas kultūrā, turpmākā audzēšana veikta vadoties pēc izmēģinājumos noteiktās ābeļu optimālās audzēšanas shēmas. Nākamajā pasāžā ņemti lapu paraugi vīrusu analīzēm. Pēc lapu paraugu analīzēm konstatēts, ka 100% visi paraugi bija vīrusbrīvi. Pēc šiem rezultātiem uzskatījām, ka ASPV eliminācija klona potcelmam 'Pūre-1' ir iespējama pielietojot termoterapiju mikroaugiem.

Dažādu vīrusu eliminācijas paņēmienu *in vivo*, to parametru un kombināciju ietekmes izvērtējums uz auglīkoku somaklonālās mainības attīstību (Aktivitāte 2.4.5)

SSR un MSAP molekulārie marķieri pielietoti, lai testētu 57 ābeļu paraugus dažādu vīrusu eliminācijas paņēmieni *in vivo* iespējamās somaklonālās mainības novērtēšanai. Ābeļu izejas un pēc-termoterapijas augu materiālā sekmīga amplifikācija tika konstatēta visiem SSR un MSAP marķieriem. Vienam SSR marķierim identificēti 6 līdz 18 amplifikācijas fragmenti (vidēji 11,1), savukārt vienam MSAP marķierim - 25 līdz 61 amplifikācijas fragments (vidēji 40,2). Ābeļu paraugu klasterizācija, balstoties uz SSR marķieru genotipēšanas datiem nodrošināja paraugu izsekojamību, ģenētiski identisko vai atveseļošanas procesā vismazāk mainīto paraugu atlasī. Tas ļauj no vairākiem atveseļotajiem šķirnes paraugiem atlasīt ģenētiski vistuvākos izejas šķirnei, kā arī izvēlēties atbilstošāko atveseļošanas metodi, kas nodrošina vismazākās ģenētiskās izmaiņas. Paraugu klasterizācija atklāja genotipu atšķirīgo reakciju uz atveseļošanas pasākumiem, kas jāņem vērā tālākā atveseļošanas pasākumu pielietošanā.

INOVATĪVU AUGĻAUGU ATVESEĻOŠANAS UN PATOĢĒNU DIAGNOSTIKAS KOMPONENŠU IEGUVES PAŅĒMIENU EKSPERIMENTĀLA IZSTRĀDE (AKTIVITĀTE NR.3)

Aktivitāte Nr.3.1. Augļkoku somaklonālās mainības samazināšanas un agrīnas diagnostikas in-vitro materiālā paņēmiena izstrāde

Rūpnieciskajā pētījumā definēto optimālo ārējās vides parametru (barības vielu un vides apstākļu), eksplantu izmēru un SSR marķieru kopas kombināciju testēšana visos augļaugu *in-vitro* pavairošanas posmos un apstākļos, kas modelēti kā komerciālas *in vitro* pavairošanas laboratorijā (Aktivitāte 3.1.1)

Rūpnieciskajā pētījumā definēto optimālo ārējās vides parametru (barības vielu un vides apstākļu) un eksplantu izmēru kombināciju testēšana visos augļaugu *in vitro* pavairošanas posmos un tehnisko parametru precizēšana tika veikta Pūres DPC biotehnoloģijas laboratorijā. Eksperimentālajā izstrādē tika iekļauti sekojoši genotipi: 1) ābeles – Auksis, Baltais Dzidrais, Belorusskoje Maļinovoje, Antej, Antonovka, Kovaļenkovskoje, Saltanat, Iedzēnu, Spartan, Sinap Orlovskij; 2) ābeļu klona potcelmi – Pūre-1, B9, B396, B118; 3) bumbieres – Belorusskaja Pozdņaja, Vasarine Sviestine, Mramornaja, Conference, Suvenīrs, Pepi, Jumurda, Mļejevskaja Raņņaja, Condo, P-67-21; 4) avenes – Herakl, Arbat, Gusar, Bebje Ļeto, Babje Ļeto 2, Skromņica, Meteor, Polana; 5) upenes – Belorusskaja Sladkaja, Binar, Ijunskaļa, Māra, Svita Kijevskaja, Vakariai, Jadrennaja.

Apkopojot eksperimentālās izstrādes posma rezultātus, secināts, ka visi iepriekšējie izmēģinājumu posmi ir bijuši sekmīgi. Par to liecināja gan iniciācijas, gan proliferācijas, gan rizoģenēzes rezultāti. Protams, kā jau tas tika minēts arī izmēģinājumu iepriekšējos posmos, genotipu reakcija uz barotņu sastāvu ir specifiska, bet uzskatām, ka vairumam genotipu esam atraduši optimālās barotnes visiem *in vitro* pavairošanas posmiem. Verifikācija ir veikta visiem parametriem un tie apstiprināja izmēģinājumos ar atkātojumiem gūtos rezultātus.

Visos augļaugu *in-vitro* pavairošanas posmos un apstākļos veikta pielietojot citās projekta aktivitātes izveidotās SSR un MSAP molekulāro marķieru kopas. Ar visām marķieru grupām analizēti 204 ābeļu un 95 bumbieru paraugi. Dažādu augu materiāla pavairošanas un atveseļošanas metožu salīdzināšana veikta, novērtējot somaklonālo mainību starp atbilstošajām paraugu grupām. Pielietojot molekulārās dispersijas analīzi (AMOVA), tika aprēķinātas statistiski būtiskās atšķirības starp paraugu grupām.

Augļkoku somaklonālās mainības samazināšanas un agrīnas diagnostikas *in-vitro* materiālā paņēmiena novērtēšana un tehnisko parametru precizēšana (Aktivitāte 3.1.2)

Augļkoku somaklonālās mainības samazināšanas un agrīnas diagnostikas *in-vitro* materiālā paņēmiena novērtēšana un tehnisko parametru precizēšana tika veikta analizējot pielietoto molekulāro marķieru amplifikācijas rezultātus. Iegūtie rezultāti rāda, ka adaptētās molekulāro marķieru metodes (MSAP un SSR), to tehniskais risinājums ir piemērotas augļkoku somaklonālās mainības novērtēšanai atveseļotā un *in vitro* pavairotā augu materiālā.

Augļkoku somaklonālās mainības samazināšanas un agrīnas diagnostikas *in-vitro* materiālā paņēmiena konceptuāla definēšana un detalizētas tehniskās dokumentācijas sagatavošana (Aktivitāte 3.1.3)

Augļkoku somaklonālās mainības samazināšanas un agrīnas diagnostikas *in-vitro* materiālā paņēmiena konceptuāla definēšana veikta, izvirzot vairākus nosacījumus: 1) paņēmienam jānodrošina pietiekama informativitāte somaklonālās mainības novērtēšanai un 2) paņēmienam jābūt metodiski vienkāršam, pielietošanai lielos apjomos. Savukārt paņēmienam jānodrošina molekulārajiem marķieriem jābūt raksturīgiem ar: 1) augstu informativitāti un metodes stabilitāti somaklonālās mainības novērtēšanai, 2) Pielietojamību rutīnas novērtēšanai, metodikas robustumu un 3) vajadzību pēc neliela daudzuma auga izejmateriāla. Veicot visu somaklonālās mainības noteikšanas metožu analīzi daudzveidīgā augu materiālā (izejas augu materiāls no lauka kolekcijas, materiāls atveseļots caur *in vitro* pavairošanu un materiāls atveseļots, izmantojot termoterapiju), divām sugā (ābelēm un bumbierēm) kā optimālais definēts sekojošs augļkoku somaklonālās mainības samazināšanas un agrīnas diagnostikas *in-vitro* materiālā paņēmieni, kurš realizējams 2 etapos: 1) sākotnējā somaklonālās mainības identificēšana un novērtēšana, pielietojot 14 atlasītos un adaptētos SSR marķierus; un 2) detalizētā somaklonālās mainības identificēšana un novērtēšana, pielietojot 8 atlasītos un adaptētos MSAP marķierus. Pamatojoties uz „Augļkoku somaklonālās mainības samazināšanas un agrīnas diagnostikas *in-vitro* materiālā paņēmiena” konceptuālo definēšanu un pētījumos iegūtajiem rezultātiem un to analīzi, sagatavota paņēmiena tehniskā dokumentācija.

Aktivitāte Nr.3.2. Termostabilu vīrusu eliminācijas un augļaugu atveseļošanas paņēmiena izstrāde

Inficēto aveņu un upeņu *in vitro* kultūru dažādu augšanas vides parametru kombināciju testēšana un precizēšana, panākot ārējās vides apstākļu un antivirālo preparātu sinerģisku mijiedarbību efektīvai RBDV, BRV un citu vīrusu eliminācijai (Aktivitāte 3.2.1)

Inficēto *in vitro* kultūru dažādu augšanas vides parametru kombināciju testēšana un precizēšana, panākot ārējās vides apstākļu un antivirālo preparātu sinerģisku mijiedarbību efektīvai vīrusu eliminācijai tika veikta Pūres DPC biotehnoloģijas laboratorijā balstoties uz iepriekš izmēģinājumos veikto izpēti un rezultātu analīzi sākot no 2012. gada jūlija līdz 2013.gada novembrim. Eksperimentālajā izstrādē verificēti tikai tie paņēmieni, kuri uzrādīja efektivitāti rūpnieciskajā pētījumā. Augu testēšana uz vīrusu infekcijām veikta LVAI Augu patoloģijas laboratorijā.

Ķīmijterapijas rezultātu testēšanai no upeņu šķirnes 'Māra' inficētajiem augiem tika griezti meristemātiskie audi optimālā izmērā, kas tika noskaidroti rūpnieciskā pētījuma gaitā, un ievietoti optimālākajā iniciācijas barotnē, pēc rūpnieciskā pētījuma gaitā noskaidrotā optimālā sastāva. Audu kultūru turpmākā audzēšana un mikroaugu pavairošana tika veikta pēc Pūres DPC biotehnoloģijas laboratorijas vispārpieņemtās tehnoloģijas, ķīmijterapijas pasāžā barotnei pievienojot antivirālo aģentu BRV eliminācijai no upenēm. Antivirālo aģentu ietekmes precizēšanai tika modificēts eksplanta lielums. Pārējo antivirālo aģentu efektivitāte izmēģinājumos ar atkārtojumiem nepierādījās, līdz ar to tie netika iekļauti eksperimentālajā izstrādē. Tomēr šī tehnoloģijas modifikācija nebija efektīva, jo izrādījās, ka meristemātiskie audi pēc ķīmijterapijas ir ar mazāku dzīvotspēju, kā mikrogaltne, un tie visi iniciācijas barotnē aizgāja bojā.

Inficēto augļkoku komercšķirņu un klonaudžu potcelmu mikrospraudeņu *in vitro* un *in vivo* dažādu augšanas vides parametru kombināciju testēšana un precizēšana, panākot ārējās vides apstākļu un antivirālo preparātu sinerģisku mijiedarbību efektīvai patogēnu eliminācijai un izstrādājot specifiskus atveseļošanas paņēmienus viena vīrusa infekcijas gadījumā un arī komplekso vīrusu infekciju gadījumos (Aktivitāte 3.2.2)

Ābeļu potcelmu pavairošana ar spraudeniem. Spraudēni ņemti no klonaudžu potcelmiem MM106, B9 un B396 un iesprausti sterilā kūdras substrātā. Spraudēni pārklāti ar plēvi, regulāri mitrināti ar sterilu ūdeni, telpā nodrošināts 90-95% mitrums un regulāri uzraugot audzēti apmēram divus mēnešus. Diemžēl no 150 spraudeniem bija apsakņojušies tikai 3 spraudenis šķirnei MM 106, divi spraudēni šķirnei B 9, bet šķirnei B 396 nebija apsakņojies neviens spraudenis. Šiem 3 iegūtajiem stādiem sakņu sistēma bija ļoti vāja un nākošajā pavasarī tie nesaplauka. Nākošajā gadā mēģinājām spraudēnus apsakņot vēlreiz. Sagatavojām spraudēnus jau 25. jūnijā, lai tie ir mazāk nobrieduši un tiem būtu ilgāks apsakņošanās laiks. Diemžēl šajā reizē neapsakņojās neviens spraudenis. Ņemot vērā spraudēnu slikto apsakņošanās efektivitāti, tika pieņemts lēmums šo metodi neizmanto atveseļošanās shēmā.

Ābeļu un bumbieru atveseļošana ar termoterapiju *in vivo*. 2013. gada maija beigās ir veikta 8 bumbieru šķirņu ('Vasarine Sviestine', 'Pepi', 'Mļijevskaja Raņņaja', 'Talsu skaistule', 'Suvenīrs', 'Conference', 'Jumurda', 'Mramornaja') un 7 ābeļu šķirņu ('Auksis', 'Iedzēnu', 'Kovaļenkovskoje', 'Sinap Orlovskij', 'Saltanat', 'Rubin', 'Edīte') atveseļošana. Šīs šķirnes tika pavairotas 2012. gada augustā un 2013. gada maija beigās sagatavotas ievietošanai termokamerā. No visiem augiem pirms ievietošanas termokamerā paņēmti lapu paraugi ApMV, ACLSV, ASGV, ASPV testēšanai (kopā 64 paraugi), kā arī tika testēti šo šķirņu māteskoki. No ābeļu šķirnēm tikai šķirnei 'Edīte' māteskokam netika konstatēts neviens vīruss, bet no bumbieru šķirnēm vīrusi netika konstatēti māteskokiem šķirnēm 'Conference', 'Pepi', 'Mļejevskaja Raņņaja', 'Vasarine Sviestine' un 'Talsu skaistule', pārējiem konstatēts kāds no vīrusiem vai to kombinācijas. Kandidātaugi pirms termoterapijas tika pārbaudīti uz ApMV, ACLSV, ASGV, ASPV ar PCR metodi un fiksēta katra individuāla auga infekcija ar vīrusiem, lai novērtētu atveseļošanas efektivitāti. Termoterapija veikta pēc iepriekšējos izmēģinājumos definētās optimālās shēmas ābelēm 60 dienas un bumbierēm 50 dienas.

Pēc 50 dienām bumbieru un pēc 60 dienām ābeļu termoterapiju pārdzīvojušajiem kandidātaugiem tika paņemti lapu paraugi, kuri bija izauguši termoterapijas laikā testēšanai uz vīrusiem. Analizējot ņemtos lapu paraugus ar PCR metodi, bumbieru šķirņu termoterapiju pārdzīvojušajiem kandidātaugiem vīrusus vairs nekonstatēja nevienā paraugā, bet ābeļu šķirnei 'Edīte' vienam kandidātaugam tika konstatēts ApMV, bet šķirnei 'Kovaļenkovskoje' vienam kandidātaugam tika konstatēts ACLSV. Abiem šiem termoterapiju izgājušajiem kandidātaugiem minētie vīrusi tika konstatēti arī pirms termoterapijas pārbaudē. Pēc termoterapijas izaugušajiem dzinumiem ar sterilu potējamo nazi tika nogrieztas galotnītes (~0,5 cm garumā) un tās uzpotētas attiecīgi ābeļu galotnītes uz 'Antonovkas' un bumbieru galotnītes uz 'Kazrašu' sēklaudžiem. Pēc 40 dienām jaunajiem kandidātaugiem tika ņemti lapu paraugi, lai pārbaudītu termoterapijas efektivitāti. Kopumā ar PCR metodi tika izanalizēti 53 paraugi. Vīrusi netika konstatēti nevienā no ņemtajiem lapu paraugiem.

Termoterapijas izmantošana *in vitro* pavairošanas laikā ASPV eliminēšanai ābelēm. Termoterapijas efektivitātes verificēšanai un precizēšanai ābeļu klona potcelma 'Pūre 1' 8. pasāžas mikroaugi tika ievietoti termokamerā +37 °C temperatūrā 20 dienu garumā, nodrošinot 16/8 stundu fotoperiodu. Pēc 20 dienām griezti mikrodzinumi, kas kā eksplanti ievadīti iniciēšanas barotnē. Pēc atveseļoto mikrogaloņu eksplantu iniciēšanas kultūrā, turpmākā audzēšana veikta vadoties pēc izmēģinājumos noteiktās ābeļu optimālās audzēšanas shēmas. Nākamajā pasāžā ņemti lapu paraugi vīrusu analīzēm. Pēc *termoterapijas* ābeļu klona potcelmu mikroaugi bija novārguši un daļēji nekrotiski, tomēr meristemātiskā galotne bija dzīva un eksplanti labi iniciējās kultūrā pēc termoterapijas. Veicot paraugu analīzes uz ASGV klātesamību pēc ābeļu klona potcelma 'Pūre-1' termoterapijas, pierādījās termoterapijas efektivitāte uz ASGV elimināciju ābelēm, izmantojot termoterapiju. Tomēr veicot atkārtotu augu testēšanu pēc mēneša, kad augiem bija lielāka augu masa, diemžēl ASPV klātbūtne paraugos tika konstatēta. Līdz ar to testēšanas un precizēšanas gaitā izmantotā termoterapijas metodoloģija nebija tik efektīva, kā tas tika konstatēts izmēģinājumos.

Termostabilu vīrusu eliminācijas un augļaugu atveseļošanas paņēmiena novērtēšana un tehnisko parametru precizēšana (Aktivitāte 3.2.3)

Termostabilu un citu vīrusu eliminācijas un atveseļošanas paņēmiena novērtēšana un tehnisko parametru precizēšana ābelēm un bumbierēm tika veikta pielietojot termoterapiju un mikropotēšanu *in vivo*, jo no visiem testētajiem paņēmieniem, uzrādīja vislabāko efektivitāti un piemērotību augiem. Apkopojot minētos rezultātus, var secināt, ka izstrādātais darbību kopums un atbilstošu apstākļu komplekss nodrošinājums ir piemērots termostabilu un citu augļaugu vīrusu efektīvai eliminācijai no stādmateriāla un ābeļu un bumbieru atveseļošanai, lai iegūtu etalonaugus.

Upeņu reversijas vīrusa (BRV) eliminācijai no stādmateriāla projekta pētījumu gaitā tika izmantotas dažādas metodes - pavairošana *in vitro* ar meristēmu kultūrām, *in vitro* pavairošanas ar meristēmu kultūrām kombinēšana ar ķīmijterapiju. Avenēm pundurainības vīrusa (*Raspberry bushy dwarf virus*, RBDV) eliminācijai izmēģināti paņēmieni kombinējot *in vitro* pavairošanu ar meristēmu kultūrām ar termoterapiju, ķīmijterapiju.

Vīrusbrīvu, etalonaugu kategorijai atbilstošu ābeļu, bumbieru, upeņu un avenju etalonaugu un pirmsbāzes materiāla eksperimentālo kolekciju izveide (Aktivitāte Nr.3.4)

Atveseļošanas shēmā ievadīto kandidātaugu paralēla testēšana, saskaņā ar spēkā esošo standartu obligātajām prasībām izmantojot klasisko indikatoraugu metodi (Aktivitāte Nr.3.4.1)

2012. gadā uzsākta termo terapiju izgājušo ābeļu un bumbieru pārbaude uz indikatoraugiem. Indikatoraugi izvēlēti saskaņā ar Eiropas un Vidusjūras Augu aizsardzības organizācijas (EPPO) sertifikācijas shēmām patogēnu testēšanai *Malus* un *Pyrus* augiem. LVAI atveseļošanas shēmā ievadītie un 2009. gadā termoterapijai pakļauto ābeļu šķirņu 'Auksis', 'Antonovka', 'Sinap Orlovskij', 'Antej' 2, 'Antej' 7 izveidotie kandidātaugi 2012. gadā uzlikti testēšanai uz kokaugu indikatoraugiem. Tika izmantoti trīs indikatoraugi: *Virginia crab*, *Malus platycarpa* un 'Golden Delicious'. Pozitīvai kontrolei izmantota šķirne 'Rubin' (kazahu) - kura ir inficēta ar visiem četriem vīrusiem. Tika izmantotā dubultā potēšanas metode, kad uz 'Antonovkas' sēklaudža pirmā uzlikta pārbaudāmā šķirne un virs tās uzpotēts attiecīgais indikatoraugis, kuram ļauj saplaukt un, kurš parādītu simptomus, ja pārbaudāmais koks būtu inficēts. Pieauga tikai šķirne 'Auksis', uzlikta uz *Malus platycarpa* ACLSV pārbaudei. Pārējie potējumi aizgāja bojā iespējamo potcelmu vai pārbaudāmo šķirņu bojājumu dēļ.

Darbs tika turpināts rudenī, kad testēšana uz indikatoraugiem uzsākta 2011. gadā atveseļotajām šķirnēm: 'Ausma', 'Baltais Dzidrais', 'Spartan', 'Liberty', 'Melba', 'Antonovka', 'Lobo', 'Antej'. Pirmajā etapā termoterapiju izgājušie kandidātaugi tiks testēti tikai uz ACLSV, ASPV, ASGV, ApMV, jo atveseļotajiem augiem ir izaudzis ierobežots zaru daudzums potzaru iegūšanai. No katras šķirnes tika izvēlēti tie kandidātaugi, kuri ar RT-PCR pārbaudi vīrusu klātbūtni neuzrādīja. Katrs koks tika uzlikts uz trijiem indikatoraugiem trijos atkārtojumos. Tika izmantoti indikatoraugi *Malus platycarpa*, kuram ACLSV infekcijas gadījumā parādās hlorotiski riņķi un svītru raksts uz lapām, *Lord Lambourne*, kuram ApMV infekcijas gadījumā parādās hlorotisks mozaīkas raksts uz lapām un *Virginia crab*, kuram ASGV infekcijas gadījumā uz stumbra parādās nekrotiskas rievās un ASPV gadījumā bedres jeb iedobumi ksilēmā. Pavasarī, kad sākās lapu plaukšana, atļāva augt tikai indikatoraugam, bet pārbaudāmai šķirnei, kuras pumpurs arī bija labi pieaudzis rudenī, pavasarī vairs augt neļāva. Līdz ar lapu plaukšanu uzsākta indikatoraugu novērošana un simptomu pētīšana. Aprīlī līdz ar lapu saplaukšanu parādījās simptomi kontroles šķirnei 'Rubin', kurai uz lapām attīstījās ābeļu lapu hlorotiskās plankumainības vīrusam raksturīgi simptomi. Pārbaudāmajām šķirnēm (kandidātaugiem 3/2009/2011) vīrusu infekcijām raksturīgie simptomi neparādījās visas vasaras garumā, kas ļauj domāt, ka šīs šķirnes no konkrētiem vīrusiem ir brīvas. Augi ir jāturpina novērot vēl divus gadus.

Astoņu šķirņu ‘Ausma’, ‘Liberty’, ‘Baltais Dzidrais’, ‘Spartan’, ‘Melba’, ‘Antonovka’, ‘Antej’, ‘Lobo’ koki, kuriem 2012. gadā uzsākta pārbaude uz indikatoraugiem ApMV, ACLSV, ASPV un ASGV testēšanai, 2013. gada augustā turpināta pārbaude uz citiem indikatoraugiem. Tika izvēlēti indikatoraugi ‘Gravensteiner’ un ‘Golden Delicious’, kuri ir iekļauti sertifikācijas programmā un uzrādīs patogēnus, kuru klātbūtne nav pieļaujama, lai augi atbilstu EPPO standartu prasībām. Arī šī testēšana notiek, kad ar dubultās acošanas metodi uz ‘Antonovkas’ sēkļaudža tiek uzacota gan pārbaudāmā šķirne, gan indikatoraugs un nākošajā pavasarī atļaus augt tikai indikatoraugam, kurš parādīs infekciju, ja tāda būs pārbaudāmai šķirnei. Arī šī pārbaude tika veikta trijos atkārtojumos.

Atveseļošanas shēmā ievadīto ābeļu un bumbieru kandidātaugu testēšana un atveseļošana, izmantojot rūpnieciskajos pētījumos un eksperimentālajā izstrādē apgūtās zināšanas, metodes un paņēmienus (Aktivitāte Nr.3.4.2)

Ābeļu un bumbieru kandidātaugu atveseļošana ar termoterapiju *in vivo* un testēšana. 2013. gada maija beigās uzsākta 8 bumbieru šķirņu (‘Vasarine Sviestine’, ‘Pepi’, ‘Mļijevskaja Raņņaja’, ‘Talsu skaistule’, ‘Suvenīrs’, ‘Conference’, ‘Jumurda’, ‘Mramornaja’) un 7 ābeļu šķirņu (‘Auksis’, ‘Iedzēnu’, ‘Kovaļenkovskoje’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Saltanat’, ‘Rubin’, ‘Edīte’) atveseļošana. Šīs šķirnes tika pavairotas 2012. gada augustā un 2013. gada maija beigās sagatavotas ievietošanai termokamerā. Atveseļošana un testēšana veikta pēc iepriekšējos izmēģinājumos izstrādātām metodēm un principiem. Kopumā pēc termoterapijas izveidoti 66 jauni bumbieru kandidātaugi no visām termoterapijai pakļautajām astoņām šķirnēm un 56 jauni ābeļu kandidātaugi no visām termoterapijai pakļautajām septiņām šķirnēm. Šie jaunie kandidātaugi novietoti vīrusbrīvā stādāmā materiāla sistēmas izveidei paredzētajā siltumnīcas boksā. Pēc 40 dienām jaunajiem kandidātaugiem tika noņemti lapu paraugi, lai pārbaudītu termoterapijas efektivitāti. Kopumā ar PCR metodi tika izanalizēti 53 paraugi. Vīrusi netika konstatēti nevienā no noņemtajiem lapu paraugiem. Šie izveidotie kandidātaugi sagatavoti ziemošanai.

Ābeļu un bumbieru kandidātaugu atveseļošana *in-vitro* un testēšana. Ābeļu un bumbieru kandidātaugu pavairošana un atveseļošana *in vitro* veikta Pūres Dārzkopības pētījumu centra (Pūres DPC) biotehnoloģijas laboratorijā. No katra genotipa tika griezti meristemātiskie audi 0,5-1 mm izmērā no nenobriedušiem veģetatīvajiem pumpuriem (jūnijā) un ievietoti iniciācijas barotnē. No katra genotipa tika ievadīti 15 augi. Audu kultūru turpmākā audzēšana un mikroaugu pavairošana tika veikta pēc katram genotipam definētās optimālās shēmas.

Kandidātaugi, kuri atveseļoti un *in vitro* pavairoti Pūres Dārzkopības pētījumu centrā turpmākajai adaptācijai *in vivo* apstākļos iestādīti sterilā augsnē, ievietoti vīrusbrīvā stādāmā materiāla iegūšanai paredzētajā siltumnīcā un testēti uz vīrusu klātbūtni LVAI Augu patoloģijas laboratorijā. Ar RT-PCR tika testēti 28 paraugi no *Malus* genotipiem (B396, B9, B118 un Auksis) uz četriem vīrusiem: ApMV, ACLSV, ASGV un ASPV. Nevienā no noņemtajiem *Malus* genotipu paraugiem vīrusu infekcija netika konstatēta. 2013. gada sezonā šiem augiem veikta atkārtota testēšana un kolekcija papildināta ar ābeļu un bumbieru kandidātaugiem pēc *in vitro* pavairošanas un atveseļošanas. Kopumā uz infekcijām *Apple mosaic virus* (ApMV), *Apple stem pitting virus* (ASPV), *Apple stem grooving virus* (ASGV), *Apple chlorotic leaf spot virus* (ACLSV) testēti 87 ābeļu un 61 bumbieru paraugs, izmantojot adaptēto testēšanas protokolu. Visi testēto augu paraugi bija negatīvi, izņemot potcelmam ‘Pūre-1’ 1 augš no 20 uzrādīja inficēšanos ar ASGV.

Atveseļošanas shēmā ievadīto ābeļu un bumbieru kandidātaugu somaklonālās mainības vērtēšana. Atveseļošanas shēmā ievadīto ābeļu un bumbieru kandidātaugu somaklonālās mainības vērtēšana veikta, izmantojot SSR un MSAP molekulāro marķieru kopu kombināciju 138 ābeļu un 80 bumbieru paraugiem. Dažādu augu materiāla atveseļošanas metožu salīdzināšana veikta, novērtējot somaklonālo mainību starp atbilstošajām paraugu grupām.

Izmantojot rūpnieciskajos pētījumos un eksperimentālajā izstrādē apgūtās zināšanas, metodes un paņēmienus testēt un atveseļot aveņu un upeņu šķirnes (Aktivitāte Nr.3.4.3)

Upenes. Aveņu un upeņu kandidātaugu pavairošana un atveseļošana *in vitro* veikta Pūres Dārzkopības pētījumu centra (Pūres DPC) biotehnoloģijas laboratorijā. Upeņu meristemātiskie audi 0,5-1 mm izmērā tika griezti no plaucētiem zariem un ievietoti iniciācijas barotnē. No katra genotipa tika ievadīti 15 augi. Audu kultūru turpmākā audzēšana un mikroaugu pavairošana tika veikta pēc iepriekšējos izmēģinājumos definētās optimālās shēmas. Kandidātaugi, kuri atveseļoti un *in vitro* pavairoti Pūres Dārzkopības pētījumu centrā turpmākajai adaptācijai *in vivo* apstākļos iestādīti sterilā augsnē, ievietoti vīrusbrīvā stādāmā materiāla iegūšanai paredzētajā siltumnīcā un testēti uz vīrusu klātbūtni LVAI Augu patoloģijas laboratorijā. Ar RT-PCR tika testēti 38 paraugi no piecām *Ribes nigrum* šķirnēm (Svita Kievskaļa, Binar, Ijunskaļa, Belorusskaļa Sladkaļa, Jadrenaļa). BRV diagnostikai izmantoti praimerī, kas amplificē vīrusa nekodējošo RNS genoma daļu no 6664 līdz 7361 nukleotīdam. Nevienā no ņemtajiem *Ribes nigrum* paraugiem vīrusu infekcija netika konstatēta. 2013. gada sezonā veikta atkārtota testēšana šiem augiem un nevienam no pārbaudītajiem augiem BRV netika konstatēts.

2013. gada septembra sākumā no Pūres DPC saņemti *in vitro* pavairoti un atveseļoti iepodoti upeņu stādi no šķirnēm 'Svita Kievskaļa', 'Mara Eglite', 'Triton', 'Ojebyn', 'Vologda', 'Zagadka' un 'Titania'. Šiem saņemtajiem augiem tika paņemti 38 lapu paraugi, lai noteiktu vīrusu eliminācijas efektivitāti. 2013. gada oktobra vidū saņemti vēl iepodoti *in vitro* pavairoti un atveseļoti augi no upeņu šķirnēm 'Mara Eglite', 'Svita Kievskaļa', 'Zagadka', 'Vologda' un 'Ojebyn'. Šiem saņemtajiem augiem tika paņemti 87 lapu paraugi, lai noteiktu vīrusu eliminācijas efektivitāti. No visiem testētajiem paraugiem tikai šķirnēm 'Ojebyn' un 'Titania' daži paraugi uzrādīja infekciju ar BRV, pārējie paraugi bija negatīvi.

Avenes. Aveņu un upeņu kandidātaugu pavairošana un atveseļošana *in vitro* veikta Pūres Dārzkopības pētījumu centra (Pūres DPC) biotehnoloģijas laboratorijā. No katra genotipa tika griezti meristemātiskie audi 0,5-1 mm izmērā no nenobriedušiem veģetatīvajiem pumpuriem (jūnijā) un ievietoti iniciācijas barotnē. No katra genotipa tika ievadīti 15 augi. Audu kultūru turpmākā audzēšana un mikroaugu pavairošana tika veikta pēc iepriekšējos izmēģinājumos definētās optimālās shēmas. 2013. gada septembra sākumā no Pūres DPC saņemti iepodoti aveņu augi, kuri pavairoti *in vitro* un kuriem vīrusu eliminācija notikusi *in vitro*. Tika saņemti stādi no šķirnēm 'Herakl', 'Babje Ļeto', 'Gusar', 'Polana', 'Meteors', 'Skromņica'. Šiem saņemtajiem augiem tika paņemti lapu paraugi, lai noteiktu vīrusu eliminācijas efektivitāti. Visi paraugi testēti pēc Qiagen One Step RT-PCR reaģentu komplekta protokola. No visām pārbaudītajām aveņu šķirnēm tikai 'Babje Ļeto-2' konstatēti inficēti augi. Šai šķirnei visi testētie paraugi uzrādīja inficēšanos ar RBDV.

Ābeļu, bumbieru, aveņu un upeņu etalonaugu (ciltsaugu) un bāzes materiāla eksperimentālo kolekciju izveide (Aktivitāte Nr.3.4.4)

Kaut gan Latvijā ir spēkā MK Noteikumi par augļu koku un ogulāju pavairošanas materiāla atbilstības kritērijiem, apriti un kārtību, kādā atzīst personas, kas veic vīrustestēšanu", līdz šim Latvijā vīrusbrīvs augļaugu stādmateriāls netiek audzēts, jo nav izveidotas vīrusbrīvu etalonaugu kolekcijas un nodrošināts pirmsbāzes materiāls tālākai komerciālai pavairošanai Latvijā specifiskām šķirnēm. Vēl aizvien visas kokaudzētavas pavairo un pārdod tikai CAC stādus, kuru veselīgums (arī vīrusu klātbūtne) tiek vērtēts tikai vizuāli, tāpēc tas atbilst tikai minimālajām kvalitātes prasībām un pēc LVAI veikto pētījumu datiem vairāk kā 60 - 90 % ir inficēti ar četriem pasaulē izplatītākajiem vīrusiem ASGV, ASPV, ApMV un ACLSV.

Projekta rezultātā ir iegūti pirmie vīrusbrīvie etalonaugu kategorijai atbilstoši ābeļu un bumbieru mātes augi (ciltskoki) tālākai pavairošanai un pirmsbāzes materiāla iegūšanai sertificēta stādāmā materiāla sistēmas ieviešanai valstī un izveidotas pirmsbāzes materiālam atbilstošas kolekcijas avenēm un upenēm.

No ābelēm pēc kvalitātes kā atbilstoši eksperimentālai etalonaugu kolekcijai atzīti augi no LVAI kandidātaugu materiāla Nr.3/2009/2011, Nr.4/2010/2012 un Nr.5/2012/2013, kā arī *in-vitro* atveseļotie un pavairotie klonaudžu potcelmi un šķirnes. Eksperimentālajā kolekcijā ievietoti tie 8 šķirņu augi, kuriem notiek pārbaude uz indikatoraugiem: 'Ausma', 'Liberty', 'Baltais Dzidrais', 'Spartan', 'Melba', 'Antonovka', 'Antej', 'Lobo' (kandidātaugu materiāls Nr.3/2009/2011). Arī šķirņu 'Zane', 'Konfetnoje', 'Baiba', 'Gita', 'Roberts', , 'Ligita', 'Uldis', 'Saltanat', un 'Zarja Alatau' koki (kandidātaugu materiāls Nr.4/2010/2012), kuri šogad neuzrādīja vīrusu klātbūtni pēc atveseļošanas 2012. gadā. Arī 2013. gadā atveseļotās šķirnes 'Auksis', 'Rubin', 'Sinap Orlovskij', 'Iedzēnu', 'Kovaļenkovskoje', 'Edīte' (kandidātaugu materiāls Nr.5/2012/2013) pēc uzpotēšanas uz 'Antonovkas' sēkļaudžiem vīrusu klātbūtni neuzrādīja un tādēļ iekļaujamās eksperimentālajā kolekcijā.

No bumbierēm pēc kvalitātes kā atbilstoši eksperimentālai etalonaugu kolekcijai atzīti augi no LVAI kandidātaugu materiāla Nr.4/2010/2012 un Nr.5/2012/2013, kā arī *in-vitro* atveseļotie un pavairotie augi. Eksperimentālajā kolekcijā ievietoti augi no bumbieru šķirnēm 'Mļejevskaja Raņņaja' un 'Mramornaja' (kandidātmateriāls Nr.4/2010/2012). Arī 2013. gadā atveseļotās bumbieru šķirnes 'Conference', 'Suvenīrs', 'Jumurda', 'Talsu skaistule', 'Pepi', 'Vasarine Sviestine' (kandidātmateriāls Nr.5/2012/2013) pēc uzpotēšanas uz 'Kazraušu' sēkļaudžiem vīrusu klātbūtni neuzrādīja un tādēļ iekļaujamās eksperimentālajā kolekcijā.

No avenēm pēc testēšanas kā atbilstoši eksperimentālai pirmsbāzes materiāla kolekcijai atzīti *in-vitro* atveseļotie un pavairotie augi. Eksperimentālajā kolekcijā ievietoti augi no avenēm šķirnēm 'Herakl', 'Gusar', 'Polana', 'Meteors', un 'Skromņica'.

No upenēm pēc testēšanas kā atbilstoši eksperimentālai pirmsbāzes materiāla kolekcijai atzīti *in-vitro* atveseļotie un pavairotie augi. Eksperimentālajā kolekcijā ievietoti augi no upeņu šķirnēm 'Svita Kievska', 'Binar', 'Belorusska Sladka', 'Jadrenaja', 'Mara', 'Triton', 'Ojebyn', 'Vologda' un 'Zagadka' un 'Titania'.

PĒTNIECĪBAS REZULTĀTU PUBLISKAS PIEEJAMĪBAS NODROŠINĀŠANA (AKTIVITĀTE NR.4)

Projekta īstenošanas rezultātā sagatavotas (t.sk. publicētas, iesniegtas, sagatavotas iesniegšanai) **8 zinātniskās publikācijas**, t.sk. **6 SCI publikācijas**. Publicētas **3 starptautisko konferenču tēzes**, sniegtas **3 populārzinātniskas intervijas** radio un televīzijā. Par pētījumu rezultātiem ziņots **5 starptautiskās un vietēja mēroga zinātniskās konferencēs**. Pētījumu rezultātā izstrādātas **6 metodikas**.

RŪPNIECISKĀ ĪPAŠUMA TIESĪBU NOSTIPRINĀŠANA (AKTIVITĀTE NR.5)

Projekta realizācijas rezultātā sagatavoti un iesniegti Latvijas Republikas Patentu valdei **3 patentu pieteikumi**.

2.2. Zinātniskās publikācijas 2013. gadā

4.1. publicētas zinātniskajā periodikā, ir citētas (izņemot pašcītēšanu) zinātniskajā literatūrā, ņemot vērā to citēšanas indeksu (Web of Knowledge, SCOPUS vai A&HCI, vai SSCI un ir iekļautas starptautiski pieejamās zinātniskajās datu bāzēs, vai kas minētas ASV Kongresa bibliotēkas katalogos - 29.

1. Boca S., Krasnova I., Seglina D., Aboltins, Skrupskis I. 2013. Changes of Pectin Quantity in Fresh and Frozen Apple Products. *Journal of Chemistry and Chemical Engineering* 7, 64-69. [SCOPUS] , (<http://www.davidpublishing.com/show.html?9892>).
2. Feldmane D., Samson I., Krasnova I. 2013. Assessment of sour cherry (*prunus cerasus* L.) cultivars in Latvia. *Acta Horticulturae* 976: 115-120. [SCOPUS] , (http://www.actahort.org/books/976/976_13.htm).
3. Górnaś, P., Siger, A., Segliņa, D. 2013. Physicochemical characteristics of the cold-pressed Japanese quince seed oil: New promising unconventional bio-oil from by-products for the pharmaceutical and cosmetic industry. *Industrial Crops and Products* 48, 178-182, [SCOPUS], (<http://www.scopus.com/record/display.url?origin=AuthorProfile&view=basic&eid=2-s2.0-84878551975>).
4. Gospodaryk A., Moročko-Bičevska I., Pūpola N., Kāle A. 2013. Occurrence of stone fruit viruses in plum orchards in Latvia // *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, Vol. 67, No. 2 (683), pp. 116–123.* [SCOPUS] , (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/issue-files/prolas.2013.67.issue-2.xml>) .
5. Grāvīte I., E. Kaufmane. 2013. Results of Pollination Studies of Some New Plum Cultivars in Latvia. *Acta Horticulturae* No. 976. p. 121. – 127. [SCOPUS] , (http://www.actahort.org/books/976/976_14.htm).
6. Grāvīte I., E. Kaufmane. 2013. The Evaluation of Resistance to Shot-hole, Leaf Rust and Fruit Tree Red Spider Mite in Elite Domestic Plum Hybrids in Latvia. *Acta Horticulturae*, No. 985. p. 181.–188. [SCOPUS] , (http://www.actahort.org/books/985/985_22.htm).
7. Ikase L. and Lācis G., 2013. Apple breeding and genetic resources in Latvia. *Acta Horticulturae*, 976, 69-74. (http://www.actahort.org/books/976/976_5.htm)
8. Juhnevica K., Aboltins A., Skudra L., Krasnova I. 2013. The Assessment of Apple Shelf Life after Storage at Modified Atmosphere. *Acta Horticulturae*, 981, pp. 597-606. [SCOPUS] , (http://www.actahort.org/books/981/981_96.htm).
9. Kaufmane E., Skrīvele M., Rubauskis E., Strautiņa S., Ikase L., Lācis G., Segliņa D., Moročko-Bičevska I., Ruīsa S., Priekule I. 2013. Development of fruit science in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, Vol. 67, No. 2 (683), pp. 71 – 83.*). [SCOPUS] , (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/prolas-2013-0013/prolas-2013-0013.xml?format=INT>
10. Kota I. and Lācis G. 2013. Evaluation of Genetic Diversity in Plum Germplasm Collection Using DNA-based S-genotyping. *Acta Horticulturae*, 985, 35-42. [SCOPUS] , (http://www.actahort.org/books/985/985_3.htm)
11. Kota-Dombrovskā I., Lācis G. 2013. Evaluation of self-incompatibility locus diversity of domestic plum (*Prunus domestica* L.) using DNA-based S-genotyping. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural, Exact and Applied Sciences*, 67(2), 109–115. [SCOPUS], (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/prolas-2013-0017/prolas->

- 2013-0017.xml?format=INT).
12. **Krasnova I., Dukaļska L., Segliņa D., Misiņa I., Karkliņa D.** 2013. Influence of anti-browning inhibitors and biodegradable packaging on the quality of fresh-cut pears. Proceedings of the Latvian Academy of sciences Vol. 67, (2), 167-174. [SCOPUS] , (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/issue-files/prolas.2013.67.issue-2.xml>).
 13. **Krasnova I., Seglina D., Kviesis J., Surikova V., Karklina D.** 2013. Polyphenolic, vitamin C and sugar profile of apple cultivars grown in Latvia. *Acta Horticulturae* 981, Vol.(1), 613-619. [SCOPUS], (http://www.actahort.org/books/981/981_98.htm).
 14. Lācis G., Kota I., Rungis D., 2013. Application of SSR markers for the assessment of Latvian sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) genetic diversity. Seabuckthorn (*Hippophae* L.) A Multipurpose Wonder Plant Vol. IV: Emerging Trends in Research and Technologies, Indus Publishing Company, New Delhi, India, p. 157-166. (saite uz grāmatu: <http://www.amazon.com/Seabuckthorn-Hippophae-Multipurpose-Wonder-Plant-ebook/dp/B00HT48XXG>)
 15. Laugale V., Jankevica L., **Samsone I.**, Haļimona J., Sešķēna R., Metla Z., Lepsis J., Rancane R., Daugavietis M. 2013. Preliminary studies on development of a new environmentally friendly plant protection product against grey mould. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. 67, No. 2: 199-202. [SCOPUS] , (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/prolas-2013-0033/prolas-2013-0033.xml?format=INT>).
 16. **Lāce Baiba**, Bankina Biruta. 2013. Evaluation of European pear rust severity depending on agro-ecological factors In: Annual 19th International Scientific Conference proceedings "Research for Rural Development 2013", Jelgava, LLU, p. 6-12. http://www2.llu.lv/research_conf/Proceedings/19th_volume1.pdf.
 17. Lācis G., 2013. Characterisation of Latvian fruit crop genetic resources by application of molecular genetics methods. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural, Exact and Applied Sciences, 67(2), 84–93. [SCOPUS] , (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/prolas-2013-0014/prolas-2013-0014.xml?format=INT>).
 18. Lācis G., Kota I., 2013. SSR marker based fingerprinting for sour cherry (*Prunus cerasus*) genetic resources identification and management. *Acta Horticulturae*, 976, 251-256, [SCOPUS] , (http://www.actahort.org/books/976/976_33.htm).
 19. Nogala-Kałużka, M., Dwiecki, K., Siger, A., **Górnaś, P.**, Polewski, K., Ciosek, S. 2013. Antioxidant synergism and antagonism between tocotrienols, quercetin and rutin in model system. *Acta Alimentaria* 42, 360-370. (<http://www.akademaii.com/content/hw30498012948715/>).
 20. Petrova V., Jankevica L., **Samsone I.** 2013. Species of phytophagous insects associated with strawberries in Latvia. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. 67, No. 2: 124-129, [SCOPUS], (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/prolas-2013-0019/prolas-2013-0019.xml?format=INT>).
 21. **Radenkovs V., Klava D. and Juhnevica K.** Wheat Bran Carbohydrates as Substrate for *Bifidobacterium lactis* 2013. Development. World Academy of Science, Engineering and Technology 79, pp. 536-541. (<http://www.akademaii.com/content/hw30498012948715/>).

22. Rubauskis E., Skrīvele M., Ruisa S., Feldmane D. 2013. Effect of crown restriction on the growth and productivity of sweet cherries. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, Vol.67, No.2 (683), pp. 151 – 156. [SCOPUS], (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/issue-files/prolas.2013.67.issue-2.xml>).
23. Rubauskis E., Skrīvele M., Ruisa S., Feldmane D. 2013. Effect of VOEN cover on the growth and productivity of two sweet cherry cultivars. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B, Vol.67, No.2 (683), pp. 157 – 161. [SCOPUS], (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/issue-files/prolas.2013.67.issue-2.xml>).
24. Ruisa S., Krasnova I. 2013. Assessment of cherry cultivars and selections in Latvia. Acta Horticulturae. p.161-166. [SCOPUS], (http://www.actahort.org/books/976/976_20.htm)
25. Seglina D., Olsteine A., Krasnova I., Juhneviča K. 2013. Use of Packaging Materials for Extending the Shelf Life of Diploid Plum Variety 'Kometa'. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B, Vol. 67 , pp. 174-178. [SCOPUS], (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/issue-files/prolas.2013.67.issue-2.xml>).
26. Segliņa D., Olšteine A., Krasnova I., Juhņeviča K., Šnē E. 2013. Effect of spices on the sea buckthorn nectar quality properties. In Singh, V. (Ed.), Seabuckthorn (Hippophae L.): A Multipurpose Wonder Plant, Vol. IV: Emerging Trends in Research and Technologies”, pp. 507-517. (<http://www.astralint.com/indian-books/seabuckthorn-hippophae-l-a-multipurpose-wonder-plant-vol-iv-emerging-trends-in-research-and-technologies/isbn-9789351242666.aspx>).
27. Strautina, S., Kalnina, I., Lusens, R. 2013 Raspberry cultivar 'Glen Ample' growing under high tunnels in Latvia. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences, Vol 67, Issue 2, 2013, pp.162-166[SCOPUS]: (<http://www.degruyter.com/view/j/prolas.2013.67.issue-2/prolas-2013-0025/prolas-2013-0025.xml>).
28. Šnē E., Segliņa D., Galoburda R., Krasnova I. 2013. Phenol content and antioxidant activity of the ethanolic and aqueous extracts from sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) vegetative parts. Volume (IV) entitled “Seabuckthorn (Hippophae L.)-A Multipurpose Wonder Plant. Vol. IV: Emerging Trends in Research and Technologies”, Delhi: Daya Publishing House, pp. 442-453. (<http://www.astralint.com/indian-books/seabuckthorn-hippophae-l-a-multipurpose-wonder-plant-vol-iv-emerging-trends-in-research-and-technologies/isbn-9789351242666.aspx>).

4.2. zinātniskās publikācijas, kas ir atrodamas anonīmi recenzētos un starptautiski pieejamās datubāzēs iekļautos zinātniskajos izdevumos - 6

1. Baiba Lāce and Inga Moročko-Bičevska. 2013. European pear rust control possibilities based on life cycle of the pathogen. Integrated protection of fruit crops, IOBC-WPRS Bulletin, vol. 91, pp. 367-370.
2. Ikase, L., M.Skrīvele, E.Rubauskis, E.Kaufmane, Z.Rezgale. 2013. Augļazīmetņu retināšanas ietekme uz Latvijā audzēto šķirņu ābolu kvalitāti. Vietējo resursu (zemes dziļi, meža, pārtikas un transporta) ilgtspējīga izmantošana – jauni produkti un tehnoloģijas (NatRes). VPP 2010-2013: Rakstu krājums, 217.-221.
3. Juhneviča K., Skudra L., Skrīvele M., Radenkovs V., Seglina D., Stepanovs A. Effect of 1-methylcyclopropene treatment on sensory characteristics of apple fruit. Environmental and Experimental Biology 11, pp. 99–105, 2013.

4. Rezgale Z., L. Ikase, E. Rubauskis, E. Kaufmane. 2013. Effect of manual fruit thinning methods on fruit quality of apple cultivar 'Auksis'. – Proceedings of 2nd International Scientific Conference „Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product” Riga-Dobele, August 22-24, 2012, p.24-33:
http://www.lvai.lv/pdf/Konference_2012/Proceedings_2012conference.pdf
5. Skrīvele M., Ikase L. 2013. Latvijas ābeles. Rīga: Jumava, 136 lpp.
6. Stalažs A. The invasive lilac leafhopper, *Igutettix oculatus* (Lindberg, 1929) continues to spread in Europe: new host plants and new findings. *Cicadina* **13**, In Press. [Zoological Records; CAB direct]

Populārzinātniskie raksti ar nozari saistītos žurnālos („Agrotops”, „Dārzā”, „Dārza pasaule”, u.c.) – 14.

2.3. Dalība zinātniskajās konferencēs

LVAI zinātnieki ar 17 referātu piedalījušies zinātniskās konferencēs, darba grupu sanāksmēs un semināros:

VPP:

1. Stenda referāts: P. Gornas, D. Seglina, A. Olsteine. 7th ISANH Polyphenols kongress, Bonna, Vācija, 5.06.- 8.06.2013. "Content of Polyphenols in dry steems, peel, flesh, cores and seeds of Crab apples obtained from by-products of the cider industry".

LAP projekts:

1. Lāce Baiba, Biruta Bankina. 19. starptautiskajā zinātniskajā konferencē (19th International Scientific Conference „Research for Rural Development 2013”, 15.-17. May, Jelgava), ar mutisko referātu: „Evaluation of European pear rust severity depending on agro-ecological factors”
2. Moročko-Bičevska I. & S. Maldute 13th ISHS International Fire Blight Workshop, Šveice, Cīrihe, 2013. gada 2.-5. jūlijs. Stenda referāts: “Fire blight in Latvia: Occurrence, management and problems”.
3. Moročko-Bičevska I. Satellite meeting of the Euphresco ERA-Net pilot project – PhytFire: *Phytosanitary diagnostic, on-site detection and epidemiology tools for Erwinia amylovora*, 2013. gada 1. jūlijs, Šveice, Cīrihe. Mutiska prezentācija: “Fire blight in Latvia”.
4. Moročko-Bičevska I., D. Konavko, O. Sokolova, M. Jundzis COST Action FA1104 Meeting, Pitesti, Rumānija, 2013. g. oktobris. Stenda ziņojums: “Cherry canker and dieback caused by pathogenic fungi and bacteria”.
5. Sokolova O. un Moročko-Bičevska I. Zinātniski praktiskā konference "Lauksaimniecības zinātne veiksmīgai saimniekošanai" 21.-22. februāri 2013 LLU. Mutiskais referāts: "*Gnomonia fragariae* agresivitāte un zemeņu šķirņu ieņēmība ar sakņu un stublāja pamatnes puvi”.
6. Stalažs A., *Nematodes un to ietekme uz augiem*. Latvijas Universitātes 71. zinātniskā konference: Augu bioloģijas sekcija, 2012. gada 30. janvāris, Rīga.
7. Stalažs A., Šinta I., *Jānis Peņģerots (1863–1932) kā dārzkopības popularizētājs Latvijā*. Latvijas Universitātes 71. zinātniskā konference: Sekcija "Zinātņu vēsture un muzejniecība", 2012. gada 28. janvāris, Rīga.

ERAF projekts Nr. 2010/0317/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/142

1. Kalnina I., Strautina S. Strawberry early harvest opportunities in Latvia using FVG high tunnels 2nd International Strawberry Congress 2013. 4 – 6. septembris, 2013., Beļģija.
2. Kalniņa Ieva, Sarmite Strautina. Suitability of strawberry cultivars to organic growing in the high tunnels. International conference „Using Genetic Biodiversity to Increase the Quality of Organically Grown Fruits”. 27 – 29. oktobris, 2013., Polija.
3. Ruisa S., Feldmane D., Skrivele M. and Rubauskis E. The effect of rain protective covering on sweet cherry fruit quality in Latvia. 7th cherry international symposium. 23-27. jūnijs, 2013., Spānija
4. Ruisa Silvija, Daina Feldmane, Edgars Rubauskis, Māra Skrivele, Edīte Kaufmane. Sweet cherry cultivar evaluation for two growing systems. International conference „Using Genetic Biodiversity to Increase the Quality of Organically Grown Fruits”. 27 – 29. oktobris, 2013., Polija
5. Stalažs A., Nematodes un to ietekme uz augiem. LU 70. zinātniskā konference, Augu bioloģijas sekcija, 2013. gada 30. janvārī.

ERAF projekts Nr. 2010/0246/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/159

1. 10th International congress of Plant Pathology”, 2013. gada 25.-30. augusts, Pekina, Ķīna ar stenda ziņojumu: Gospodaryk A., Pūpola N., Lepse. L., Moročko-Bičevska I. “Occurrence of *Black Currant Reversion virus* in different *Ribes* species and elimination possibilities by the use of tissue culture”.

ERAF projekts Nr. 2010/0192/2DP/2.1.1.2.0/10/APIA/VIAA/007

1. Mutisks ziņojums: 2013.gada 18.-22.februāris, Lleid, Spānija, EUFRIN – FruitBreedomics apvienotā apspriede. L.Ikase „'Monta'- a late apple for cool climate”.
2. Stenda referāts: 2013.gada 23.-27.jūnijs, 7.Starptautiskajā ķiršu simpozijā Spānijā, Plasencia.V.Surikova, D.Feldmane, S.Ruisa „Possibilities of using a chlorophyll meter to estimate leaf nitrogen for sour cherries”.
3. Stenda referāts: 2014. gada 10- 14.jūnijā. EUCARPIA ģenētisko resursu sekcijas konferencē . G.Lācis „Application of DNA fingerprinting methods for fruit crop genetic resources characterization in Latvia”.

2.4. Veiktie līgumdarbi

LVAI zinātnieki piedalījušies ar zemnieku saimniecībām un augļu pārstrādes uzņēmumiem saistītu līgumdarbu realizācijā - augļu dārzu ierīkošanas plāna un šķirņu sortimenta atbilstošai dārza vietai izstrāde; līgumdarbs ar PIUC par lekciju kursu un praktisko semināru vadību augļkopjiem; līgumdarbs ar SIA „Lateco Food” par augļu un ogu pārstrādes tehnoloģiju (zīdaiņu pārtikai) izstrādi; līgumdarbs ar SIA „Dēseles Dzirnava” par melleņu sukāžu ražošanas tehnoloģiju izstrādi; līgumdarbs ar SIA „Mežrozītes.lv” par mežrozīšu produktu un tehnoloģiju izstrādi; līgumdarbs ar PUF - zinātnisko pētījumu veikšana augļaugu pārstrādes un uzglabāšanas tehnoloģisko risinājumu izstrādei produktu kvalitātes nodrošināšanai Klasteru projektā iesaistītajiem uzņēmumiem SIA „Puratos Latvia”, „Amberbloom”, „Leatus”, „Garšas fabrika”, „NK Agro”.

Pētnieciskā pakalpojuma līgums ar Igaunijas dzīvības zinātņu universitātes (Estonian University of Life Sciences), Polli Dārzkopības pētījumu centru (Polli Horticultural Research Centre) par Igaunijas ābeļu ģenētisko resursu izvērtēšanu, pielietojot molekulāros marķierus, ģenētiskas identitātes un daudzveidības izvērtēšanu.

2.5. Darbinieku izstrādātie vai vadītie promocijas, maģistra un bakalaura darbi

LVAI izstrādāti un 2013. gadā aizstāvēti:

Promocijas darbi – 1

Inta Krasnova „Svaigu augļu salātu kvalitātes noteicošo faktoru izvērtējums” (vadītāja D. Kārklīņa, LLU, zinātniskā konsultante D.Segliņa).

Šobrīd LLU Lauksaimniecības fakultātes doktorantūrā studē un Dr. darbus izstrādā 8 LVAI darbinieki:

Neda Pūpola „Ābeļu lapu hlorotiskās plankumainības vīrusa epidemioloģija un molekulārā daudzveidība Latvijā” (vadītāja I.Turka, LLU).

Arturs Stalažs „Ar *Ribes* ģints augiem saistīto *Cidophyopsis* ģints pumpurērcu sugu sastāvs un to saistība ar vīrusslimību pārvešanu Latvijā” (vadītāja I.Turka, LLU)

Ilze Grāvīte „Plūmju šķirņu un perspektīvo hibrīdu ziedpumpuru attīstības un ziedu apaugļošanās īpatnības un to ietekmējošie faktori” (vadītājs M.Āboliņš, LLU)

Karina Juhņēviča ”Ābolu kvalitātes izvērtējums atkarībā no pirmapstrādes un uzglabāšanas apstākļiem” (vadītāja L. Skudra LLU, zinātniskā konsultante M. Skrīvele)

Baiba Lāce „Agroekoloģisko faktoru ietekme uz bumbieru – kadiķu rūsu (ier. *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter) un integrētās augu aizsardzības iespējas slimības ierobežošanā” (vadītāja B.Bankina, LLU, zinātniskā konsultante I.Moročko-Bi

Ieva Kalniņa „Zemeņu ražību limitējošo faktoru ietekmes mazināšanas iespējas audzējot zem segumiem” (vadītāja D.Šterne, LLU, zinātniskā konsultante S.Strautiņa).

Olga Sokolova „Ābeļu un bumbieru kraupja ierosinātāju *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. Un *Venturia pyrina* Aderh. Latvijas rasu sastāva un populācijas daudzveidības raksturojums” (vadītāja B.Bankina, LLU, zinātniskā konsultante I.Moročko-Bičevska).

Dmitrijs Konovko „*Pseudomonas* ģints baktēriju kā nozīmīgu augļaugu slimību ierosinātāju raksturojums un identifikācija” (vadītāja B.Bankina, LLU, zinātniskā konsultante I.Moročko-Bičevska).

Šobrīd LVAI tiek izstrādāts 1 bakalaura darbs:

Inga Mišina „Piedāvātā sortimenta pilnveide „Gardi gan” kafējnīcā” (vadītāja G. Skudra LLU, zinātniskā konsultante D. Segliņa), LLU

Šobrīd LVAI strādā 9 jaunie zinātnieki.

2.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija

Tiek uzturēti 3 (trīs) LR **patenti** - Nr. 12779 „Krūmcidoniju sukādes”, Nr. 13468 “Lielogu dzērveņu sukāžu iegūšanas paņēmieni”, kā arī **2010. gadā reģistrētais patents Nr. 14129**, „Smiltsērķšķu nektāra iegūšanas tehnoloģija”.

Beztam līdzautorībā ar LLU tiek uzturēti 2010. gadā reģistrēti 2 patenti - **Nr. 14113** „Fermentētu auzu šķīstošās frakcijas izmantošanas paņēmieni dzēriena ražošanas tehnoloģijā,

Nr. 14095 „Paņēmiens vistas fileja ar dārzeņu-augļu piedevu pagatavošanai vakuumiekāpījumā (Sous vide iepakojumā)” un **Nr.14654** „Augļu biezeņa iegūšanas paņēmiens”; līdzautorībā ar SIA Silvanols tiek uzturēts patents **Nr. 14623** „Smiltsērķšķu dzinumu sausā ekstrakta iegūšanas paņēmiens”.

LR Patentu valdē 2012. gadā iesniegts patenta pieteikums **Nr. P-12-144** „Ābolu biezeņa ar piedevām izmantošanas paņēmiens saldu un sāļu produktu ražošanai”.

51 (piecdesmit viena) LR reģistrētas un uzturēta auglaugu un ceriņu šķirnes, t.sk. 13 – pēdējo 5 gadu laikā (<http://www.vaad.gov.lv/sakums/registri/augu-skirnes.aspx>).

7 (septiņas) starptautiski (Zviedrijā un Beļģijā)reģistrētas un uzturētas šķirnes, t.sk. 7 - pēdējo 5 gadu laikā.

Iesniegtas reģistrācijai Latvijā un iziet AVS testu Polijā 1 ābeļu un 3 plūmju šķirnes.

2013. gadā pārdotas 11 augļu koku un ogulāju šķirņu licences, kā arī 7augļu pārstrādes tehnoloģijas.

2.7. Zinātniskā sadarbība ar citām institūcijām Latvijā un pasaulē

Pārskata periodā notika sadarbība ar zinātniskajām iestādēm Latvijā, kā arī ārvalstīs. Tā kā selekcijas darbs cieši saistīts ar šķirņu agrotehnisko pārbaudi, pārstrādes iespēju pētījumiem, tad visciešākā saikne bija ar LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāti, Pūres Dārzkopības Pētījumu centru un LV Augu aizsardzības pētniecības centru. Tā kā ģenētisko resursu izpēte ir katras selekcijas programmas pamats, tad cieša sadarbība izveidojusies ar Latvijas Ģenētisko resursu centru, kas izvietots LVMI „Silava”, kā arī ar Ziemeļvalstu Ģēnu Banku par ģenētisko resursu izpēti, vienotu aprakstīšanas sistēmu un saglabāšanu.

2013. gadā, gatavojot 7. Ietvara projekta pieteikumus, izveidojusies veiksmīga sadarbība ar vairākām zinātniskajām institūcijām,: Humboldt University, Faculty of Agriculture and Horticulture (Vācija), University of Turku (Somija), Vytautas Magnus University (Lietuva).

Izveidojusies veiksmīga sadarbība Federal Department of Economic Affairs, Education and Research EAER, Research Station Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Department of Plant Protection and Fruit and Vegetable Extension (Šveice) tīkla VINQUEST (<http://www.vinquest.ch/>) ietvaros.

Uzsākta sadarbība zemeņu šķirņu izpētē ar CIV, Centre for Variety Innovation (Itālija).

Veiksmīgi turpinājusies sadarbība ar Aiovas universitātes Dārzkopības nodaļu (ASV) ābeļu šķirņu pārbaudei uz dažādiem Amerikā selekcionētiem potcelmiem, selekcijas un izmēģinājumu iestādēm dažādās Eiropas valstīs. Turpināta uzsāktā sadarbība ar Beļģijas ābeļu selekcionāriem (Better3fruit N.V.).

Uzsākta sadarbība ar Aarhus Universitāti Dānijā un Norvēģijas Mežu un Ainavu institūtu (Norwegian Forest and Landscape Institute) sagatavojot un iesniedzot kopīgu ERA-CAPS projekta pieteikumu.

Dažādu projektu un sadarbības programmu ietvaros zinātnieki piedalījušies starptautiskās konferencēs, darba grupu sanāksmēs, u.c. Eiropas valstīs, ASV, u.c.(skat. iepriekšējās nodaļās)

Notiek **regulāra selekcijas materiāla apmaiņa** ar jau minētajām, kā arī citām selekcijas iestādēm (kopumā 16) dažādās pasaules valstīs. Cieši sakari selekcijas darbā turpinās ar Lietuvas Dārzkopības institūta Babtai, Igaunijas Dārzkopības institūta Polli, Polijas Dārzkopības institūtu Skiernovicē un Baltkrievijas Dārzkopības institūta Samohvalovičos selekcionāriem.

2.8. Sadarbība ar ražotājiem

2013.gadā noorganizētas divas lauku dienas, kurās ziņots par pētījumu rezultātiem. Veiksmīgi turpinās sadarbība ar ražotājiem, Latvijas Augļkopju asociāciju, t.sk. Smiltsērķšķu audzētāju un Vīnogu audzētāju nodaļām, maziem un vidējiem pārstrādes uzņēmumiem (SIA „Duo AG”, „Mežrozītes.lv”, „Leatus”, „Amberbloom”, „Puratos Latvia”, „LatEkoFood”, „Raw garden”, „Garšas fabrika”, „Dēseles Dzirnavas” u.c.).

LVAI zinātnieki veic datu apkopošanu par šķirņu ražošanas pārbaudēm zemnieku saimniecībās.

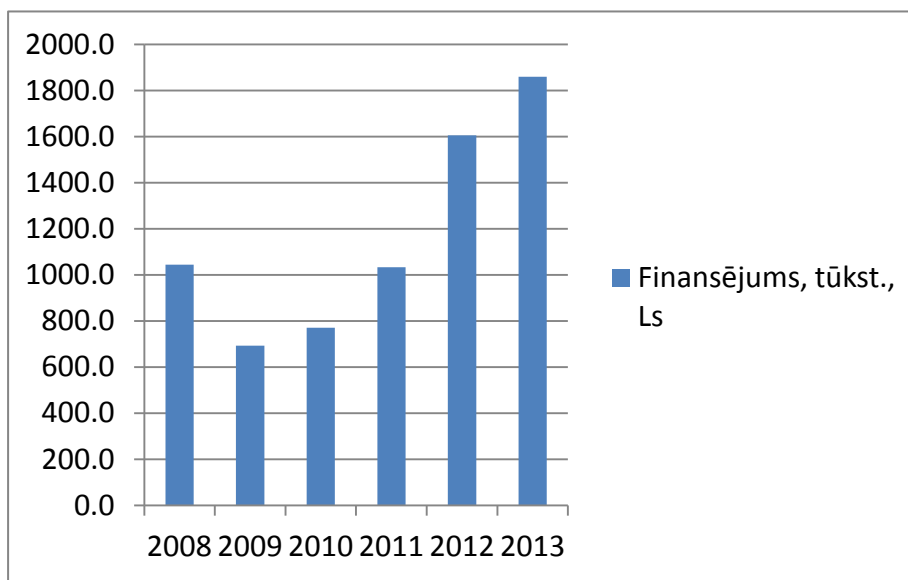
Zinātnieki organizējuši un ņēmuši dalību vairākās **augļu, ogu un pārstrādes produktu izstādēs** Rīgā un citās Latvijas pilsētās, t.sk.:

- Divas ziemas augļu izstādes Dabas Muzejā, Rīgā;
- Starptautiskā pārtikas izstāde “Riga Food 2013” Rīgā;
- Ražas svētki “Vecauce-2013”, Vecaucē,
- Ābolu izstāde Dobeles Amatu mājā Ābolu dienas ietvaros, u.c.

3. Finanšu informācija

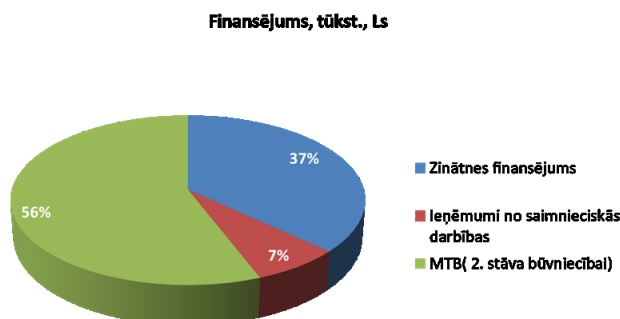
3.1. Pārskats par saņemto finansējumu

Institūta finansējums veidojas no dažāda veida zinātnes projektiem, bāzes finansējuma, kā arī no pašu ieņēmumiem. 3.1. attēlā atspoguļoti kopējie ieņēmumi pēdējos piecos gados. Kā redzams, 2013. finansējums pieaudzis, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, kas skaidrojams galvenokārt ar ESF un ERAF līdzfinansētu projektu īstenošanu.



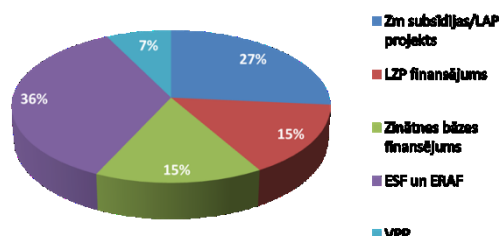
3.1.att. Saņemtais finansējums 2008.-2013. g.g.

3.2. attēlā atspoguļots 2013. gada ieņēmumu procentuāls sadalījums. Kā redzams lielāko ieņēmumu daļu (56 %) sastāda līdzekļi materiāli tehniskās bāzes uzlabošanai (Laboratorijas ēkas siltināšanai un rekonstrukcijai); 37% - no zinātnes projektiem piesaistītie ieņēmumi. Ieņēmumi no līgumdarbiem, kokaudzētavas produkcijas, no augļu, ogu un to pārstrādes produktu realizācijas, muzeja darbības citi neliela apjoma darījumi (telpu noma, LVAI grāmatu u.c. izdevumu realizācijas, u.c.) - sastāda 7 %.



3.2.att. Ieņēmumu sadalījums pa galvenajām pozīcijām 2013.g.

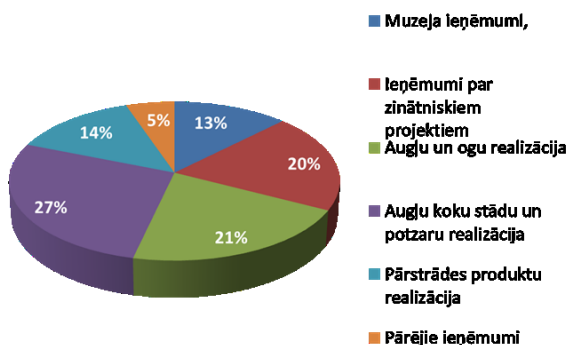
Lielāko daļu no zinātnes finansējuma 2013. gadā veido ESF un ERAF Nacionālo programmu projektu (36%) finansējums, kas gan ir mazāk nekā 2012. gadā. 27% no visa zinātnes finansējuma sastāda no ZM LAP finansētais projekts, 15 % bāzes finansējums. Valsts programmas finansējums sastāda 7%, tikai 15 % - LZP projekts, kas ir būtiski lielāks nekā iepriekšējos gados.



3.3.att. Zinātnes finansējuma sadalījums 2013. gadā.

Lielākos ienākumus no saimnieciskās darbības sastāda stādu realizācija (27 %) (3.4.att.). Augļu un ogu realizācijas apjomi līdzīgi kā 2012. gadā, sastāda 21 % no saimnieciskās darbības ieņēmumiem. Jāatzīmē, ka tie uzskatāmi kā blakus ienākumi no selekcijas un agrotehnisko pētījumu lauka izmēģinājumiem. Komercestādījumu, kas būtu ierīkoti speciāli peļņas gūšanai, Institūtā nav. Ienākumi no augļu, ogu un pārstrādes produktu realizācijas sastāda 14 %.

Ik gadus pieaug dārza apmeklētāju skaits (ceriņu koncerts, izstādes, ceriņu ziedēšanas laiks, utt.), līdz ar to ieņēmumi daļa no muzeja sastāda būtisku daļu no saimnieciskajiem ieņēmumiem (13 % no saimnieciskās darbības ieņēmumiem). Ceriņu ziedēšanas laikā 2013 gadā Institūtu apmeklēja ap 20 tūkstoši cilvēku.



3.4.att. Ienākumu no saimnieciskās darbības sadalījums 2013. gadā

3.2. Pārskats par finansējuma izlietojumu

Lielāko izdevumu daļu Institūtā sastāda uzturēšanas izdevumi, t.sk. atalgojums. Atsevišķi analizēts bāzes finansējuma izlietojums (3.1. tabula).

3.1.tabula

Saņemtais bāzes finansējums un tā izlietojums	
Ieņēmumu – izdevumu nosaukums	Summa

	Ls	%
Saņemtais bāzes finansējums	114 176	100
Izdevumi kopā*	120 150	100
t.sk. kārtējie izdevumi	120 150	100
Atalgojumi zinātniskajiem darbiniekiem	90 413	75
Soc. pieskaitījumi 24.09 %	21 279	18
Infrastruktūra:	8 458	7
<i>maksa par elektroenerģiju</i>	<i>4 217</i>	<i>3</i>
<i>maksa par komunālajiem pakalpojumiem(ūdeni, kanalizāciju, atkritumiem)</i>	<i>132</i>	<i>1</i>
<i>maksa par kurināmo</i>	<i>4109</i>	<i>3</i>

**Atlikums uz 01.01.2013. bija 5974 LVL-*

Kā redzams no 3.1. tabulas, bāzes finansējuma lielākā daļa izlietota zinātnisko darbinieku atalgojumam (kopā ar sociālo nodokli 93 %). Tikai 7 % sastāda infrastruktūras uzturēšanas izdevumi (elektrība, apkure, u.c.). Šādu bāzes finansējuma sadali Institūts izvēlējās vairāku iemeslu dēļ. Pirmkārt, Institūta ēku tiešās uzturēšanas izmaksas ir salīdzinoši nelielas. Lielāko izdevumu daļu sastāda elektrība (laboratorijas, saldētavas, dzesētavas u.c.). Otrkārt, Institūts realizē projektus, kuros līdz 10 % no kopējām izmaksām ir paredzēts infrastruktūras uzturēšanai. Treškārt, lai saglabātu esošos un piesaistītu jaunus zinātniskos darbiniekus, ir ļoti būtisks konkurētspējīgs atalgojums. Šādā veidā, maksājot MK Noteikumos pieļauto atalgojuma daļu no bāzes finansējuma un papildus- atkarībā no dalības un aktivitātes zinātniskajos projektos, tas tiek nodrošināts.

4. Personāls

LVAI 2013. gadā pastāvīgi strādājošo zinātnisko darbinieku skaits ir palicis praktiski nemainīgs. Uz 2013. gada decembri LVAI strādāja 62 zinātniskie darbinieki, t.sk. 17 lauksaimniecības, bioloģijas, ķīmijas un inženierzinātņu doktori (t.sk. 12 jaunie zinātnieki); 12 lauksaimniecības un bioloģijas zinātņu maģistri (t.sk. 8 doktoranti). 30 % zinātniskā personāla vecums nepārsniedz 35 gadus. LVAI šobrīd strādā trīs ārzemju zinātnieki – augstas klases speciālisti augu patoloģijas un bioķīmijas jomās.

5. Pārskata gadā notikušās būtiskākās pārmaiņas institūta struktūrā

2013. gadā būtiskas pārmaiņas institūta struktūrā nav notikušas.

6. LVAI attīstības perspektīvas 2013. gadā

Latvijas Valsts augļkopības institūts ir izveidojies par dārzkopības zinātnes centru, kurā tiek apvienoti fundamentālie un praktiskie pētījumi, un kas kalpo par mācību un konsultāciju bāzi komercdārzkopjiem, LLU, LU, RTU un RSU studentiem maģistra un doktora darbu izstrādei.

Esošais zinātniskais potenciāls un tehniskais nodrošinājums ļauj veikt LVAI paredzētos ZM noteiktos uzdevumus. Galvenā vērība jāpievērš zinātnisko pētījumu atbilstībai šibrīža pieprasījumam auglīkopības nozares attīstībai. Ņemot vērā pēdējo gadu komercauglīkopības nozares attīstības gaitu, pieaug pieprasījums pēc zinātnisko pētījumu rezultātiem. Tāpēc LVAI zinātniekiem arī turpmāk svarīgi uzturēt ciešu saikni ar Latvijas auglīkopju asociāciju, kā arī tiešos kontaktus ar komercauglīkopjiem, lai atdeve būtu maksimāla.

Jāizstrādā un jāapstiprina **Darbības un attīstības stratēģija 2014.- 2017.gg.**, kurā jāparedz tuvākie mērķi, uzdevumi to īstenošanai, kā arī prognozējamie rezultāti un nepieciešamais finansējums, izvērtējot Starptautiskās zinātnisko institūciju ekspertīzes rezultātus.

Galvenā vērība tiks piegriezta **zinātnisko mērķu īstenošanai**, kas saistīts ar pētījumu turpināšanu uzsāktu projektu ietvaros, kā arī jaunu projektu (gan vietējo, gan starptautisko) pieteikumu izstrādi un īstenošanu. 2013. gada beigās uzsākts darbs pie 2 ES Ietvara projekta pieteikuma gatavošanas (iesniegts 2014. gada februārī). Turpināt veiksmīgi uzsāktu LAP un ZM finansēto, LVP pētījumu projekta, Valsts pētījumu programmas, ESF Cilvēkresursu piesaistes projekta un ERAF projekta īstenošanu.

Nopietni jāstrādā pie augsta līmeņa zinātnisko publikāciju sagatavošanas un publicēšanas, kā arī izstrādāto tehnoloģiju patentēšanas un jaunu šķirņu gatavošanas reģistrācijai.

Līdzās zinātniskajai darbībai tiks turpināts darbs arī **ar pētniecību tieši nesaistīta darbība** - uzturēta Institūta un tā pamatlīcēja P.Upīša vēsturisko materiālu fondu krātuve (jāgatavojas 2014. gada Muzeja akreditācijai); organizētas ar nozari saistītas izstādes un pasākumi; uzturēta un attīstīta viena no Eiropas plašākajām ceriņu šķirņu kolekcijām, izmantojot ceriņu dārza estētisko potenciālu kultūras pasākumu organizēšanai; popularizētas Institūtā izveidotās augļaugu un ceriņu šķirnes, tās pavairojot un realizējot; popularizētas Institūtā izstrādātās augļu un ogu inovatīvas pārstrādes tehnoloģijas, patenti, jaunie produkti, realizētas licences vai produkti interesentiem.

Lai sasniegtu nospraustos zinātniskās darbības mērķus, LVAI jāveic vairāki **pasākumi MTB modernizācijai un uzturēšanai**. Svarīgākais ir eksperimentālo pētījumu laboratoriju bloka 2.stāva izbūve papildus laboratoriju telpu izveidei, korpusa siltināšana, jumta rekonstrukcija. Šī ir pirmās nepieciešamības prioritāte tuvākajiem gadiem, jo iepriekšējo 5 gadu laikā ir veiktas nozīmīgas investīcijas telpu rekonstrukcijai un modernu pētniecības iekārtu iegādei. Sakarā ar pētījumu paplašināšanos, LVAI audzis zinātniskā personāla skaits, šobrīd trūkst darbam piemērotas telpas. Pētījumu veikšanai iegādātas modernas laboratorijas iekārtas, kuru izvietojumam atbilstoši to prasībām (ventilācija, gaisa kondicionieri, garantēta nepārtraukta strāvas padeve u.c.), nepieciešamas papildus telpas. LVAI tādu šobrīd nav. Turklāt 1970-os gados celtajai ēkai ir plakanais jumts, kas tiek remontēts ik pa 4-5 gadiem, taču ar to nav iespējams novērst pamatproblēmu. Līdz ar to svaigi remontētajās telpās no mitruma tiek bojāts griestu un sienu segums. Tiek apdraudētas arī iekārtas. Mainījies koncepcija, tiek izstrādāts būvprojekts, **jāturpina darbs pie jaunlaboratorijas korpusa izbūves**. Finanšu avots ir ERAF Darbības programmas "Uzņēmējdarbība un inovācijas" papildinājuma 2.1.1.3.1.apakšaktivitātē "Zinātnes infrastruktūras attīstība" pieejamie līdzekļi. ZM ir deleģējusi un IZM apstiprinājusi LVAI par vadošo iestādi Pārtikas un lauksaimniecības resursu izmantošanas Valsts nozīmes pētniecības centra stratēģijas izstrādē, kā arī projekta vadībā. Šī būs viena no LVAI prioritātēm arī 2013. gadā.

Turklāt uzsākts un jāturpina īstenot **muzeja un administrācijas ēkas rekonstrukcijas projekts**, kas tiek finansēts no LAD. Tā ietvaros plānots izbūvēt papildus telpas divos stāvos muzeja paplašināšanai, veikt siltināšanas un jumta nomaiņas darbus, atsevišķu iekštelpu kosmētisko remontu, kā arī apkārtnes labiekārtošanu.

7. Kontakti

📍 Graudu iela 1, Dobeles, LV 3701
☎ + (371) 63722294
☎ + (371) 63781718
✉ lvai@lvai.lv
🌐 <http://www.lvai.lv>
<https://www.facebook.com/upisadarzs>

Direktore I. Lesiņa ☎ 29147993
✉ ilze.lesina@lvai.lv
Zinātniskās padomes priekšsēdētāja E. Kaufmane - ☎ 29495118
✉ kaufmane@latnet.lv
Selekcijas un šķirņu izpētes nodaļas vadītāja S. Strautiņa ☎ 63707346
✉ Sarmite.Strautina@lvai.lv
Galvenā grāmatvede D. Roberta ☎ 25621025
✉ gramatvediba@lvai.lv
✉ daiga.roberta@lvai.lv
Agrotehnisko pētījumu nodaļas vadītājs E. Rubauskis ☎ 25618751
✉ Edgars.Rubauskis@lvai.lv
Augļu un ogu eksperimentālās pārstrādes nodaļas
vadītāja, Zinātniskās padomes priekšsēdētāja vietniece D. Segliņa ☎ 26482677
✉ Dalijs.Seglina@lvai.lv
Augu patoloģijas un entomoloģijas nodaļas vadītāja I. Moročko-Bičevska ☎ 29866256
✉ Inga.Morocko@lvai.lv
Ģenētikas un molekulārās bioloģijas nodaļas vadītājs,
Zinātniskās padomes priekšsēdētāja vietnieks G. Lācis ☎ 63722294
✉ Gunars.Lacis@lvai.lv