



Latvijas Valsts augļkopības institūts

2011. GADA

PUBLISKAIS PĀRSKATS

Dobeles, 2012

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. Zinātniskās darbības rezultāti	7
2.1. Īstenotie pētījumu projekti un to rezultāti	7
2.2. Zinātniskās publikācijas	109
2.3. Dalība zinātniskajās konferencēs	113
2.4. Veiktie līgumdarbi	117
2.5. Darbinieku izstrādātie vai vadītie promocijas, maģistra un bakalaura darbi	117
2.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija	118
2.7. Zinātniskā sadarbība ar citām institūcijām Latvijā un pasaulē	119
2.8. Sadarbība ar ražotājiem	119
3. Finanšu informācija	121
3.1. Pārskats par saņemto finansējumu	121
3.2. Pārskats par bāzesfinansējuma izlietojumu	123
4. Personāls	123
5. Pārskata gadā notikušās būtiskākās pārmaiņas institūta struktūrā	124
6. Attīstības perspektīvas	124
7. Kontakti	125

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
LR – Latvijas Republika
LVAI – Latvijas Valsts augļkopības institūts
LVMI – Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts
LZP – Latvijas Zinātnes Padome
MTB – materiāli tehniskā bāze
TOP – Tirgus orientētie pētījumi
VPP – Valsts pētījumu programma
ZC – Zinātnes centrs
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 pārbaudes metodikas;
14. veic AVS pārbaudes augļu koku un ogulāju šķirnēm;
15. uztur Institūta un tā pamatlīdzēja 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. Institūta direktoru apstiprina amatā zemkopības ministrs.

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

Sarmīte Strautiņa Dr.biol., ZP priekšsēdētāja

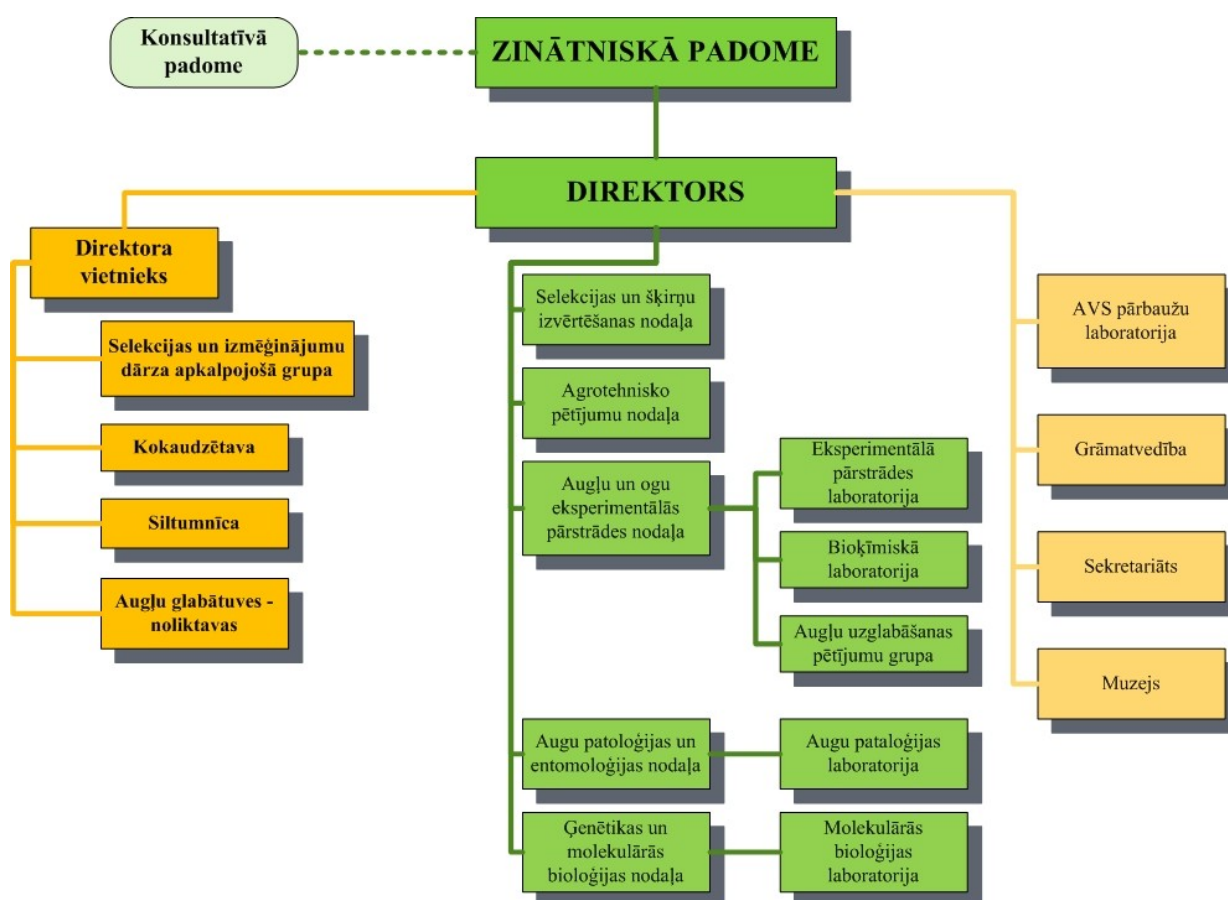
Māra Skrīvele Dr.agr. vadošā pētniece, ZP priekšsēdētājas vietniece

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. 873** „Bacterial diseases of stone fruits and nuts” (2006.-2011.)(kauleņkoku un riekstu bakteriālās slimības).
- **COST akcija Nr. 864:** „PomeFruitHealth-Combining traditional and advanced strategies for plant protection in pome fruit growing” (2006.-2011.)(Sēkleņkoku veselība – Tradicionālo un moderno stratēģiju apvienošana sēkleņkokju aizsardzībā).
- **COST akcija Nr. FA 1003** „East-West Collaboration for Grapevine Diversity Exploration and Mobilization of Adaptive Traits for Breeding” (2010.- 2015.)
- **RIBESCO-** Core collection of Northern European gene pool of *Ribes* – Grant under Council Regulation (EC) No 870/2004 AGRI GEN RES 071. *Apstiprināts 2006. g. nov.* (2007-2011).
- **EUREKA projekts Nr. E! 6240** „Development of new products from plant material for health improvement and cosmetics” PLANTCOSMEHEL (Jaunu augu izcelsmes produktu izstrāde veselības uzlabošanai un kosmētikai) 2010.-2012. (vad. D.Segliņa) .
- **Latvijas-Lietuvas pārrobežu sadarbības programmas 2007 – 2013.gg. projekts Nr. LLII-060** „Development of a technology transfer centre for fruit production (FruitTechCentre)” 2009. - 2012., www.fruittechcentre.eu (koordinators. E.Rubauskis).

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)

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. 09.1067/229 ”Ķiršu un plūmju selekcijas materiāla izpēte un uzlabošana, attīstot un pielietojot molekulārās ģenētikas tehnoloģijas” -2009.-2012. (vad. E.Kaufmane).

2.1.5. Īstenots (vadīts) Zemkopības Ministrijas LAP projekts: Nr. 080410/c-32 „Ilgtspējīgas augļkopības attīstība, izmantojot vidi un ūdeņus saudzējošas, kā arī lauku ainavu saglabājošas integrētās audzēšanas tehnoloģijas klimata pārmaiņu mazināšanai un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai” - 2010.-2011. (vad. M.Skrīvele).

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

- **ESF projekts aktivitātē 1.1.1.2.** „Cilvēkresursu piesaiste zinātnei” – „Zinātniskās kapacitātes stiprināšana augļkopības, mežu un informācijas tehnoloģijas nozarēs, nodrošinot videi draudzīgu audzēšanas risinājumu, produktu izstrādes un ieviešanas izpēti ar datortehnoloģiju atbalstu” 2009.-2012. (vad. I.Moročko-Bičevska).
- **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.Rubauskis).
- **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 2.1.1.1.** „Smiltsērķšķu veģetatīvo daļu izmantošana profilaktisku produktu ar augstu antioksidatīvo iedarbību izstrādei” 2010.-2012. (vad. D.Segliņa).
- **ERAF projekts aktivitātē 2.1.1.2.** “Latvijas augļkopības zinātnes starptautiskās atpazīstamības un konkurētspējas veicināšana” 2010.-2012. (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 „Shetelig”** - Risku mazinošu faktoru izvērtējums, audzējot ogulājus viegla seguma tuneļos.

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

Svarīgāko projektu rezultātu kopsavilkums

1. ZP grants Nr. 09.1067/229 ”Ķiršu un plūmju selekcijas materiāla izpēte un uzlabošana, attīstot un pielietojot molekulārās ģenētikas tehnoloģijas” (vad. E.Kaufmane, atbildīgais izpildītājs G.Lācis).

➤ **Projekta realizācijas laiks:** 2009.-2012.gg.

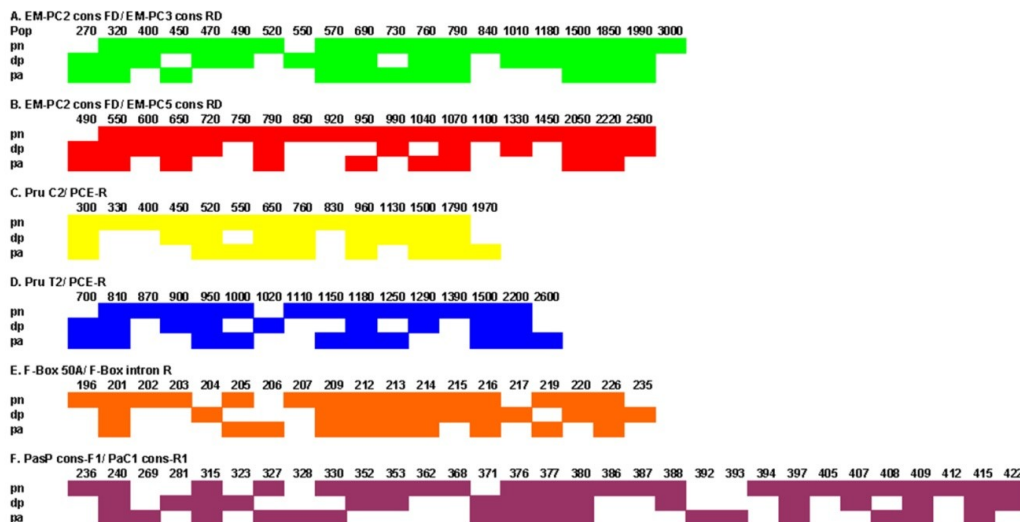
- **Projekta finansējums** 2011. gadā : **19 126 LVL**
- **Projekta mērķis:** nozīmīgu gēnu MAS (*Marker Assisted Selection* - izlase, izmantojot marķierus) metodikas izstrāde un pielietošana mainīgiem klimata apstākļiem piemērotu ābeļu, plūmju un ķiršu izpētē un selekcijā.
- **Svarīgākie rezultāti:**

Darbs LZP tematisko pētījumu projekta ietvaros veikts atbilstoši darba uzdevumiem un darba plānam 2011.gadam

1. aktivitāte „Pašneauglības *Sf* gēna izpēte ķiršos un plūmēs”

- Plūmju *Sf* gēna alēļu noteikšana LVAI kolekcijā, pašneauglības ģenētiskā izpēte, datu analīze;

Pētījumā tika veikts, izvēloties mājas plūmju (*Prunus domestica*) paraugkopu, kas pārstāv pašneauglīgās (pn), daļēji pašneauglīgās (dp) un pašneauglīgās (pa) šķirnes, klonus un hibrīdus. Līdzšinējais šķirņu sadalījums balstīts uz plūmju ražošanas tipa lauka novērojumiem, kontrolētiem krustojumiem, daļēji – citoembrioloģiskajiem pētījumiem. Diemžēl visu šo metožu gadījumā būtiska ir vides ietekme, tāpēc pētījumā tika pārbaudīta līdzšinējā plūmju šķirņu dalījuma sakritība ar *S* lokusa specifisko alēļu sastopamību. Darbā pielietoti 5 marķieri: A - EM-PC2 cons FD/EM-PC3 cons RD; B - EM-PC2 cons FD/EM-PC5 cons RD; C - Pru C2/PCE-R; D - Pru T2/PCE-R; E - F-Box 50A/F-Box intron R un F - PasP cons-F1/PaC1 cons-R1. Iegūtajos rezultātos neparādās alēļu skaita ietekme uz plūmju ražošanas dabu un pašsaderības grupu. Būtiskas atšķirības tika konstatētas kopējā alēļu skaitā starp mājas plūmju saderības grupām. Vislielākais alēļu skaits konstatēts pašneauglīgo plūmju grupām, vismazākā – pašsaderīgo plūmju grupām. Pašneauglīgo plūmju grupā raksturīgs arī vislielākais to alēļu skaits, kas ir unikālas tikai šai grupai. Pašneauglīgo un daļēji pašneauglīgo plūmju grupās unikālo alēļu skaits ir vienāds un būtiski zemāks.



S lokusa specifisko praimeru alēļu sastopamība mājas plūmju saderības grupās.

pa – pašneauglīgas, pn – pašneauglīgas, dp – daļēji pašneauglīgas.

Analizējot *S* lokusa genotipēšanas rezultātus, konstatētas atšķirības starp plūmju saderības grupām, izmantojot dažādus praimeru pārus. Vislielākais unikālo alēļu skaits konstatēts praimeru pārim F, vismazākais – praimeru pārim A un D. Visu pielietoto praimeru pāru gadījumā vislielākais unikālo alēļu skaits konstatēts pašsaderīgo plūmju grupā. Analizējot visus izmantotos praimeru pāru genotipēšanas datus, tika iegūts katrai plūmju saderības grupai unikāls genotips. Iegūtie rezultāti ļāva secināt, ka:

- Esošais mājas plūmju pašnesaderības grupējums daļēji atbilst *S* lokusa specifiskās genotipēšanas datiem un nepieciešama tā precizēšana.
- Par piemērotāko *S* lokusa genotipēšanas metodi atzīta praimeru pāru F-Box 50A/F-Box intron R un PasP cons-F1/PaC1 cons-R1 lietošana, kas ļauj atšķirt pašnesaderības grupas 100 % gadījumā.
- e. Saldo ķiršu *Sf* gēna alēļu (*S1-S16* alēles) un pašauglības alēles noteikšana LVAI kolekcijā un esošajā hibrīdu materiālā, datu analīze;

Izmantojot projekta iepriekšējos etapos izstrādāto *Sf* (paš-nesaderības gēna alēļu) metodiku, 2011.gadā turpināta LVAI saldo ķiršu kolekcijas un selekcijas materiāla *Sf* alēļu genotipēšana un saderības grupu noteikšana. Pētītajā saldo ķiršu paraugkopā konstatētas 12 *S*-alēles un 19 genotipi. Vislielākā sastopamība tika konstatēta alēlei *S6*, kas kā bieža konstatēta arī citos pētījumos. Augsta sastopamības frekvence konstatēta arī alēlēm *S1*, *S3* un *S4*, kas plaši sastopamas bieži audzētās komercšķirnēs, kuras tiek izmantotas arī selekcijas programmās kā vecākaugi. 2011.gadā analizētās saldo ķiršu paraugkopas *S*-alēļu un genotipu daudzveidība ir salīdzinoši mazāka, kā iepriekšējo projekta posmos konstatētā. Iespējamais skaidrojums būtu selekcijas materiāla iekļaušana, kas radies vienas selekcijas programmas, līdzīgu krustojumu rezultātā (12 no 58 paraugiem). Salīdzinoši neliela daudzveidība konstatēta arī ekspedīcijās ievāktajā materiālā, norādot uz iespējamo tuvu radniecību vai ģenētisko identitāti, kas jāpārbauda ar citiem marķieru veidiem. Retās *S*-alēles, kas nav iekļautas saderības grupu definēšanā (*S7*, *S12*, *S14* un *S17*) un līdz šim konstatētas pārsvarā tikai savvaļas saldo ķiršu formām, arī šajā ganījumā tika konstatētas pārsvarā ekspedīcijās ievāktajā materiālā. *S*-genotipēšanas rezultātā selekcijas materiālā tika identificēts paraugs, saturošs pašauglību nodrošinošo *S4'* alēli, kas var tik izmantots tālākā selekcijas procesā.

2. aktivitāte „Plūmju rezistences izpēte”

b. Plūmju virālo baku diagnosticēšanas gadījumā - materiāla atlase ģenētiskiem pētījumiem šķirņu izturības noteikšanai;

2009.gada lauka novērojumos atsevišķiem plūmju šķirnēm un hibrīdiem novēroja raibas lapas ar hlorotiskiem gredzeniem:

‘H-94-2-3’

‘90-23-113’

‘Renklod Raņņij Doņeckij’

‘Reformu Renklode’

‘1267E’

Paraugus no šiem kokiem SharCo ES projekta ietvaros, ar RT-PCR metodi analizēja virusoloģijas institūtā Bratislavā (Institute of Virology, Slovak Academy of Sciences). Pēc laboratorijas analīžu veikšanas, inficētajos paraugos no hibrīdiem ‘1267E’ un ‘H-94-2-3’, divām plūmju šķirnēm ‘Reformu Renklode’ un ‘Renklod Raņņij Doņeckij’ konstatēja PPV-D celmu. Inficētie koki saskaņā ar Valsts Augu aizsardzības dienesta norādījumiem tika izrauti.

3. aktivitāte „Plūmju slimību izraisītāju izpēte”

a. Literatūras analīze;

Kauleņkokiem ir salīdzinoši zema izturība pret patogēniem, tāpēc vīrusu infekcijas tiem ir sevišķi bīstamas. Kauleņkoki ir saimniekaugi liela skaita ekonomiski nozīmīgiem un plaši izplatītiem vīrusiem, kuri pieder dažādām ģintīm: Ilarvirus (ApMV, PDV un PNRSV), Potyvīrus (PPV) un Trichovīrus (ACLSV) ģintīm. Ekonomiskie zaudējumi, kurus izraisa šie vīrusi variē no maznozīmīgiem līdz pat ārkārtīgi lieliem. Šie vīrusi bieži ir sastopami kompleksās infekcijās un izraisa lēnu un neatgriezenisku augu deģenerāciju, kā rezultātā

būtiski samazinās koku produktivitāte un raža var samazināties līdz pat 57%, bet ieņēmīgām šķirnēm 70% - 90%. Šarka jeb plūmju virālās bakas (izraisītājs Plum pox virus (PPV)) ir visbīstamākais kauleņkoku vīruss. Šobrīd pasaulē ir identificēti septiņi dažādi PPV celmi, no kuriem M, D un Rec (rekombinants starp M un D) ir visvairāk izplatīti. Savukārt atsevišķi PPV celmi (T, EA, C un W) ir reti sastopami, tikai atsevišķos reģionos. PPV ir iekļauts EPPO karantīnas organismu sarakstā un ir pakļauts stingrai kontrolei un izskaušanai, bet neskatoties uz stingriem sanitāriem pasākumiem daudzās Centrālās un Austrumeiropas valstīs ir kļuvis endēmisks un tā izplatība sasniedz tuvu 100% (EPPO, 2004). Latvijā plūmju virālās bakas ir karantīnas organisms. Latvijā PPV pirmo reizi konstatēja 2008.gadā vairākos Latvijas reģionos. Latvijā, gan Eiropā, pārsvarā ir izplatīts PPV-D celms, bet atsevišķos vecos šķirņu kolekcijas stādījumos ir konstatēts arī PPV-W celms, kas iespējams ir introducēts ar inficētu stādāmo materiālu no bijušajām Padomju Savienības valstīm. Latvijā vecajos stādījumos, it īpaši šķirņu kolekcijās atrodas daudzas šķirnes, kas ir pirms daudziem gadiem introducētas no citām valstīm, kur šarka ir plaši izplatīta. Savlaicīgi nepamanot slimības simptomus, pastāv risks, ka šarkas izplatība varētu pieaugt un ka augļudārzos varētu izplatīties vairāki ģenētiski atšķirīgi vīrusa celmi.

4. aktivitāte „Hibridizācija un hibrīdā materiāla izvērtēšana un atlase”

- a. Krustojumu veikšanu saldajiem ķiršiem, izmantojot pašauglības gēnu Sf₂₋₅ krustojumu kombinācijās un hibrīdā materiāla vērtēšana un atlase;

2011.gada veikta saldo ķiršu hibridizācija pašauglības nodrošinošās alēles S4¹ iedzimšanas izpētei un pašauglīgu un vietējiem apstākļiem piemērotu šķirņu ieguvei. Pirmo 5 krustojumu kombinācijās kā mātes augi izmantotas mūsu apstākļiem piemērotas, ziemcietīgas saldo ķiršu šķirnes: ‘Aija’, Brjanskas 3-36, ‘Paula’, ‘Odrinka’, ‘Tjutčevka’, kas krustotas ar pašauglīgo šķirni ‘Lapins’. Nākamo 5 krustojumu kombinācijās kā mātes augs izmantots pašauglīgā saldo ķiršu šķirne ‘Lapins’, kas apputeksnēta ar šķirnēm: ‘Aija’, Brjanskas 3-36, ‘Paula’, ‘Odrinka’, ‘Tjutčevka’. 2011.gada apputeksnēšanās rezultāti atšķīrās atkarībā no šķirnes un mātes auga izvēles. Augstāks augļu aizmešanās % iegūts krustojumos, kur mātes auga šķirne bija ‘Lapins’. Līdzīgi rezultāti tika iegūti arī 2010.gadā. Krustojumos, kur šķirne ‘Lapins’ bija tēva augs, augļu aizmešanās % bija salīdzinoši mazāks, kas konstatēts arī iepriekšējā gadā. Šajos krustojumos labāki rezultāti iegūti ar krievu izcelsmes šķirnēm: Brjanskas 3-36 un ‘Tjutčevka’. Pašauglību nodrošinošā alēle S4¹ identificēta hibrīdā 11-17, kas iegūts, krustojot pašauglīgo šķirni ‘Lapins’ ar ziemcietīgo saldo ķiršu šķirni ‘Iputj’. Kā perspektīvs pašauglīgs hibrīds izvirzīts 11-17, kas iestādīts novērtēšanai šķirņu salīdzinājumā, lai pārbaudītu tā ziemcietību, ražu, augļu kvalitāti un izturību pret slimībām. Iegūtie rezultāti rāda, ka hibrīds ir ziemcietīgs: 5 balles (vērtējuma sistēma 1-5 balles), ļoti ražīgs: 9 balles (vērtējuma sistēma 1-9 balles). Augļi ir tumši sarkani, vidēji blīvi, to vidējā masa 5-7 g, maksimāli 7,4 g, šķīstošās sausas saturis vidēji 15,8 °Brix, nogatavojās jūlija sākumā. Trūkums- augļi neizturīgi pret plaisāšanu un augļu puvi, ja to nogatavošanās laikā līst lietus.

- b. Jaunā plūmju hibrīdā materiāla (2006. un 2008. gada krustojumi) vērtēšana, hibrīdu atlase.

2005. gada krustojumos iegūtie sēklāudzī izstādīti 2007.gadā, vērtēti 2011.gada vasarā. Krustojot šķirnes ‘Aļeinaja’ x ‘Jubileum’ izstādīti 15 koki. Pēc 2010./2011.gada ziemas bojā gājuši 4 koki. Pārējo koku veselības stāvoklis ir labs, slimību ieņēmīgi koki nav konstatēti. Krustojot šķirnes ‘Zarečnaja raņņaja’ x ‘Jubileum’ izstādīti 18 koki. Koki ir labā veselības stāvoklī, izkrituši 2 koki. Jaunajiem sēklāudzīem raksturīgi plaši vainagi ar platiem atzarošanās leņķiem. Pa vienam kokam stādīti ‘Startovaja’ x ‘Jubileum’ un ‘Lāse’ x ‘Pikantnaja’. 2006.gada veica krustojumus ‘Lāse’ x ‘Zemgale’ - izstādīja 8 kokus; krustojumam ‘Lāse’ x ‘Vengerka Obiknovennaja’ izstādīja 2 kokus; krustojumam ‘Lāse’ x ‘Zaļā Renklode’ izstādīja 15 kokus; krustojumam ‘Zarečnaja Raņņaja’ x ‘Jubileum’ 14 kokus. 2008. Un 2009.gada pavasara pirmie mēneši sākās ar ieilgušu sausumu, kas daļai no

iestādītajiem kokiem traucēja iesaigšanos. 2009./2010. un 2010./2011. gada ziemas bija ļoti nelabvēlīgas koku augšanai un koki, kas nebija pietiekoši spēcīgi, gāja bojā. 2007.gadā krustošana nenotika, jo plūmju nedz ziedēja, nedz ražoja. 2008. un 2009.gada krustojumi vēl atrodas siltumnīcā un to izstādīšana un vērtēšana tiks veikta 2012.gada sezonā. 2011.gadā krustošana nenotika, jo plūmju ziedi bija salā stipri cietuši, ka rezultātā ziedēja un ražoja ļoti nēcīgi.

Projekta ietvaros sniegti astoņi (t.sk. 4 mutiski) ziņojumi starptautiskās konferencē, publicēti, iesniegtie un iesniegšanai sagatavoti septiņi zinātniski raksti (t.sk. 4 SCI izdevumos), kā arī 3 populārzinātniskas publikācijas. Latvijā reģistrēta saldo ķiršu šķirne 'Paula'.

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, M.Skrīvele un D.Segliņa)

- **Projekta realizācijas laiks** : 2010.-2013.gg.
- **Projekta finansējums** 2011. gadā : **50 681 LVL**

1. tēma. Ražas normēšanas paņēmieni ietekme uz ābolu kvalitāti

Atbildīgie izpildītāji

Māra Skrīvele, Laila Ikase, Edgars Rubauskis, Edīte Kaufmane

Pētāmā 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. Daudzviet pasaulē vēl aizvien izmanto dažādas ķīmiskas vielas un augšanas regulatorus ziedu vai augļaižmetņu retināšanai, tomēr iegūtie rezultāti ne vienmēr nodrošina labus rezultātus. Parasti ziedu vai augļaižmetņu retināšanu ar ķīmiskajiem līdzekļiem papildina to retināšana ar rokām vai vainagu veidošanu, vai notraucot daļu ziedpumpuru ar speciāli konstruētiem mehānismiem. Latvijā šādi pētījumi nav veikti.

Darba mērķis

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.

Izvirzītie uzdevumi 2011. gadam

1. Izvērtēt 2010. gadā veiktajos pētījumos iegūtos datus par potcelmu, minerālo barības vielu pievadīšanas veida, ražas normēšanas pakāpes un laika ietekmi uz dažādu šķirņu augļu lielumu un krāsojumu. Turpināt datu ieguvu par šo faktoru ietekmi uz ābolu uzglabāšanas kvalitāti un tās zudumiem glabāšanas perioda beigās.

2. Pēc pirmajā gadā veikto izmēģinājumu datu ieguves metodiku precizēšanas, turpināt to ieguvi par potcelmu un minerālo barības vielu pievadīšanas veida ietekmi uz dažādu šķirņu augļu ābolu kvalitātes parametriem un uzglabāšanas iespējām uz jau iekārtoto izmēģinājumu bāzes.
3. Iekārtot jaunus izmēģinājumus par ražas normēšanas pakāpes un laika, kā arī lapu kvalitātes, to skaita un virsmas platības uz katru augli, augļu skaita ziedkopā un augļzariņu vecuma un izvietojuma ietekmi uz dažādu šķirņu augļu ābolu kvalitātes parametriem, uzglabāšanas ilgumu un zudumiem tās laikā.
4. Iegūt datus par iepriekšējā gadā veikto ražas normēšanas paņēmieni un ar to saistīto veģetatīvo un ģeneratīvo parametru izmaiņu ietekmi uz šī gada ražas kvantitātes un kvalitātes rādītājiem, kā arī uzglabāšanas iespējām.

Veiktās darbības un galvenie rezultāti

Potcelmu un minerālo barības vielu pievadīšanas veidu ietekme uz augļu kvalitātes parametriem un uzglabāšanos (1. un 2. uzdevums). Pētījumus turpināja uz LVAI iekārtoto izmēģinājumu fona.

Metodika

1.pētījums. Tā fonā ir stādījums, kur izmantoti maza auguma potcelmi kā M.9 un kurā iespējams pētīt 2 faktoru – šķirņu un minerālvielu pievadīšanas paņēmieni - ietekmi:

- trīs šķirnes ('Auksis', 'Zarja Alatau' un 'Spartan');

- trīs minerālvielu pievadīšanas veidi:

a.kontrole - minerālās barības vielas kaisītas apdobē sausā veidā, to pieejamību ābelēm nodrošina nokrišņi;

b.pilienveida apūdeņošana - minerālās barības vielas kaisītas apdobē sausā veidā, to pieejamību ābelēm nodrošina papildus pievadīts ūdens;

c.fertigācija - barības vielas izšķīdinātā veidā nogādātas tieši sakņu zonā, kā arī to mijiedarbes ietekmi uz ābolu kvalitāti.

2. pētījums veidots, apvienojot divus izmēģinājumus un tajā pētot 3 faktorus – potcelmus, šķirnes un minerālvielu pievadīšanas veidus:

- divi dažāda auguma potcelmi M 26 un P 22;

- četras šķirnes: 'Auksis', 'Zarja Alatau', 'Lobo' un 'Sinap Orlovskij';

- divi minerālvielu pievadīšanas veidi:

a.kontrole - minerālās barības vielas kaisītas apdobē sausā veidā, to pieejamību ābelēm nodrošina nokrišņi;

b.pilienveida apūdeņošana - minerālās barības vielas kaisītas apdobē sausā veidā, to pieejamību ābelēm nodrošina papildus pievadīts ūdens ietekmi.

Pētāmie augļu kvalitāti nosakošie parametri: augļu vidējā masa, raža, veģetatīvais pieaugums, vākšanas laiks, augļu gatavība (ieskaitot krāsojumu) un izmaiņas glabāšanās laikā.

Lai noteiktu variantu ietekmi uz dažādo šķirņu vākšanas laiku, septembrī uzsākta augļu *gatavības* noteikšana: (1) reizi nedēļā pirms vākšanas, (2) vākšanas laikā, (3) reizi mēnesī glabāšanas laikā. Gatavības un tās izmaiņu noteikšanai vienlaikus izmanto vairākas metodes – (a) mīkstuma blīvuma testu, (b) joda – cietes testu, (c) šķīstošās sausnas satura mērījumus, (d) mizas krāsojuma izmaiņu noteikšanu. Aprēķina gatavības indeksu pēc blīvuma, joda-cietes un sausnas mērījumiem.

No katra izmēģinājuma atkārtojuma 15 augļi tika novietoti *glabāšanā* pie +3°C. Glabāšanas laikā noteiks ne tikai augļu gatavību, t.sk. krāsojuma izmaiņas, bet arī svara zudumus un bojājumu veidus.

Rezultāti

2011. gada veģetācijas periods raksturojās ar augstām gaisa temperatūrām un neizlīdzinātu nokrišņu daudzumu. 2011. gada veģetācijas periodā bijuši 426 mm nokrišņu. Izmēģinājumā pilienvēda apūdeņošanas variantā tā veikta 15 reizes, papildus nokrišņiem pievadot 511,2 mm ūdens, savukārt, variantā ar fertigāciju apūdeņošana veikta 16 reizes (t.sk. 4 reizes pievadot mēslošanas līdzekļus), pievadot 818,6 mm ūdens.

2011. gadā nav konstatēta būtiska minerālo barības vielu pievadīšanas veida ietekme visām šķirnēm 1. pētījumā. Tomēr šķirnei 'Spartan', līdzīgi kā šķirnei 'Auksis', lielāki augļi iegūti, izmantojot fertigāciju – attiecīgi 169 un 186 g, bet mazākie tie bija, ja minerālvielas izkaisītas sausā veidā un veikta apūdeņošana – attiecīgi 144 un 149 g. Savukārt šķirnei 'Zarja Alatau' augļi vismazākie bija, ja minerālvielu pieejamību koku saknēm nodrošināja nokrišņi (153 g), lielāki, ja papildus nokrišņiem veikta arī apūdeņošana (159 g).

Savukārt 2.pētījumā ābeļu šķirnēm uz potcelma P 22 papildus dotais ūdens 2011. gadā veicināja lielāku augļu veidošanos tikai šķirnei 'Sinap Orlovskij'. Šķirnēm 'Auksis', 'Lobo' un 'Zarja Alatau' netika konstatēta papildus sakņu zonā dotā ūdens pozitīva ietekme. Šīm šķirnēm uz minētā potcelma pietika ar nokrišņiem saņemto ūdeni, lai nodrošinātu sausā veidā doto minerālvielu pieejamību un augļu attīstību. Arī uz potcelma M.26 bija pietiekami ar nokrišņiem, lai iegūtu lielus augļus visām šķirnēm. Apūdeņošana nepalielināja vidējo augļu svaru 2011. gada veģetācijas periodā.

Šobrīd turpinās datu ieguve un to apkopšana par augļu kvalitatīvajiem parametriem, kas mainās glabāšanās laikā, kā sausna, blīvums, joda-cietes tests, gatavības indekss, krāsojums. Tie tiks salīdzināti un analizēti kopā ar 2010. gadā iegūtajiem datiem.

Ražas normēšanas paņēmieni, lapu kvalitātes, to skaita un virsmas platības ietekme uz dažādu šķirņu ābolu kvalitātes parametriem un uzglabāšanos (1.,3. un 4. uzdevums)

Metodika

Ražas normēšanas paņēmieni metodika izstrādāta pētījumu pirmajā gadā, 2011.gadā veicot precizējumus. Izmantojot to par pamatu, 2011. gadā tika iekārtoti izmēģinājumi izvirzīto mērķu un uzdevumu īstenošanai. Izmēģinājumi tika iekārtoti 3 dažādos dārzos ar 9 dažādām šķirnēm:

- 1.izmēģinājums LVAI ar 3 šķirnēm 'Ligita', 'Edīte' un 'Gita';
- 2.izmēģinājums SIA „Baltplant” ar 6 šķirnēm 'Auksis', 'Orlik', 'Antej', 'Sinap Orlovskij', 'Tiina' un 'Zarja Alatau';
- 3.izmēģinājums z/s „Mucenieki” ar 2 šķirnēm - 'Auksis' un 'Antej'.

Ražas normēšanas varianti:

1. Kontrole – augļizmetņi netika retināti
2. Augļizmetņi retināti tūlīt pēc jūnija nobires, atstājot 1 augļizmetni ziedkopā
3. Augļizmetņi retināti tūlīt pēc jūnija nobires, atstājot pa 1 augļizmetnim ik pa sprīdim.
4. Augļizmetņi retināti tūlīt pēc jūnija nobires, noraujot visus klājazara apakšpusē esošos augļizmetņus.

5. Retināšana veikta augusta sākumā, noraujot visus zara apakšpusē esošos augļaižmetņus.
6. Retināšana veikta augusta sākumā, atstājot katrā ziedkopā pa 1 auglim.
7. Retināšana veikta augusta sākumā, atstājot augļus sprīža attālumā.

Lapojuma kvalitātes vērtēšana:

Visos izmēģinājumos, lai noteiktu lapu daudzumu un to virsmas lieluma ietekmi uz augļu kvalitāti, uz atzīmētajiem zariem lapas tika saskaitītas, tām izmērīta lapu virsma. Lapu paraugiem tika izmērīts hlorofila saturs, par ko dati tiek apkopoti.

Bez tam visos izmēģinājumos noteica ziedēšanas un ražošanas intensitāti.

Ne visām šķirnēm 2011.gadā koku skaits ar potenciāli lielu ražu, tas ir, ar bagātīgu augļaižmetņu daudzumu, bija pietiekams, lai izmēģinājumā iekļautu visus vēlamos variantus. Pēc pilnas shēmas retināšana veikta tikai šķirnei 'Auksis' (SIA „Baltplant”). Visām šķirnēm izmēģinājumos iekļauti 1. un 3. variants.

Pirmajā izmēģinājumā (LVAI) visām šķirnēm atkārtojumu skaits bija 3. Savukārt šķirnēm 'Gita' un 'Edīte' pētītie varianti bija trīs – (1.) kontrole, (3.) viens augļaižmetnis ik pēc sprīža, retinot pēc jūnija nobires un (7.) atstājot vienu augļaižmetni ik pēc sprīža, retinot augustā, bet šķirnei 'Ligita' salīdzināti tikai 1. un 3. variants. Izmēģinājums iekārtots kokiem, kur pētījums veikts iepriekšējā gadā, saglabājot variantu sadalījumu.

Otrā izmēģinājumā - SIA „Baltplant” no sešām šķirnēm tikai vienai šķirnei 'Auksis' tika salīdzināti visi pētījumā iekļautie 7 varianti, četros (4) atkārtojumos. Pārējām šķirnēm ziedēšanas intensitāte nebija pietiekama, tāpēc variantu un atkārtojumu skaitu nācās samazināt. Divām šķirnēm 'Orļik' un 'Antej' netika iekļauts augļaižmetņu retināšanas variants (5.), kur retina augusta sākumā, noraujot visus zara apakšpusē esošos augļaižmetņus. Šķirnei 'Orļik' pētītie varianti randomizēti izvietoti 5 atkārtojumos, savukārt 'Antej' – 4 atkārtojumos. Šķirnei 'Sinap Orlovskij' iekārtoti 1.-3. izmēģinājuma varianti - (1.) kontrole, (2.) retināti pēc jūnija nobires, atstājot 1 augļaižmetni ziedkopā vai (3.) ik pa sprīdim, visus variantus izvietojot 4 atkārtojumos. Šķirnei 'Tiina' nav iekļauti 4. un 5. varianti, kur dažādā laikā noplūc zara apakšpusē esošos augļaižmetņus, pārējie pieci varianti (1.-3., 6.-7.) izvietoti 4 atkārtojumos. Savukārt 'Zarja Alatau' iekļauti tikai 1.– 4. varianti, 4 atkārtojumos.

Trešā izmēģinājumā z/s 'Mucenieki' abām šķirnēm 'Auksis' un 'Antej' salīdzināti 1.- 3. augļaižmetņu retināšanas varianti, izvietojot tos 3 atkārtojumos.

Lai noteiktu variantu ietekmi uz dažādo šķirņu vākšanas laiku, septembrī uzsākta augļu gatavības noteikšana (1) reizi nedēļā pirms vākšanas, (2) vākšanas laikā, kā arī (3) reizi mēnesī glabāšanas laikā. Gatavību noteica vienlaikus izmantojot vairākas metodes – (a) mīkstuma blīvuma testu, (b) joda – cietes testu, (c) šķīstošās sausnas satura mērījumus, kā arī (d) mizas krāsojuma noteikšanu.

No katra izmēģinājuma atkārtojuma 15 augļi tika novietoti glabāšanā pie +3°C. Glabāšanas laikā nosaka augļu gatavību, svara zudumus un bojājumu veidus.

Rezultāti

Pētījumi un iegūtie dati rāda, ka augļaižmetņu retināšanas laika, veida un pakāpes ietekme uz augļu lielumu bijusi atkarīga gan no šķirnes, gan lapu virsmas un kvalitātes, gan augļzariņu un augļaižmetņu blīvuma retināšanas laikā.

1. Izmēģinājumā LVAI:

'Gita' - pētījums iekārtots uz tiem pašiem kokiem, kas tika izmantoti iepriekšējā gadā, tādēļ, iespējams, atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas variantā nebija būtiskas (p – vērtība 0,37). Šķirnei 'Gita' 2011. gadā nebūtu bijusi vajadzīga retināšana,

jo augļi izmērā virs 70 mm visos variantos ir virs 90%. Datu matemātiskā apstrāde parādīja ciešu negatīvu korelāciju starp lapu laukumu uz vienu augli un augļu skaitu kokā ($r = -0,8$). Tāpat tika novērota vidēji cieša pozitīva korelācija starp augļu skaitu uzskaites zarā un lapu skaitu tajā ($r = 0,5$). Pozitīva korelācija ir arī starp jaunās vasas lapu laukumu kokam un augļu skaitu kokā ($r = 0,57$).

Analizējot šai šķirnei blīvuma, sausnas, cietes indeksa un aprēķinot gatavības indeksu un novērtējot tā izmaiņas *glabāšanas laikā* 2010. gadā novākti augļiem, tika konstatēts, ka vistraujāk gatavības indeksa izmaiņas notiek 10 – 15 dienas pirms ražas novākšanas. Sekojošo 30 – 40 dienu laikā augļu gatavības indeksa izmaiņas nav tik straujas. Praktiski tad augļi ir sasnieguši stadiju, kad tie ir pilnīgi gatavi, derīgi lietošanai – ar attiecīgo sausnas un skābju balansu, šķirnei raksturīgām garšas īpašībām. Tālāk gatavības indeksa izmaiņas, to raksturojošo lielumu mazināšanās ir minimālas. Līdzīga tendence 2010. gadā tika novērota arī šķirnēm ‘Auksis’, ‘Koričnoje Novoje’, ‘Edīte’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’. Tomēr, lai izvērtētu retināšanas variantu ietekmi, nepieciešams turpināt pētījumus.

‘Edīte’ - pētījums iekārtots uz tiem pašiem kokiem, kas tika izmantoti iepriekšējā gadā. Tādēļ, iespējams, atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas varianta nebija būtiskas (p - vērtība 0,24). Šķirnei ‘Edīte’ šajā gadā nebūtu bijusi vajadzīga retināšana, jo augļi izmērā virs 70 mm visos variantos ir gandrīz 100%. Datu matemātiskā apstrāde iegūta cieša negatīva korelāciju starp lapu laukumu uz vienu augli un augļu skaitu uzskaites zarā ($r = -0,88$), kā arī lapu laukumu uz vienu augli un augļu skaitu kokā ($r = -0,73$). Cieša pozitīva korelācija starp lapu laukumu uz vienu augli un lapu laukumu uz jaunās vasas ($r = 0,84$). Vidēji cieša pozitīva korelācija ir starp lapu laukumu uz augli kokā un augļa vidējo svaru ($r = 0,55$), lapu laukumu uz jaunās vasas un augļu vidējo svaru ($r = 0,54$), augļu skaitu uzskaites zarā un lapu laukumam tajā ($r = 0,6$). Šī datu korelācija uzskatāmi parāda, ka nepieciešams nodrošināt kokā pietiekamu daudzumu lapu virsmas, pie tam uz jauniem dzinumiem.

‘Ligita’ - atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas varianta bija būtiskas (p -vērtība 0,003). Tomēr, iegūtie rezultāti vērtējami kritiski, jo pētījums iekārtots uz tiem pašiem kokiem, kas tika izmantoti iepriekšējā gadā. Datu matemātiskā apstrāde parādīja ciešu negatīvu korelāciju starp lapu laukumu uz augli kokā un augļu skaitu uzskaites zarā ($r = -0,75$), lapu laukumu uz vienu augli un augļu skaitu kokā ($r = -0,74$). Vidēji cieša pozitīva korelācija tika novērota starp lapu laukumu uz augli un jaunās vasas lapu laukumu ($r = 0,6$), lapu laukumu uz augli un kopējo lapu virsmu ($r = 0,69$).

2. Izmēģinājumā SIA „Baltplant”:

Šķirnei ‘**Auksis**’ izmēģinājumā SIA „Baltplant” atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas varianta bija būtiskas (p -vērtība 0,01). Labāki izrādījās varianti, kur retināšana tika veikta pēc jūnija nobires, jo augļu vidējā masa un augļu skaits ar izmēru virs 70 mm palielinājās par 20%, salīdzinot ar kontroli. Cieša pozitīva korelācija konstatēta starp augļa vidējo svaru un lapu laukumu uz vienu augli ($r = 0,93$). Lai gan ziedēšanas intensitāte nav vērtējama kā ļoti augsta, novērojumi šai šķirnei parādīja augstu augļu aizmešanos, kas, iespējams, cieši ietekmēja retināšanas variantu ietekmi, salīdzinot ar kontroli.

‘Orļik’ atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas varianta bija būtiskas (p -vērtība 0,001). Vislabākie rezultāti bija retināšanas variantā, kurā augļi tika atstāti pa sprīdim un pa vienam ziedkopā, kur augļi izmērā virs 70 mm bija vairāk nekā 60% (kontroles variantā šis rādītājs bija 34%). Datu matemātiskā apstrāde parādīja ciešu negatīvu korelāciju starp augļu kopējo skaitu un kopējo lapu virsmu, jauno vasu lapu virsmu ($r = -0,7$), un lapu laukumu uz vienu augli ($r = -0,85$). Cieša pozitīva korelācija parādījās starp lapu laukumu uz vienu augli un augļa vidējo svaru. Vidēji cieša pozitīva korelācija tika novērota starp augļa vidējo svaru un kopējo lapu laukumu kokam, un lapu laukumu uz jaunās vasas.

Šķirnes ‘**Sinap Orlovskij**’ atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas varianta bija būtiskas (p -vērtība 0,01). Retinātajos variantos augļu vidējais svars pieauga aptuveni par 20%. Atšķirība starp retināšanas variantiem nebija būtiska. Cieša negatīva korelācija bija starp augļu skaitu un lapu laukumu uz vienu augli ($r = -0,9$). Cieša pozitīva korelācija novērojama starp augļu vidējo svaru un lapu laukumu uz vienu augli ($r = 0,92$).

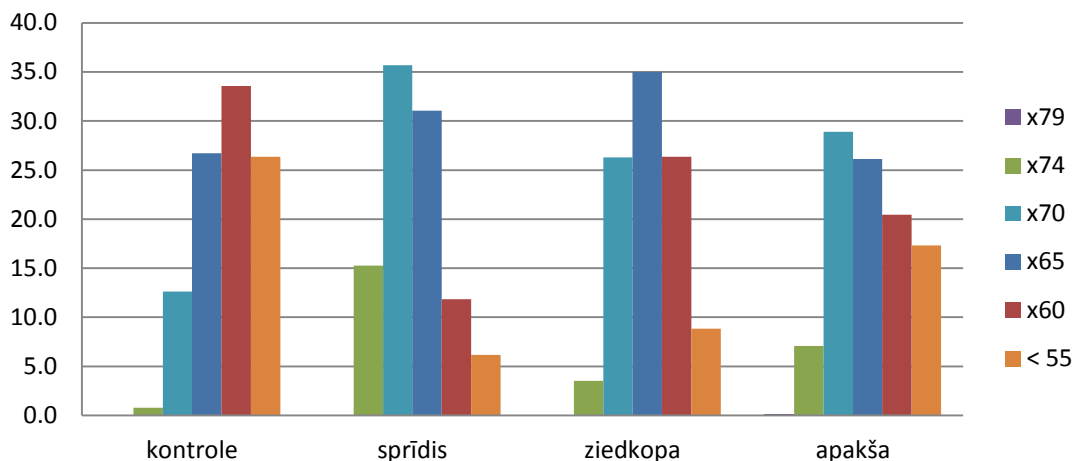
Šķirnei ‘**Antej**’ atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas varianta nebija būtiskas. Tas iespējams skaidrojams ar salīdzinoši sliktu augļu aizmešanos, jo faktiski šai šķirnei neveicot retināšanu augļu daudzums, kas atbilda lielākajam kalibram bija tikpat daudz kā veicot retināšanu. Tikai variantā, kad augļaizmetņi tika retināti ik pa sprīdim, augļa vidējais svars pieauga par 5%, citos variantos šis rādītājs bija par aptuveni 5% mazāks, salīdzinot ar kontroli. Arī lapu virsma augļu pašizretināšanās rezultātā bija pietiekama. Iegūta cieša negatīva korelācija bija starp kopējo lapu laukumu un augļa vidējo svaru ($r = -0,97$), augļa vidējo svaru un jaunās vasas lapu laukumu ($r = -0,78$), lapu virsmu uz vienu augli un augļa vidējo svaru ($r = -0,97$).

Šķirne ‘**Tiina**’ atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas varianta bija būtiskas (p – vērtība 0,00). Retinātajiem variantiem būtiski palielinājies augļu skaits kalibrā virs 80 mm. Vislielākais augļa vidējā svara pieaugums bija variantos, kur retināšana notiek atstājot augļus pa sprīdim (20%). Cieša negatīva korelācija tika novērota starp augļu skaitu kokā un lapu virsmu uz vienu augli ($r = -0,86$). Vidēji cieša negatīva korelācija starp koka jaunās vasas lapu laukumam un augļu vidējo svaru ($r = -0,52$). Vidēji cieša pozitīva korelācija konstatēta starp augļa vidējo svaru un lapu laukumam uz vienu augli ($r = 0,67$). Tas parāda, ka šai šķirnei augļu lielumu ietekmē kopējā lapu virsma, ne tikai jauno dzinumu lapas.

Šķirnes ‘**Zarja Alatau**’ atšķirības augļu sadalījumā pa kalibriem atkarībā no retināšanas varianta bija būtiskas (p -vērtība 0,001). Vislabākais retināšanas variants šajā gadā izrādījies retināšana pa sprīdim, jo augļu vidējā masa pieauga par 30% un augļu skaits, kas ir lielāks par 70 mm, pieauga par 37%. Vidēji cieša negatīva korelācija bija starp ābolu skaitu kokā un lapu laukumu uz vienu augli ($r = -0,67$). Vidēji cieša pozitīva korelācija bija starp augļu vidējo svaru un lapu laukumu uz vienu augli ($r = 0,62$). Pozitīva korelācija ir arī starp jaunās vasas laukumu kokam un augļu skaitu kokā ($r = 0,57$). Šajā izmēģinājumā retināšanas ietekme parādās visuzskatāmāk (*attēls*).

3.izmēģinājumā z/s „Mucenieki” turpinās datu ieguve un to apkopošana.

Šķirnes 'Zarja Alatau' augļu sadalījums pa kalibriem, atkarībā no retināšanas varianta,%



Izpildes rezultātu zinātniskā un praktiskā nozīmība, rezultātu praktiskais pielietojums

Zinātniskā nozīmība: Tiks 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: Projekta rezultāti palīdzēs izstrādāt ieteikumus par minerālo barības vielu piegādes veidiem, ražas normēšanas laiku un paņēmieniem Latvijā komerciāli audzētajām ābeļu šķirnēm un potcelmiem.

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

Atbildīgie izpildītāji

Dr.sc.ing. D. Segliņa, I. Krasnova, G. Heidemane

Pētāmā problēma

Populārākie ābolu pārstrādes produkti ir sula, ievārījumi, dažāda veida biezeņi un džemi. Šobrīd lielveikalos ir pieejami arī kaltēti produkti – ābolu čipsi, kas galvenokārt tiek importēti no Ķīnas, Vācijas un citām valstīm. Sadarbībā ar ražotājiem ir nepieciešams izstrādāt un adaptēt jaunas ābolu pārstrādes produktu tehnoloģijas tirgus dažādošanai.

Saistībā ar ābolu sulas koncentrāta ražošanas uzņēmuma slēgšanu, uzņēmēji meklē jaunas iespējas ābolu sulas izmantošanai. Viens no pazīstamākajiem ābolu sulas produktiem ir sidrs. Dabīga ābolu sidra kvalitātes nodrošināšanai ir nepieciešams izmantot piemērotas šķirnes. Latvijā trūkst pētījumu par kreba ābolu šķirņu sulas detalizētu ķīmisko sastāvu.

Pasaulē eksistē daudz metodes, lai pēc iespējas ilgāk saglabātu ābolus svaigus. Šobrīd viena no perspektīvam ir ābolu apstrāde ar 1- metilciklopropenu (MCP). Ābolu elpošanas rezultātā izdalās etilēns, viela, kas paātrina augļu nogatavošanos. Augļu apstrāde ar MCP bloķē etilēna izdalīšanos, nodrošinot to uzglabāšanas laika pagarināšanu. Par Latvijā audzētām šķirnēm šādu pētījumu nav.

Darba mērķis

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 2011. gadam:

1. Turpināt pētījumus augļu uzglabāšanā, izmantojot 1-MCP, precizējot piemērotākās šķirnes un apstrādes koncentrācijas
2. Turpināt kreba tipa ābolu sulas novērtējumu un to piemērotību dabīgi raudzēta gāzēta dzēriena ražošanai
3. Uzsākt dažādu ābolu šķirņu spiedpalieku ķīmiskā sastāva izvērtēšanu, nosakot šķiedrvielu un detalizētu fenolu savienojumu saturu;
4. Turpināt darbu pie eksperimentālo ābolu produktu kaltēšanas parametru definēšanas:
5. Pārbaudīt un adaptēt kaltēšanas procesa matemātiskā modeļa atbilstību dažāda veida eksperimentālo ābolu produktu izstrādei;

6. Veikt receptūru precizēšanu un produktu sensoro izvērtēšanu.

Veiktās darbības un galvenie rezultāti

1. Turpināt pētījumus augļu uzglabāšanā, izmantojot 1-MCP, precizējot piemērotākās šķirnes un apstrādes koncentrācijas

Augļu uzglabāšanas pētījumu rezultāti 2010. gada ražai (ievietoti uzglabāšanas kamerās 25.10.)

Materiāli un metodes

Lai izvērtētu pirmsapstrādes ar 1-MCP un modificētās vides ietekmi uz 16 ābolu šķirņu kvalitāti uzglabāšanas laikā, 2010. gada ražai pārbaudīti 4 uzglabāšanas varianti:

- ✓ Kontrole – augļi uzglabāti dzesētavā (gaisa atmosfērā);
- ✓ Augļi apstrādāti ar 1-MCP un uzglabāti dzesētavā (gaisa atmosfērā);
- ✓ Augļi apstrādāti ar 1-MCP un uzglabāti kontrolētās modificētās vides režīmā ULO1 ar gāzu sastāvu O₂ (1%) un CO₂ (2%);
- ✓ Augļi apstrādāti ar 1-MCP un uzglabāti kontrolētās modificētās vides režīmā ULO2 ar gāzu sastāvu O₂ (1,5%) un CO₂ (2,5%);

Ābolu apstrāde ar 1-MCP veikta hermētiskā telpā 24 stundas +2 °C temperatūrā. Visi paraugi uzglabāti vienādā temperatūrā (+2±1°C) ar gaisa relatīvo mitrumu 90%.

Augļu kvalitātes vērtēšanai pēc 6 un pēc 9 uzglabāšanas mēnešiem noteikts:

- ✓ šķīstošās sausas satur, atbilstoši LVS EN 12143:2001 standartam;
- ✓ kopējais skābju saturs, atbilstoši LVS EN 12147:2001 standartam;
- ✓ blīvums, atbilstoši LVS EN 1131:2001 standartam;
- ✓ sensorais novērtējums, atbilstoši ISO 4121:1987, izmantojot līniskālas metodi.

2011. gada uzglabāšanas pētījumam tika izvēlētas 8 rudens un 8 ziemas ābolu šķirnes ('Auksis', 'Koričnoje Novoje', 'Saltanat', 'Kovaļenkovoje', 'Orļik', 'Rubin', 'Gita', 'Tiina', 'Antej', 'Aļesja', 'Iedzēnu', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Spartan', 'Zarja Alatau', 'Sinap Orlovskij', 'Antonovka') atkārtoti pārbaudot izvēlētos apstrādes un uzglabāšanas variantus. Augļiem veiktas sākotnējās fizikālas un ķīmiskas analīzes (šķīstošā sausa, skābums, blīvums, joda - cietes tests), noteikts svars, izvērtēta krāsu intensitāte, aprēķināts gatavības indekss.

Rezultāti

Izvērtējot uzglabāšanas režīmu ietekmi uz augļu kvalitāti 2010. gada ražai, var secināt, ka kontroles paraugi zaudē savu kvalitāti, un būtiska to pasliktināšanās novērojama jau pēc sešiem mēnešiem. Uzglabājot kontrolētās atmosfēras vidē pēc sešiem mēnešiem rudens ābolu šķirnēm bija labāka augļu kvalitāte nekā kontrolei, bet pēc deviņu mēnešu uzglabāšanas kvalitāte bija strauji kritusies. Savukārt visas ziemas šķirnes uzrādīja labu kvalitāti pēc sešu mēnešu uzglabāšanas, bet vairākām šķirnēm bija vērojams kvalitātes kritums. Vislabākā kvalitāte pēc deviņiem mēnešiem bija šķirņu: 'Iedzēnu' un 'Zarja Alatau' augļiem.

Gan kontroles paraugiem, gan kontrolētās atmosfēras vidē uzglabājamiem labākus rezultātus (krāsojums un ķīmiskais sastāvs) uzrādīja paraugi, kuri sākotnēji tika apstrādāti ar 1-MCP.

Problēma, ar ko saskārāmies pētījumā, ir aromāta samazināšanās un garšas pasliktināšanās ilgstošas glabāšanas (līdz deviņiem mēnešiem) laikā. Tas izskaidrojams ar to, ka vielas 1-MCP ietekmē tiek kavēta fizioloģisko procesu norise augļos. Apstrādātajiem paraugiem pēc sešu un deviņu mēnešu uzglabāšanas, izteiktākas garšas nianse saglabājas tikai šķirnei 'Iedzēnu'. Sensorās analīzes norāda, ka pēc sešu mēnešu uzglabāšanas (ULO1+1-MCP), labākās garšas īpašības piemita šķirnēm: 'Auksis', 'Zarja Alatau', 'Spartan' un 'Antej', bet, pēc deviņu mēnešu uzglabāšanas, par garšīgākajām atzītas šķirnes: 'Antej', 'Belorusskoje Malinovoje' un 'Auksis'.

Sākotnējie rezultāti norāda, ka uzglabāšana „ULO1+1-MCP” palīdz saglabāt augstāku augļu kvalitāti, nekā uzglabājot ābolus dabīgā atmosfērā (kontrole), iepriekš veicot tiem apstrādi ar 1-MCP. Taču būtiska uzmanība jāpievērš augļu gatavības pakāpei novākšanas un apstrādes ar 1-MCP laikā.

2011. gada oktobrī uzsākts atkārtots pētījums ar jauno ražu. Uzglabāšanas pētījumam izvēlētas 8 rudens un 8 ziemas ābolu šķirnes. Augļi apstrādāti ar MCP un tiek uzglabāti vairākos režīmos: dzesētavā un ULO tipa kamerās ar izmainītu gāzu sastāvu +4 C° temperatūrā. Augļiem atkārtoti tiks vērtēta kvalitāte ik pēc 2 mēnešiem.

2. Turpināt kreba tipa ābolu sulas novērtējumu un to piemērotību dabīgi raudzēta gāzēta dzēriena ražošanai

Materiāli un metodes

Pētījumā izmantotas kreba tipa ābolu šķirnes no LVAI un Pūres DIS augļudārza kolekcijas 2011. gada ražas: 'Quaker Beauty', 'Riku', 'Kuku', 'Ruti', 'Kerr', 'Remo', DJ 93-4-14, 'Hyslops', 'Cornelie', 'Balsgard'. Augļu paraugiem noteikti sekojoši raksturojošie parametri:

- Sulas iznākums, %;
- Cukuru (D(+)-glikoze, D-fruktoze, saharoze) saturs sulā noteikta ar HPLC, saskaņā ar Woidich aprakstīto (*Lebensmittelchem. Gerichtl. Chem. 1978, 32, 74.*) metodi. Atbilstoši aprakstam izmantots Amino 250x4.6 mm (5µm) sorbents.
- Miecvielu saturs sulai noteikts ar titrimetriju. Metode izstrādāta par pamatu ņemot publikācijas (*Agric. Food Chem. 2002, 50. 373-377.*) materiālu.
- Detalizētu polifenolu (florizīna un floretīna) saturs sulā noteikts ar HPLC. Metode izstrādāta par pamatu ņemot publikāciju (*Food Chem 2000, 68:81-85* un *Agric Food Chem 2003, 51:6240-6247*) materiālus.

Rezultāti

Saskaņā ar 2010. gadā iegūtajiem rezultātiem par kreba ābolu šķirņu kvantitatīvo un kvalitatīvo izvērtējumu, 2011. gadā pētījumam atkārtoti tika izvēlētas 7 (tajā skaitā lielaugļu šķirnes 'Remo' un 'DI-93-4-14') un pārbaudītas 2 jaunas šķirnes. Novērtējot iegūto sulas daudzumu, vidēji tas bija 55%, nedaudz zemāks kā 2010. gadā. Sulas iznākums no jaunajām šķirnēm 'Balsgard' un 'Cornelie' bija zemāks, tikai 43%. To var uzskatīt par labu rezultātu, jo jāņem vērā, ka kreba ābolu sula ir paredzēta komercšķirņu sulas kupažēšanai (garšas, cukuru/skābju attiecības un miecvielu satura uzlabošanai).

Analizējot ķīmisko sastāvu sulās, noteikts, ka 2011. gadā lielākais kopējo tanīnu saturs bija 'Hyslop' (20 mg L^{-1}), 'Cornelie', 'Kuku' (vidēji 13.8 mg L^{-1}), un 'Riku' (13 mg L^{-1}). Salīdzinājumā ar komercšķirnēm, tas vidēji ir 2 līdz 5 reizes vairāk. Piemēram, populāras ābolu šķirnes 'Lietuvas Pepiņš' sula satur 5.1 mg L^{-1} , bet šķirnes 'Auksis' sula – tikai 3.3 mg L^{-1} tanīnu. Lai gan lielaugļu šķirnes 'DI-93-4-14, sulas iznākums ir virs 60%, tomēr tanīnu saturs sulā ir viszemākais (3.1 mg L^{-1}).

Salīdzinot cukuru saturu, noteikts, ka 'Hyslop', 'Riku' un 'Kuku' kreba ābolu šķirnes raksturojas ar augstu saharozes saturu (attiecīgi 91.1; 93.2 un 101.7 g L^{-1}). Vismazākais saharozes daudzums noteikts šķirnes 'Cornelie' sulā (17.4 g L^{-1}). Šķirnes 'Riku' un 'Kuku' satur arī lielu fruktozes un glikozes daudzumu, lai gan bagātākās ar fruktozi ir 'Ruti' un lielaugļu šķirnes DI-93-4-14 augļu sulas (71.0 un 81.5 g L^{-1}). Divas no pētītajām šķirnēm 'Ruti' un 'Cornelie' raksturojas ar interesantu cukuru kombināciju - zems saharozes, lielāks glikoze, vislielākais fruktozes saturs. Salīdzinot ar iepriekšējo gadu, 2011. gadā cukuru saturs sulās bija par 1-3% lielāks. Tas skaidrojams ar vairāku faktoru ietekmi, tajā skaitā augsto gaisa temperatūru un vidējo saulaino dienu skaitu veģetācijas periodā.

3. Uzsākt dažādu ābolu šķirņu spiedpalieku ķīmiskā sastāva izvērtēšanu, nosakot šķiedrvielu un detalizētu fenolu savienojumu saturu;

Saistībā ar apakšprojektā definētajiem uzdevumiem jaunu pārtikas produktu izstrādē un briežu barības bagātināšanā ar ābolu pārstrādes blakusproduktiem, šajā pārskata periodā uzmanība vērsta uz ābolu spiedpalieku ķīmisko novērtēšanu. Uzsākta gan lielaugļu ābolu (rūpnieciski tiek izmantotas sulas iegūšanai), gan kreba tipa ābolu (rūpnieciski piemērotas sulu kupažēšanai) šķirņu spiedpalieku analizēšana.

Materiāli un metodes

Pētījumā izmantotas kreba tipa ābolu šķirnes no LVAI un Pūres DIS augļudārza kolekcijas 2011. gada ražas: 'Quaker Beauty', 'Riku', 'Kuku', 'Ruti', 'Kerr', 'Remo', DJ 93-4-14, 'Hyslops', 'Cornelie', 'Balsgard'. Sulas iegūtas ar groza tipa presi Voran 60AT, paraugiem noteikti sekojoši raksturojošie parametri:

- Šķiedrvielu saturs spiedpaliekās noteikts pēc standarta metodes *ISO 5498* ar iekārtu „Fibertec system 1010 Heat Extractor”.
- Detalizētu polifenolu (florizīna un floretīna) saturs spiedpaliekās noteikts ar HPLC. Metode izstrādāta par pamatu ņemot publikāciju (*Food Chem* 2000, 68:81-85 un *Agric Food Chem* 2003, 51:6240-6247) materiālus.
- Cukuru (D(+)-glikoze, D-fruktoze, saharoze) saturs spiedpaliekās ar HPLC, saskaņā ar Woidich aprakstīto (*Lebensmittelchem. Gerichtl. Chem.* 1978, 32, 74.) metodi. Atbilstoši aprakstam izmantots Amino 250x4.6 mm ($5\mu\text{m}$) sorbents.

Rezultāti

Kopējo šķiedrvielu saturs ābolos ir būtiski atkarīgs no šķirnes, kā arī no augļu lieluma un vidēji ir $1.8 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$. Ābolu mizā šķiedrvielu saturs ir lielāks nekā mīkstumā (2.4 - $5.4 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$). Vidējais diētisko šķiedrvielu saturs ir $3.7 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$, tajā sakaitā $1.4 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ šķīstošās un $2.3 \text{ g } 100\text{g}^{-1}$ nešķīstošās šķiedrvielas. Kreba tipa ābolu spiedpaliekās konstatēts nedaudz lielāks šķiedrvielu saturs nekā komercšķirņu ābolos. Lai kreba tipa ābolu spiedpaliekas varētu izmantoto funkcionālu produktu izstrādei, uzsāktas šķiedrvielu detalizētākas analīzes.

Ņemot vērā kreba tipa ābolu augstvērtīgo ķīmisko sastāvu (jo sevišķi detalizētu polifenolu savienojumu augstais saturs), uzsākti pētījumi par spiedpalieku izmantošanu

pārtikas produktu uzturvērtības paaugstināšanai. Florizīns, floretīna glikozīds, pēc ķīmiskās struktūras ir polifenolu hidrohalikonu grupas pārstāvis, ko pirmo reizi no ābeļu stumbru mizās izdalīja franču ķīmiķis De Koninks. Lai arī ne tik lielā koncentrācijā kā ābeļu stumbru mizās un lapās, florizīns ir arī ābolos, it īpaši ābolu mizā. Florizīna koncentrācija ābolos atkarīga no šķirnes, augšanas apstākļiem (augsnas), mazāk no augļu uzglabāšanas apstākļiem. Šī savienojuma medicīniskais darbības mehānisms tiek izmantots dažādu ārstniecības līdzekļu radīšanai, tajā skaitā norādīta perspektīva cukura diabēta ārstēšanā. Pamatojoties uz ābolos esošo savienojumu bioloģisko aktivitāti, kā uztura bagātinātāji Japānā un Ķīnā tiek ražoti liofilizēti ābolu ekstrakta pulveri. Nereti kā izejvielas tiek izmantotas ābolu pārstrādes procesā radušās spiedpaliekas. Florizīna saturs Latvijā audzētās ābolu šķirnēs līdz šim nav noteikts, tādēļ LVAI veiktais pētījums sniegs priekšstatu, kāda ir florizīna koncentrācija Latvijai raksturīgās kreba tipa ābolu šķirnēs.

Analizējot ābolu spiedpaliekas un sulas, noteikts, ka svaigi spiestā sulā floretīna (FLT) saturs ir robežās no 9.7 mg kg⁻¹ sausnas šķirnei 'Ruti' līdz 32 mg kg⁻¹ sausnas šķirnei 'Cornelie'. Savukārt florizīna (FLZ) saturs ir robežās no 1.8 mg kg⁻¹ sausnas šķirnei 'Kuku' līdz 30.7 un 27.3 mg kg⁻¹ sausnas atbilstoši šķirnēm 'Cornelie' un 'Riku'. FLZ galvenokārt sastopams ābolu mizā un sulas ieguves procesā, atkarībā no augļu sasmalcināšanas pakāpes, tā lielākais saturs noteikts spiedpaliekās. Bagātākās ar FLZ ir šķirņu 'Balsgard' (868,1 mg kg⁻¹ sausnas) un 'Cornelie' (787.7 mg kg⁻¹ sausnas) šķirņu spiedpaliekas. Būtisks rādītājs diabētisku produktu izstrādei ir arī cukuru, īpaši fruktozes un glikozes saturs spiedpaliekās. Pētījumā noteikts, ka vislielākais fruktozes saturs ir šķirņu 'Ruti', 'Cornelie', 'Kerr' un 'Riku' (no 37.6 līdz 32.5 mg kg⁻¹ sausnas) spiedpaliekās. Savukārt bagātākās ar glikozi ir 'Ruti', 'Riku', 'Kerr', 'Cornelie' un 'Remo' šķirņu spiedpaliekas (no 19 līdz 12.5 mg kg⁻¹ sausnas). Turpmāk pētījumā plānots pārbaudīt florizīna stabilitāti spiedpaliekās atkarībā no to uzglabāšanas paņēmieniem.

4.Turpināt darbu pie eksperimentālo ābolu produktu kaltēšanas parametru definēšanas:

Pārskata periodā veikta ābolu produktu (ābolu-cidoniju bumbiņu) kaltēšanas parametru izpēte atkarībā no pārbaudāmās masas lieluma. Iegūtie dati nepieciešami matemātiskā modeļa izstrādei, kas būs svarīgs jaunu energotaupošu kaltēšanas iekārtu izstrādē, par kuru ir ieinteresēti augļu/ogu audzētāji un pārstrādātāji.

Materiāli un metodes.

Pētījumam sagatavoti divi paraugi:

- (1) Ābolu-cidoniju bumbiņas (cidonijas:kaltēti āboli (1:1)) ar sākuma svaru 7 g, diametrs 25 mm;
- (2) Ābolu-cidoniju bumbiņas (cidonijas:kaltēti āboli (1:1)) ar sākuma svaru 13 g, diametrs 30 mm,

Paraugu kaltēšanas temperatūra +50 °C piespiedu gaisa cirkulācijas iekārtā „Orakas”. Pēc 4 stundu kaltēšanas, ābolu-cidoniju bumbiņas vienu stundu tika atdzesētas un tad nosvērtas. Pēc svēršanas tika ievietotas atpakaļ "Orakas" iekārtā uz 4 stundām; viss tika atkārtots ik pa 4 stundām līdz vēlamajam gala rezultātam, kas noteikts izmantojot sensorās analīzes.

Sensorās analīzes veiktas, izmantojot līniskālu (ISO 4121:1987 Sensory analysis-Methodology-Evaluation of food products by using scales),

Rezultāti

Nosakot mitruma zudumus (1) paraugam pēc 8 stundu kaltēšanas tie bija vidēji 29.5%, turpinot kaltēšanu pēc 12 stundām mitrums samazinājās par 9.5%. Kopumā parauga mitruma zudums līdz vēlamai konsistencei bija 39%. Savukārt paraugam (2), ņemot vērā parauga lielumu, bija nepieciešams ilgāks kaltēšanas laiks, un mitruma zudums sastādīja 51%. Veicot sensorās analīzes, noteikts, ka vēlamais rezultāts (patīkamākā konsistence produktam) 25 mm ābolu-cidoniju bumbiņām tika sasniegts pēc 12 stundām, bet 30 mm bumbiņām pēc 16 stundu kaltēšanas. Pētījumam tiks veikti vairāki atkārtojumi, lai uz praktiski iegūto rezultātu bāzes varētu izstrādāt procesus aprakstošo matemātisko modeli.

5. Pārbaudīt un adaptēt kaltēšanas procesa matemātiskā modeļa atbilstību dažāda veida eksperimentālo ābolu produktu izstrādei

Materiāli un metodes.

Jauna veida ābolu produktu (ābolu-cidoniju bumbiņu un/vai ābolu plākšņu) izstrādei izmantoti kaltēti āboli, maltas spiedpaliekas (ābolu, aveņu/upeņu) un krūmcidoniju masa ar cukuru. Kaltēšanas parametru un to ietekmējošo faktoru pārbaude veikta sadarbībā ar LLU ITF Fizikas katedru. Paraugiem veikti siltuma un mitruma plūsmu teorētisks un eksperimentāls pētījums, lai noteiktu pārneses (mitruma zuduma) procesus raksturojošos fizikālos parametrus un izveidotu kaltēšanas matemātisko modeli.

Rezultāti

Ābolu produktu paraugu kaltēšanas eksperimenti veikti oriģinālā FK izveidotā datorizētā žāvēšanas iekārtā ar nepārtrauktu masas un temperatūras kontroli. Noteikti kaltēšanas procesus raksturojošie fizikālie parametri 3 paraugu koncentrāciju (100, 50 un 25%) intervālā. Atkarībā no produkta mitruma satura, kaltēšanas procesa aprakstīšanai sākumā piemērojama lineāra sakarība, samazinoties mitrumam līdz 30-40%, aprakstošais vienādojums izmainās. Paraugiem izveidots kaltēšanas procesa difūzijas modelis, kas ļauj veikt tehnoloģisko procesu parametru prognozēšanu dažādiem masas izmēriem (biezumiem), kā arī atkarībā no pievienotā cukura daudzuma.

6. Veikt receptūru precizēšanu un produktu sensoro izvērtēšanu.

Turpināti iepriekšējā pārskata periodā uzsāktie pētījumi par kaltētu ābolu produktu izstrādi. Pētījumam izmantotas ābolu šķirnes ‘Sinap Orlovskij’, Zarja Alatau’, ‘Auksis’, Antej’. Viens no produktu iegādes ietekmējošiem faktoriem patērētājiem ir to ārējais izskats. Svaigi grieztu augļu virsmas brūnēšanas intensitāte saistīta ar atsevišķu polifenolu (hlorogenskābes un katehīnu) daudzumu augļos. Augļu brūnēšanas intensitāte laikā noteikta, izmantojot krāsu analizatoru. Brūnēšanas novēršanai izmantotas dažādas augļu sulas un virsmas apstrādes preperāts Natureseal® AS1.

Rezultāti

Kaltētu ābolu produktu receptūras precizēšanai veikta ābolu šķirņu mīkstuma sākotnējās krāsas noteikšana. Ābolu mīkstuma krāsas rādītāji (krāsas intensitātes L^* , a^* , b^* un baltuma indeksa BI vērtības) starp ābolu šķirnēm bija atšķirīgi. Ziemas ābolu šķirņu: ‘Zarja Alatau’ un ‘Sinap Orlovskij’ mīkstuma krāsa bija gaišākā L^* vērtība (attiecīgi, 82.8 un 81.6) un BI indekss lielāks (attiecīgi, 68.5 un 70.1). Savukārt rudens šķirnēm mīkstuma krāsa bija nedaudz tumšāka: ‘Antej’ 79.1 un ‘Auksis’, kas norāda uz lielāku augļu gatavības pakāpi. Pēc krāsu analīzes mērījumu rezultātu datu apstrādes secināts, ka starp krāsu rādītājiem b^* un

L*, BI pastāv cieša negatīva korelācija $r = -0.86$, $r = -0.98$. Savukārt starp krāsu rādītājiem L* un BI pozitīva cieša korelācija $r = 0.93$.

Ābolu gabaliņu brūnēšanas novēršanai pētījumā izmantotas smiltsērķšķu, krūmcidoniju un balto jāņogu sulas, kā arī inhibitors Natureseal® 4% (NS4) un 5% (NS5). Pētījumā labākās inhibējošās īpašības noteiktas NS4, NS5 šķīdumiem un krūmcidoniju sulai. Ābolu gabaliņu krāsa kļuva gaišāka, L* vērtība palielinājusies vidēji par 10.6% (arNS) un 10.4% (ar krūmcidoniju sulu), salīdzinot ar kontroles paraugu, kurš tika mērcēts destilētā ūdenī ($P < 0.05$). Labus rezultātus uzrādīja arī pārējās ogu sulas, taču veicot sensorās analīzes, degustatori norādīja uz pārāk skābas garšas pastiprināšanos. Uzsākta apstrādāto kaltēto ābolu sensoro analīžu veikšana, pārbaudot to kvalitatīvo īpašību izmaiņas uzglabāšanas laikā.

Izpildes rezultātu zinātniskā un praktiskā nozīmība, rezultātu praktiskais pielietojums

Ar pirmajiem iegūtajiem izmēģinājumu rezultātiem par ābolu apstrādi ar 1-MCP augļkopji iepazīstināti LVAI rudens lauku dienā. Iegūto zinātnisko un praktisko informāciju par kreba tipa ābolu ķīmisko sastāvu galvenokārt plānots izmantot turpmākos pētījumos par jaunu funkcionālu produktu receptūru precizēšanu.

Projekta izpildes gaitā sniegti četri ziņojumi starptautiskās konferencēs, noorganizētas un sniegti ziņojumi 2 lauku dienās komercaudzētājiem, nopublicēts viens zinātniskais un pieci populārzinātniskie raksti, ar ekspozīcijām ņemta dalība divās izstādēs. Izstrādātas un uzņēmumos aprobētas divas tehnoloģijas un divas metodes.

4.ES 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.-2015.gg.
- **Darbs notiek 4 darba grupām:**
 - WG 1 - Vīnogu ģenētisko resursu identifikācija un raksturošana.
 - WG 2 – Ātrāku un precīzāku fenotipēšanas metožu izveidošana. Mērķis – iegūt plaši aptverošus datus šķirņu fenotipēšanai ģenētisko resursu kolekcijā.
 - WG 3 – Molekulāro līdzekļu izveide plaši aptverošai genotipēšanai. Plānots izveidot DNS mikroskāmas ar lielu gēnu skaitu
 - WG 4 – Kodolkolekciju fenotipēšana un saistītie ģenētiskie pētījumi
- **Darba rezultāti 2011.gadā:**
- 2011.gadā S.Ruisa piedalījies darba grupu un menedžmenta komitejas sanāksmē Česalonikos, Grieķijā, kur tika definēti darba grupu uzdevumi un izpildes termiņi. Sanāksmē S.Ruisa piedalījās ar informatīvu ziņojumu par Latvijas vīnogu šķirnēm.
- Uzsākta Latvijas brīv dabas vīnogu šķirņu ‘Guna’, ‘Spulga’, ‘Sukribe’, ‘Supaga’, ‘Veldze’, ‘Zilga’ selekcionārs P.Sukatnieks) ‘Cīravas agrā’, ‘Dovga’, ‘Liepājas Agrā’, ‘Liepājas Dzintars’, ‘Silva’ (selekcionārs G.Vēsmiņš) raksturošana pēc 48 deskriptoriem, kas noteikti Eiropas *Vitis* Datu bāzē.
- Ieplānots savākt lapu paraugus no minētajām Latvijas šķirnēm SSR-marķieru analīzēm, ko veiks, kā arī noteiktā Eiropas laboratorijā.

- Uzsākta Latvijas izcelsmes vīnogulāju fenofāžu noteikšana atbilstoši protokolam, novērtēs vīnogu fenoloģiskās īpašības atbilstoši protokolam.

5.COST akcija “Kaulenķoku un riekstkoku bakteriālās slimības” (vad. no Latvijas puses S.Ruisa)

- **Projekta realizācijas laiks:** 2006.-2011.gg.
- **Darbs norit 4 darba grupās:**
 - slimību diagnostika un savlaicīga noteikšana (diagnostikas metodes: klasiskā un molekulārā, savlaicīgas noteikšanas metodes, patogenu daudzveidība);
 - slimību epidemioloģija un novēršana (slimību epidemioloģija, karantīna un novēršana, slimību prognozēšanas modeļi);
 - selekcija un saimniekauga izturība (ģenētiskie resursi, klasiskā selekcija, selekcija, izmantojot molekulāros marķierus);
 - slimību kontroles stratēģijas (biokontrole, anribakteriālā, augu augšanas regulatori un izturība, integrēta augļu koku audzēšana).
- **Projekta aktivitātes 2011. gadā:**
 - Apsekojot saldo ķiršu stādījumus 2011.g., atrasts, ka vairāk nekā 30 % bija lapu un dzinumumu brūnēšana un vīšana. Šiem kokiem uz galvenajiem zariem tika novēroti mitri, iegrimuši bojājumi, kas liecināja par *Pseudomonas spp.* infekciju.
 - Skābo ķiršu stādījumos novērotās slimību pazīmes bija ļoti līdzīgas saldo ķiršu stādījumos novērotajiem bojājumiem.
 - Plūmju stādījumos saimniecību īpatsvars ar vairākās vietās vērojamiem nīkuļojošiem augiem un masveidā atmirstošiem vai bojā aizgājušiem augiem bija visaugstākais – 26,9 %, ja salīdzina ar pārējiem kaulenķokiem. Plūmju stādījumos galvenie slimību bojājumi bija dažāda veida vēži uz stumbra un dažādas pakāpes zariem, lapu vīšana un augļzariņu atmirstāšana.
 - Analizējot 17 baktēriju izolātus kaulenķokiem ar GATTa testu, 10 no tiem identificēti kā *Pseudomonas syringae pv. syringae*.
 - 13. – 17. februārī akcijas ietvaros tika organizēts **1. COST 873 un ISHS Starptautiskais kaulenķoku un riekstu bakteriālo slimību kongress** (1st COST873 - ISHS Joint Congress for Bacterial Diseases of Stone Fruits and Nuts), kas notika Cīrihē (Šveice). LVAI direktore Edīte Kaufmane piedalījās ar mutisko referātu: E. Kaufmane, G. Lacis, S. Ruisa, D. Feldmane, I. Gravite „Identification and characterization of latvian *prunus* genetic resources for conservation and utilization”, kā arī vadīja darba sesiju “Biodiversity and plant germplasm collections”. 14., 15. un 16. februārī notika darba sesijas par kaulenķoku un riekstkoku bakteriālo slimību izturības selekciju, ieskaitot jautājumus par ģenētiskiem resursiem, klasisko selekciju un molekulāro marķieru izmantošanu, par kontroles stratēģiju, par jaunumiem slimību apkarošanā, epidemioloģijas jautājumiem. Referātus lasīja uzaicināti katras jomas vadošie zinātnieki.

6. COST akcija Nr. 864: „PomeFruitHealth-Combining traditional and advanced strategies for plant protection in pome fruit growing” (2006.-2011.)(Sēkleņķoku veselība – Tradicionālo un moderno stratēģiju

apvienošana sēkleņkokju aizsardzībā). (vad. no Latvijas puses I.Moročko-Bičevska)

COST akcijas mērķis ir, veicinot videi draudzīgu lauksaimniecības metožu izmantošanu, risinot eksistējošu, hronisku problēmu, kā arī jaunu un invazīvu slimību radītos draudus, attīstīt integrētas un ilgtspējīgas augļudārzu audzēšanas sistēmas, kuras nodrošinātu Eiropas patērētājus ar augstas kvalitātes un veselīgiem augļiem.

- **Projekta realizācijas laiks:** 2006.-2011.gg. (Latvijas dalība no 2008. gada maija)
- **Darbs norit 4 darba grupās:**

WG1 - Augu-patogēnu mijiedarbība (bitoisku un abiotisku faktoru radīta inducētā resistance, Eiropā nozīmīgu esošu un jaunu sēņu, vīrusu un baktēriju ierosināto slimību lauka un molekulārā epidemioloģija, oficiālo diagnostikas protokolu izstrāde karantīnas organismiem);

WG2 – ģenētiskie resursi un selekcija (jaunu augstvērtīgu ābeļu un bumbieru šķirņu šķirņu selekcija ar paaugstinātu rezistenci pret bakteriālo iedegu (*Erwinia amylovora*), kraupi (*Venturia* spp.) un miltrasu (*Podosphaera leucotricha*), Eiropas un citu pasaules ģenētisko resursu izvērtēšana ar mērķi integrēt rezistences selekcijas programmās, molekulāro metožu pielietošanas veicināšana un MAS attīstīšana);

WG3 – Augu aizsardzība (pro-ekoloģisku audzēšanas metožu attīstīšana konvencionālās, integrētās un bioloģiskās audzēšanas sistēmās, audzēšanas sistēmu optimizācija, slimību prognozēšana, augu aizsardzības metožu uzlabošana izmantot videi draudzīgus risinājumus);

WG4 – augļkoku biotehnoloģija (inovatīvu gēnu pārnese metožu izstrāde, vides risku izvērtējums transgēnu augļkoku audzēšanā, *in vitro* metožu pilnveidošana rezistentu šķirņu izveidē).

- **Projekta aktivitātes 2011. gadā**

Projekta ietvaros ņemta **dalība darba grupu noslēguma sanāksmē Haseltā, Beļģijā no 1.-3. februārim** un sniegti 2 ziņojumi par paveikto:

Stenda referāts: Lacis G., Ikase L., Kota I. "Application of PCR based molecular markers for characterization of the Latvian apple genetic resources".

Stenda referāts: Pūpola N., Moročko-Bičevska I. & Kāle A. "Occurrence of economically important viruses in pome fruit orchards in Latvia and evaluation of their genetic diversity".

7. RIBESCO- Core collection of Northern European gene pool of *Ribes* – Grant under Council Regulation (EC) No 870/2004 AGRI GEN RES 071. (vad. no Latvijas puses S. Strautiņa)

Projekta realizācijas laiks: 2010.-2012. g.

Projekta mērķis ir vispusīgi aprakstīt katras valsts *Ribes* ģints ģenētiskos resursus un izveidot vērtīgāko formu kodolkolekciju, kas tiks saglabāta projekta dalībnieku institūtos.

Darba rezultāti 2011.gadā.

- Pabeigta Ribes ģints datu bāzes izveide. Datu bāzē ir publiski pieejama http://www.ecpgr.cgiar.org/germplasm_databases/list_of_germplasm_databases/crop_databases/crop_database_windows/ribesrubus.html. Tā ir izziņas materiāls par nozīmīgākajām šķirņu pazīmēm un īpašībām un būs noderīga selekcionāriem, pomologiem kā arī audzētājiem un pārstrādātājiem.
- Ribes ģints kodolkolekcijā no Latvijā esošajiem Ribes ģenētiskajiem resursiem iekļauti 10 upeņu, 4 jāņogu, 5 ērkšķogu genotipi.
- Ribes ģints kodolkolekcijas izveidei no Zviedrijas un Somijas saņemtas 3 ērkšķogu, 4 upeņu un 2 jāņogu atveseļotas vīrusbrīvas šķirnes.
- Sagatavota atskaite par visu projekta īstenošanas periodu (2007.-2011.g). Projekta ietvaros pēc fenotipiskām pazīmēm aprakstītas 600 upeņu, 300 jāņogu un 400 ērkšķogu šķirnes.
- 300 no vērtētajām Ribes ģints šķirnēm iekļautas kopējā projekta kodolkolekcijā. 55 no upeņu šķirnēm tiks saglabātas koprozevācijā MTT -150 °C temperatūrā.

8. Latvijas-Lietuvas pārrobežu sadarbības programmas 2007 – 2013.gg. projekts Nr. LLII-060 „Development of a technology transfer centre for fruit production (FruitTechCentre)” (vad. E.Rubauskis).

Projekta realizācijas laiks: 2010.-2012. g.

Projekta finansējums 2011. gadā: **111 993 LVL**

Projekta mērķis: nodrošināt ilgtspējīgu augļkopības attīstību atbalsta reģionā ar tehnoloģijas pārnese centra palīdzību nododot institūtos izveidotās un pārbaudītās jaunākās tehnoloģijas ražotājiem.

Projekta izpildītāji: Latvijas Valsts augļkopības institūts (koordinators), Dārzkopības institūts, Lietuvas Lauksaimniecības un Mežsaimniecības pētniecības centra filiāle (partneris)

Darba rezultāti 2011.gadā.

Aktivitātes 2011. gadā tika veiktas četros virzienos: WP1 Projekta vadība un koordinācija, WP2 Apmācību un demonstrējumu bāzes izveide, WP3 Zināšanu pārnese rīku izveide un WP4 Tehnoloģiju un pieredzes pārnese.

WP1 Projekta vadība un koordinācija – veiktas aktivitātes iepirkumu procedūras nodrošināšanai; projektu izmaiņu dokumentālai nostiprināšanai; informācijas atjaunošanai projekta mājas lapā (www.fruittechcentre.eu) – 2011. gadā tas veikts 23 reizes, publicējot informāciju par aktualitātēm, pasākumiem, rakstus; informēti augļkopji par apmācībām, semināriem un pieredzes apmaiņas braucieniem; koordinētas pārējos projekta virzienos veiktas aktivitātes; nodrošināta projekta publicitāte (5 dažāda veida mediju resursos) t.sk. Latvijas – Lietuvas programmas organizētā pasākumā.

WP2 Apmācību un demonstrējumu bāzes izveide – 2011. gadā veikta iekārtu un produktu iegāde, kas nodrošinās izveidotā „Tehnoloģiju pārnese centra” ilgtspēju. Tika iegādāti mēslošanas un augu aizsardzības līdzekļi demonstrējumu uzturēšanas nodrošināšanai,

instrumenti demonstrējumu uzturēšanai, aprīkojums mācību telpām, pārvietojamu express laboratoriju aprīkošanai, kas palīdzētu sniegt konsultācijas augļkopjiem, veikti darbi unaktivitētes demonstrējumu pieejamības un uzskatāmības nodrošināšanai.

WP3 Zināšanu pārnese rīku izveide – 2011. gadā aktivitātes vērstas, lai sagatavotu materiālu rokasgrāmatai „Ceļvedis komercaugļkopībā”, video materiālam, kas izmantojams, lai veidotu „Mācību filma augļkopjiem” (DVD formātā), materiālam, tsk. fotogrāfiju atlasei, radīšanai, kas tiktu izmantoti bukletiem augļu un ogu produktu patērētājiem par dzēvenēm, krūmmellenēm, ērkšķogām, sarkanām un baltām jānogām, informatīvām lapām augļkopju informēšanai un izglītošanai par ābolu gatavības noteikšanu, plūmju un ķiršu šķirnēm, plūmju un ķiršu apputeksnēšanu.

WP4 Tehnoloģiju un pieredzes pārnese – 2011. gadā turpināts sniegt konsultācijas augļkopjiem par dārzu ierīkošanu, kopšanu šķirnēm, kā arī produkcijas pārstrādē (177); organizēts seminārs ogu audzētājiem; organizēti pieredzes apmaiņas braucieni (2) Latvijas un Lietuvas augļkopjiem; organizētas un vadītas 16 apmācības (t.sk. praktiskās); projekta stendi, t.sk. projekta radītie rīki interesnetiem bija pieejami vairākās izstādēs (15) Latvijā un Lietuvā, t.sk. ābolu izstādē Dabas muzejā, Rīgā, Riga Food 2011, Agrovizija 2011 u.c.; organizēts



pasākums patērētājiem „Ābolu diena Dobelē”, kura ietvaros bija izstāde, dažādi konkursi, atrakcijas, koncerts „Ābolu maiss”.

9. ZM LAP projekts „Ilgtspējīgas augļkopības attīstība, izmantojot vidi un ūdeņus saudzējošas, kā arī lauku ainavu saglabājošas integrētās audzēšanas tehnoloģijas klimata pārmaiņu mazināšanai un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai” (vad. M.Skrīvele)

Projekta realizācijas laiks: 2010.-2011. g.

Projekta finansējums 2011. gadā : 100 000 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.

Darba rezultāti 2007.-2011.gadā.

1. Izdalīt pret kaitīgiem organismiem izturīgas augļu koku šķirnes, izvērtējot to saderību ar dažāda auguma potcelmiem, piemērotību vidi saudzējošām audzēšanas tehnoloģijām ar dažādām vainaga formām un stādīšanas attālumiem, kā arī mitruma režīmiem un mēslošanu.

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

LVAI veiktie pētījumi

Ābeles

Izpildītāji: Dr.biol. L.Ikase, I.Gučūlaka

Lai uzlabotu ābeļu sortimentu Latvijas dārzos, kolekcijās un sākotnējās šķirņu pārbaudes izmēģinājumos tiek pārbaudītas gan Latvijā selekcionētās, gan introducētās šķirnes.

LVAI vērtēti ābeļu 57 hibrīdi un 56 šķirnes 9 izmēģinājumos uz potcelmiem Pūre 1 un B.9, kas ierīkoti 2002.-2008.gadā.

Ražība sākotnējās šķirņu pārbaudes izmēģinājumos

Apkopoti dati par šķirņu ražas parametriem un augļu kvalitāti 2007.-2010.gadā.

Pēc kopējās ražības 4 gados dažāda vecuma šķirņu pārbaudes izmēģinājumos izcēlās 'Alwa', 'Antej', 'Angold', 'Dace', 'Delbarestivale', 'Čarauņa', 'Elegija', 'Edite', 'Gita', 'Jubiļej Moskvi', 'Kandil Orlovskij', 'Konsta', 'Kovaļenkovskoje', 'Kurnakovskoje', 'Madli', 'Olga', 'Rosošas', 'Sinap Orlovskij', 'Tiiu', elites hibrīdi D-5-92-1, D-11-94-3, DI-93-11-12, DI-93-11-44, DI-93-15-5, DI-93-15-6, H-12-94-8. Zema ražība uz potcelma Pūre 1 bijusi 'Amorosa', 'Discovery', uz B.9 samērā mazražīgi bija 'Spartan' (divos izmēģinājumos), 'Forele', 'Iedzēnu', 'Lobo'.

Maz izteikts ražas periodiskums bija bijis šķirnēm 'Auksis', 'Angold', 'Dace', 'Edite', 'Gita', 'Elegija', 'Teremok', 'Tiiu', AMD-12-2-12, D-5-92-1. Krasi periodiski ražoja 'Čarauņa', 'Delbarestivale', D-1-92-42, H-12-94-8.

Degustācijas vērtējums

Kopsummā 2007.-2010.g. degustācijās izdalījās:

Vasaras šķirnes: 'Roberts' (Latvijas jaunšķirne), 'Geneva Early', 'Jattimelba';

Rudens - agrās ziemas šķirnes: 'Auksis', 'Rubin', 'Orļik', 'Saltanat' (komercšķirnes), 'Dace', 'Gita', 'Ella' (Latvijas jaunšķirnes), 'Aroma', 'Amorosa', 'Elegija' (Ukrainas), 'Greensleeves', 'Sawa', 'Teremok', perspektīvie hibrīdi BM-25-5-69, BM 47898 (Zviedrija), LVAI elites hibrīdi D-1-92-14, D-1-92-42, D-1-92-56, DI-93-1-4, H-94-3-54, H-94-12-8,

vairumā gadu labi vērtētas arī 'Daina', 'Eksotika' (Latvijas jaunšķirnes), 'Delbarestivale', 'Jubiļej Moskvi', 'Kandil Orlovskij', 'Koonik', 'Pamjatj Semakinu';

Ziemas šķirnes: 'Iedzēnu', 'Lobo' (komercšķirnes), 'Bohemia', 'Pirella', 'Radogostj', perspektīvie hibrīdi AMD-12-2-12, DI-93-15-6, vairumā gadu arī 'Aļesja', 'Aule', 'Edite', 'Honeycrisp', 'Reanda', D-12-94-16, BG20239 (Lietuva);

Vēlās ziemas šķirnes: komercšķirnes 'Belorusskoje Maļinovoje' un 'Zarja Alatau', vairumā gadu arī 'Ligol', hibrīds D-5-92-1.

Gandrīz visas izdalītās šķirnes un hibrīdi ir imūni pret kraupi (gēni Vf, Vm), vai arī ar labu poligēno izturību pret to, izņemot 'Geneva Early'. Tomēr dažas šķirnes glabājot ieņēmīgas pret dažādām puvēn ('Aroma', 'Amorosa', 'Kandil Orlovskij'), fizioloģiskām slimībām ('Iedzēnu'). Ne visas no izdalītajām šķirnēm bija ar stingriem augļiem, degustatori nereti priekšroku bija devuši mīksti, sulīgiem āboliem ('Ella', 'Sawa', 'Kandil Orlovskij'), kas drīzāk būs derīgi mazdārziem.

Glabāšanās rezultāti

Visilgāk bez bojājumiem uzglabājās vēlo ziemas šķirņu 'Alwa', 'Angold', 'Ausma', 'Ligol', 'Lodel', 'Spartan', 'Sinap Orlovskij', 'Zarja Alatau', elites hibrīdu D-5-92-1 un DI-93-11-44 augļi. 'Alwa', 'Ausma' un 'Spartan' āboli uz potcelma Pūre 1 glabājās ilgāk nekā uz B.9 par apmēram 1 mēnesi.

Maz bojājumu līdz lietošanas gatavības beigām bija arī:

-*Rudens-agrām ziemas šķirnēm*: 'Auksis' (komercšķirne), 'Dace', 'Daina', 'Laila' (Latvijas jaunšķirnes), 'Delbarestivale', 'Jubiļej Moskvī', 'Krista', 'Liivika', 'Skaistis', elites hibrīdiem D-1-92-42, D-2-92-12, DI-93-1-4 u.c.;

-*Ziemas šķirnēm*: 'Lobo' (komercšķirne), 'Aļesja', 'Elegija', 'Radogostj', 'Rosošas', hibrīdam DI-2-90-134 u.c.;

Izdalītās perspektīvās šķirnes un hibrīdi

Sākotnējās šķirņu pārbaudes izmēģinājumos 2007.-2011.g. pēc īpašību summas (laba un regulāra ražība, slimībizturība, augļu kvalitāte, degustācijas vērtējums un glabāšanās) izdalītas šķirnes plašākai pārbaudei vai iekļaušanai genofondā.

Izdalītās šķirnes un hibrīdi plašākai pārbaudei:

- *Vasaras un agras rudens* – 'Roberts' Vf (LVAI jaunšķirne);
- *rudens un agras ziemas* - 'Dace' Vf, 'Gita' Vf (LVAI jaunšķirnes), 'Ekstotika' (Pūres DPC), 'Pamjatj Semakinu' (Krievija), labākajās dārzu vietās arī 'Teremok' (Ukraina), 'Delbarestivale' (Francija);
- *ziemās* – 'Edite' Vf (LVAI jaunšķirne), elites AMD-12-2-12, DI-93-15-6 Vf, labākajās dārzu vietās arī 'Bohemia' (Čehija), 'Elegija' (Ukraina);
- *vēlas ziemas* - LVAI elites D-5-92-1 Vf, H-93-4-72a.

Izdalītās šķirnes saglabāšanai genofondā - 'Angold', 'Ausma', 'Ella', 'Kandil Orlovskij', 'Kurnakovskoje' Vf, 'Sawa' Vf, DI-93-4-21 katra izceļas ar vienu vai vairākām vērtīgām īpašībām, bet ne visu komercšķirnei īpašību kompleksu: pietrūkst transportizturības, ziemcietības, ir glabāšanās problēmas.

Brāķējamas šķirnes - 'Butuz', 'Rucliva', AMD-12-9-16 (mazražīgas, neapmierina kvalitāte), 'Čarauņa', 'Jūsma' (augļi skābi, pūst), 'Jerseymac' (kraupja ieņēmīga), 'Jupiter', 'Kaimo' (neapmierina kvalitāte), 'Katiliina', 'Marta' (mazražīgas), 'Produkta' (nav ziemcietīga). Pārējām šķirnēm, lai izdarītu slēdzienu, nepieciešami turpmāki novērojumi.

Zemgales un Kurzemes reģionos komercaudzēšanai plašāk jāpārbauda šķirne '**Teremok**' un **hibrīds D-5-92-1 ('Monta')**. 2010.un 2011.gadā tie pavairoti kokaudzētavā, lai varētu ierīkot izmēģinājumus zemnieku saimniecībās.

D-5-92-1 ('Liberty' x 'Iedzēnu'), ierosinātais nosaukums '**Monta**'. Būtiski var uzlabot vēlo ziemas šķirņu sortimentu ar stingriem, izlīdzinātiem, sarkaniem, sulīgiem un kraukšķīgiem augļiem, kas teicami glabājas. Hibrīds veido spēcīga auguma, labi zarotus, regulāri ražojošus kokus, imūns pret piecām kraupja rasēm un ļoti izturīgs pret puvēn un fizioloģiskām slimībām. Tā kā augļi nogatavojas ļoti vēlu, pēc īsākām augšanas sezonām var

būt problēmas ar ziemcietību, kā Dobelē bija 2003.gadā. Domājams, nebūs piemērots mazāk labvēlīgām augšanas vietām.

Bumbieres

Izpildītāji: B. Lāce

Bumbieru šķirņu salīdzināšana kolekcijā laikā no 2007.-2011. g.

Laika periodā no 2007. gada līdz 2011. gadam kolekcijas stādījumā vērtētas vietējās, kā arī no citām valstīm introducētās bumbieru šķirnes.

Kā perspektīvu ieteicams izvirzīt šķirni ‘Seļanka.’ Tā varētu būt vēlā rudens vai agras ziemas šķirne. Augļiem nav nepatīkamu piegaršu vai specifiska aromāta. Garša laba, bez aromāta, saldi. Koka augums vidēji spēcīgs ar samērā kompaktu vainagu.

1999. un 2002. gadā ziemcietīgu šķirņu vainagos tika sapotēti no Norvēģijas atvesti 9 hibrīdi. Pēc iegūtajiem ražas datiem tālākai novērošanai var virzīt hibrīdus:

NP 273 ziemas hibrīds. Augļus gatavinot, tie kļūst ļoti sulīgi, pastiprinās aromāts, mīkstums ir kūstošs, nebrūnē no vidus. Arī lietainās vasarās augļi ir pietiekami saldi. Augļos nav konstatētas miecvielas, tie nepūst.

NP 1927 ziemas hibrīds, izturīgs pret kraupi un puvi.

NP 852 agrs ziemas hibrīds ar augstas kvalitātes augļiem.

NP 3048 ziemas hibrīds ar izskatīgiem, stingriem augļiem. Perspektīvs bioloģiskiem dārziem.

Laba transportizturība.

NP 4310 visagrākais vasaras hibrīds ar labu augļu kvalitāti, slimībizturīga. Īss lietošanas laiks.

NP 2870 ziemas hibrīds ar lieliem augļiem un labu garšu.

Jāpiezīmē, ka hibrīdu ziemcietība ir vāja. Tie ir paredzēti audzēšanai ziemcietīgu skeletveidotāju vainagos.

Kaitīgo organismu izplatības ietekme uz ražu kolekcijas stādījumā un koku veselības stāvoklis 2007.- 2011. gadu periodā

2007. gada ražu ietekmēja janvāra un februāra gaisa temperatūra, kas noslīdēja līdz - 30 °C. Gaisa temperatūras samazināšanās izraisīja ziedpumpuru izsalšanu. Temperatūru svārstību dēļ stipri cieta ziedpumpuri pētījumā iekļautajām šķirnēm, sevišķi uz koku apakšējiem zariem.

Karstums un mitrums 2007. gada pavasara un vasaras periodos veicināja Latvijā līdz šim neatrastu kaitēkļu (bumbieru lapu blusiņu *Psylla pyri*) un slimību attīstību (bakteriālās iedegas *Erwinia amylovora*). Visizturīgākā pret bumbieru lapu blusiņu kaitēkli bija šķirne ‘Talgarskaja Krasavitsa’.

2010. gadā uz visu šķirņu kokiem bija ļoti stipra bumbieru – kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae*) infekcija. Infekcijas pakāpe augstāka 2010. gadā. Sakarā ar bumbieru – kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae*) augsto infekcijas pakāpi un ziemas bojājumu dēļ, 2010. gadā vairums bumbieru šķirņu neražoja.

Periodā no 2007.-2011. gadam visstabilākās ražas, kuras kaitīgo organismu izplatība neietekmēja vai ietekmēja ļoti maz bija šķirnei ‘Moskovskaja’.

Zems koku veselības stāvokļa vērtējums par 2007. – 2011. g. periodu bija šķirnēm ‘Eckehard’, ‘Ščedraja’, ‘Elektra’, ‘Nojabrskaja’ un ‘Tavričeskaja’. Galvenokārt novēroti augļzariņu bojājumi.

Pūres DPC

Izpildītāja: I.Drudze

Pavisam testētas 1200 bumbieru šķirnes un hibrīdi.

Integrētai audzēšanai pēc plašākas pārbaudes varētu būt perspektīvas:

- ‘**Selija**’ (‘Sēlija’, selekcijas apzīmējums AMD-64-76-1),) – tirgošanai oktobrī-decembrī, ātrražīga un augstražīga šķirne, augļi lieli, blīvi, smagi, var realizēt nenogatavinātus – kraukšķīgus, var nogatavināt līdz kūstošam mīkstumam.
- ‘**Nova**’ (selekcijas apzīmējums AMD-41-22-15) - tirgošanai augustā – septembrī, aizstāj līdz šim bieži stādīto ‘Mļejevskaja Raņņaja’, jo ir ziemcietīgāka. Pārējās īpašības ir samērā līdzīgas.
- ‘**Latgale**’ (selekcijas apzīmējums AMD-55-78-2) dabisks punduraugums, ātrražība, garšas ziņā līdzinās ‘Belorusskaja Pozdņaja’, bet augļi ir lielāki un izskatīgāki.
- ‘**Vilma**’ (selekcijas apzīmējums AMD-51-4-40) – tirgošanai jūlijā – augusta sākumā uzreiz pēc zemeņu sezonas beigām, ziemcietīgākā un kvalitatīvākā no sevišķi agrīnajām šķirnēm.
- ‘**Balva**’ (iepriekšējais nosaukums ‘Latgales māsa’, selekcijas apzīmējums AMD-55-78-3) – tirgošanai līdz janvārim, ļoti augsta tirgus preču kvalitāte, augsta ražība.
- ‘**Delta**’ - realizācijai līdz aprīlim – maijam, var audzēt tikai potētu vainagā, teicama augļu garša un tirgus preču kvalitāte.
- ‘**Nerussa**’ - augstražīga, ātrražīga šķirne realizācijai oktobrī – novembrī, stabila ražas kvalitāte, vainags viegli veidojams.
- ‘**Russkaja Krasavica**’ - realizācijai augustā – septembrī.

No tradicionāli stādītajām bumbieru šķirnēm piemērotas integrētajai audzēšanai ir:

- ‘**Dessertnaja Rossošanskaja**’ - laba tirgus preču kvalitāte, augstražīga, labas glabāšanās spējas.

Plūmes

LVAIveiktie pētījumi

Izpildītāji: M.agr. I. Grāvīte, Dr.biol. E. Kaufmane.

Hibrīdu salīdzinājuma

Izmēģinājums stādīts 1998., 1999.gadā. Potcelms – *P.cerasifera*. 2010.gadā reģistrācijai tika iesniegti četri hibrīdi:

- ‘**Sonora**’ (BPr 6511) laikā no 2004. līdz 2011. gadam kopraža 150 kg no koka, augļa masa svārstījusies pa gadiem vidēji 48,2 g (min. 42,7 – max. 60,5). Arī augļu ienākšanās pa gadiem bija svārstīga sākot no 15.08. līdz 09.09. Gataviem augļiem kauliņš atdalās vidēji labi, augļa stingrums vidējs. Pētījumā par augļu uzglabāšanu dzesētavā augļu kvalitāte 2 nedēļu laikā bija nemainīga.
- ‘**Adele**’ (BPr 1855) laikā no 2004. līdz 2011. gadam kopraža 167 kg no koka, augļa masa svārstījusies pa gadiem vidēji 46,9 g (min. 35,6 – max. 61,7). Augļu ienākšanās pa gadiem sākot no 15.08. līdz 02.09. Gataviem augļiem kauliņš atdalās labi, augļi stingri. Pētījumā par augļu uzglabāšanu dzesētavā augļu kvalitāte 2 nedēļu laikā bija nemainīga.
- ‘**Ance**’ (0344 H) laikā no 2004. līdz 2011. gadam kopraža 170 kg no koka, augļa masa svārstījusies pa gadiem vidēji 38,0 g (min. 35,3 – max. 45,5). Augļu ienākšanās pa gadiem sākot no 29.07. līdz 24.08. Gataviem augļiem kauliņš atdalās labi, augļi stingri.

‘Lotte’ (1443 B1) laikā no 2004. līdz 2011. gadam kopraža 77,5 kg no koka, augļa masa svārstījiesies pa gadiem vidēji 37,0 g (min. 30,2 – max. 47,9). Augļu ienākšanās pa gadiem sākot no 26.08. līdz 14.09. Gataviem augļiem kauliņš atdalās labi, augļi stingri. Pēdējo gadu laikā hibrīds bija stipri cietis no sala bojājumiem un 2011.gada vasarā mātes koki tika pilnībā izrauti.

Izdalīto šķirņu apputeksnēšanās pārbaude veikta 2008. – 2010.gadam. Brīvā apputē visām šķirnēm 13,9-37,1 % ziedu izveidoja augļus, Tātad šķirnes raksturojamas kā pietiekami pašauglīgas.

Pūres DPC

Izpildītāji: Dz.Dēķena

Plūmju kolekcijas stādījumā Pūres dārzkopības pētījumu centrā laika posmā no 2007. gada līdz 2011. gadam labāk ražojušas un ziedējušas šķirnes ‘Viktorija’, ‘Latvijas Dzeltenā olplūme’, ‘Kubanskaja Kometa’, ‘Renklod Uljaniščeva’, ‘Renklod Raņņij Doņeckij’, ‘Vengerka Doņeckaja Raņņaja’.

Koku vispārējais veselības stāvoklis pēdējo ziemošanas periodu laikā ir pasliktinājies šķirnēm ‘Naidjona’, ‘Kubanskaja Kometa’, ‘Zemgale’, ‘Lāse’, ‘Renklod Mičurinskij’, ‘Naidjoniš’.

Ķirši

LVAI veiktie pētījumi

Introducēto un vietējo šķirņu vērtējums saldajiem un skābajiem ķiršiem

Izpildītāji: Dr.agr. S.Ruisa, M.agr. D.Feldmane

Saldie ķirši

- Novērtējot saldo ķiršu koku un ziedpumpuru ziemcietību laika periodā no 2007. – 2011.g., konstatēts, ka ziemās **visvairāk cietuši ziedpumpuri**, bet koku sala bojājumi nav novēroti.
- Ziedpumpuru ziemcietība mainījās atkarībā no **šķirnes, potcelma**, kas nosaka koku augstumu, **reljefa un koka vecuma**.
- Tas nozīmē, ka, lai izvairītos no ziedpumpuru izsalšanas, **mūsu apstākļos priekšroka tomēr dodama saldajiem ķiršiem uz liela auguma (*P.mahaleb*) potcelma**.
- Visaugstākā ziedpumpuru ziemcietība bija saldo ķiršu šķirnēm: ‘Aija’, ‘Brjanskaja Rozovaja’, ‘Brjanskas 3-36’, ‘Indra’, ‘Iputj’, ‘Meelika’, ‘Ovstuženka’, ‘Severnaja’, ‘Sjubarovskaja’, ‘Tjutčevka’.
- Konstatēts, ka **ražīgākās** saldo ķiršu šķirnes kolekcijā bija: ‘Aija’, ‘Brjanskaja Rozovaja’, ‘Brjanskas 3-36’, ‘Iedzēnu Dzeltenais’, ‘Indra’, ‘Iputj’, ‘Meelika’, ‘Ovstuženka’, ‘Paula’, ‘Severnaja’, ‘Sjubarovskaja’, ‘Tjutčevka’.

Skābie ķirši

- Bagātīgi un regulāri ražoja šķirnes: ‘Bulatņikovskaja’, ‘Haritonovskaja’, ‘Latvijas Zemais’, ‘Šokoladņica’, ‘Tamaris’.
- Lielākā augļu masa konstatēta šķirnēm ‘Zentenes’, ‘Haritonovskaja’ un ‘Tamaris’. Augļi no kātiņa atdalās labi visām novērotajām šķirnēm.
- Skābo ķiršu šķirne ‘**Haritonovskaja**’ raksturojas ar augstu ražību, lieliem augļiem un ļoti labu garšu.

- Pārbaudītajām šķirnēm mīkstuma blīvums svārstījās no 1,6 līdz 2,6 N/mm. Zems augļu mīkstuma blīvums bija šķirnēm 'Latvijas Zemais', 'Prevoshodnaja Koļesņikovi', 'Šokoladņica', 'Bulatņikovskaja', 'Desertnaja Morozovi' un 'Latvijas Augstais'. **Zemais augļu mīkstuma blīvums un augstais kauliņu īpatsvars samazina šo šķirņu nodarību pārstrādei.**

Projekta izpildes laukā vērtējot saldo un skābo ķiršu šķirnes (nosakot to ražu, kvalitāti, koku veselīgumu un augšanu), var secināt, ka mūsu apstākļiem audzēšanai piemērotākās saldo ķiršu šķirnes ir: 'Aija', 'Brjanskaja Rozovaja', 'Brjanskas 3-36', 'Iedzēnu Dzeltenais', 'Indra', 'Iputj', 'Meelika', 'Ovstuženka', 'Paula', 'Tjutčevka'.

Mūsu apstākļiem audzēšanai piemērotākās skābo ķiršu šķirnes ir: 'Bulatņikovskaja', 'Haritonovskaja', 'Latvijas Zemais', 'Šokoladņica', 'Tamaris'.

Pūres DPC veiktie pētījumi

Izpildītāja: Dz.Dēķēna

Saldo ķiršu stādījumā labi ziemojušas šķirnes 'Brjanskas 3-36', Tommu', 'Agila', 'Iputj'. Salā vairāk cietušas šķirnes 'Adriana' un 'Zita'. 2010./2011. gada ziemā stipri cietušas tādas saldo ķiršu šķirnes kā 'Tehlovan', Doņeckij 42-37'.

Skābo ķiršu stādījumā labāka koku veselība maija mēnesī bija 'Lubānas stikla ķirsim', 'Španka mestnaja', 'Orļica' un 'Oblačinska'. Bagātīgāk ziedēja šķirnes 'Bulatņikovskaja', 'Španka mestnaja', 'Orļica'.

Veikt jauno un izdalīto ābeļu, bumbieru, plūmju un ķiršu šķirņu salīdzināšanu dažādu reģionu zemnieku saimniecībās ar dažādiem augsnes, reljefa un klimatiskajiem apstākļiem.

Šķirņu un audzēšanas tehnoloģiju pārbaude dažādos augsnes un klimatiskajos apstākļos.

Izpildītāji: E.Rubauskis, M.Skrīvele, L.Rezgale, J.Lepsis, I.Drudze, G.Vēsmiņš, Dz.Dēķēna.

Komercdārznieku dārzi, lai iegūtu datus par šķirņu piemērotību dažādiem augšanas apstākļiem, apsekoti regulāri, katru gadu.

Ābeles

Ābelēm lielākajā daļā stādījumu labi ražoja šķirnes 'Auksis', 'Zarja Alatau', 'Antejs' – bieži pārāk tumšs krāsojums, 'Kovaļenkovskoje', 'Orļik', 'Konfetnoje'. Zemgalē labas atsauksmes par šķirni 'Delikatese'. Pretrunīgi novērojumi par šķirnēm 'Lobo', 'Beloruskoje Maļinovoje', 'Saltanat', 'Rubin' un 'Sinap Orlovskij'. Kā mazražīga tiek vērtēta šķirne 'Alwa'. Daudzviet, visvairāk Sēlijā, bet 2011.gadā arī citos novados, stipri cietusi šķirne 'Ligol'. Zema ziemciētība arī šķirnēm 'Champion' un 'Elisa'.

Komercaudzētāju atzītās labākās ābeļu šķirnes, kuras stādītu vēl, ir:

- 'Kovaļenkovskoje' – ja ražu vāc tikai tad, kad augļi ieguvuši spilgtāku krāsojumu, ir atsauksmes, ka ne visur to var iegūt, realizējama no dārza;
- 'Antej' – ražo bagātīgi un regulāri, viegli veidojams vainags, Ķeipenē novērota zemzemes korķplankumainība, ne visās saimniecībās iegūst pietiekami spilgtu virskrāsu;

- 'Auksis' – stabila vieta sortimentā, lai arī šogad ne visur ražoja bagātīgi;
- 'Beloruskoje Maļinovoje' – salst pirmajos augšanas gados. Vēlāk laba, lai arī var būt kraupis. Nav laba vecākos stādījumos, ja regulāri nav veikta vainaga atjaunošana un retināšana - krāsojumam trūkst spilgtuma;
- 'Zarja Alatau' - tirgū mīl krāsas dēļ, uzskata par 'Sīpoliņa' aizstājēju.

Dažās saimniecībās par vēlamām uzskata arī citas šķirnes, piemēram, 'Krapes cukuriņu', 'Tiina', 'Orlik', 'Aļesja' u.c.

Tirgošanai lielveikalos nav piemērotas 'Ella', 'Ausma', 'Remo'.

No jaunajām šķirnēm par labām un pavairojamām atzītas 'Amorosa', CCK-44 ('Brūkleņu'), 'Aļesja'.

Novērojumi liecina, ka Latvijas nepastāvīgajos, pa gadiem stipri atšķirīgajos apstākļos **nevar aprobežoties ar 1-2 pamatšķirnēm.**

Turpmāk nevajadzētu audzēt 'Alro', 'Koričnoje Novoje', 'Ilga', 'Forele'.

Bumbieres

Par audzēšanai ieteicamām šķirnēm, kurām tomēr nepieciešami papildus pētījumi, uzskatāmas:

- 'Beloruskaja Pozdnaja' – kopumā laba, izturīga šķirne, bet jāveic pētījumi, kā dabūt lielākus augļus, veselīgu lapojumu;
- 'Suvenīrs' – nepieciešami vainaga veidošanas, vākšanas laika un glabāšanas pētījumi;
- 'Mramornaja' – jāveic pētījumi par faktoriem, kuri izraisa augļu plaisāšanu un pūšanu, kā arī to novēršanas iespējām;
- 'Zalukjanovka' un 'Veļikaja Žoltaja' – nepieciešami plašāki novērojumi par vākšanas laikiem un lietošanas laika pagarināšanu.

Kauleņkoku vērtējums Kurzemes reģiona zemnieku saimniecībās

z/s Linrumpji Laucienas pagasts.

Saimniecībā ir arī 0,1 ha saldo ķiršu stādījums, kas stādīti 2006. gadā. Audzētas šķirnes 'Iputj', 'Krupnoplodnaja', 'Meelika', 'Drogana dzeltenais', 'Brjanskaja Rozovaja', 'Ļeņingradskaja čornaja'. Kā potcelms izmantots *Prunus mahaleb*. 2011. gadā pilnīgi izsaluši koki šķirnēm 'Krupnoplodnaja', 'Iputj', 'Brjanskas 3 – 36'.

z/s Vīksnas – 1 Zantes pagasts Kandavas novads.

Dārzā tiek audzētas šķirnes 'Juliuss', 'Ave', 'Lāse', 'Altāna renklode', 'Rausve', 'Orija', 'Viktorija', 'Opal', 'Rausve', 'Stara Vengrine', 'Kuibiševas Renklode', 'Minjona', 'Pedrigon', 'Renklod Raņņij Doņeckij', 'Eksperimentālfeltets', 'Liisu', 'Ontario', 'Vašingtons', 'Kubanskaja Kometa', 'Naidjona'.

Pēc saimnieka novērojumiem lielāko ražu dārzā ir devusi šķirne 'Kubanskaja Kometa'.

z/s Tauriņi Šķēdes pagasts.

Saimniecībā iestādītas trīs šķirņu plūmes - 'Kubanskaja Kometa', 'Kijevas vēlā' un 'Violeta'. 2011. gadā šķirnei 'Kubanskaja Kometa' tika novēroti lieli izkritumi, novēroti zāglapsenes bojājumi. Šķirnēm 'Kijevas vēlā' un 'Violeta' izkritumi netika konstatēti.

2010.gada pavasarī **uzsākta mērķtiecīga jauno, perspektīvo šķirņu pavairošanas un pārbaudes organizēšana.** Ābeļu šķirņu pārbaude tiek veikta 7, plūmju 9, saldo ķiršu 1 saimniecībā.

2011. gadā veikta mērķtiecīga dārzu apsekošana, lai izvērtētu dārzu un šķirņu bojājumus, kā arī ražību atkarībā no vietas, augsnes un audzēšanas tehnoloģijas.

Ziemas radītie bojājumi

Apstākļi ziemā visā Latvijā pēdējās divās ziemās bija līdzīgi, bet ne vienādi. Arī pavasaris bija dažāds. Rudenī pastāvīga sniega sega gandrīz visā Latvijā izveidojās agri un uz nesasalušas zemes. Lai gan gaisa temperatūra bija zema, zem biežās sniega segas daudzviet tā pilnībā nesasala līdz pat pavasarim.

Izsušana. Tā ir ziemas beigās dziļo miera periodu izgājušo un zem sniega norūdīšanos zaudējušo koka daļu bojājumi pat samērā nelielā salā. Sniega šoziem lielākajā Latvijas daļā bija daudz un biežā kārtā, tāpēc šādi bojājumi dažviet bija daudz, sevišķi kauleņiem, kuriem miera periods ir īsāks nekā sēkleņiem.

Sakņu bojājumi.

Pagājušā rudens lietī, arī biežais sniega segums zemākajās dārza vietās, pat tik tikko manāmās mikroieplakās, izveidoja ūdens lāmas. Ja zeme nebija pamatīgi sasalusi, vieglākās augsnes ūdens samērā ātri iesūcās augsnes dziļākos slāņos, ja vien to netraucēja kāds ūdens necaurlaidīgs vai sablīvēts augsnes slānis. Koku bojā eja šādos apstākļos konstatējama ļoti daudzās dārzos pat Kurzemē.

Vietas izvēle – tā ir noteicošā, lai dārzi būtu ziemcietīgi, labi ražotu. Bieži vien dārzi iestādīti vietās, kuras patīk dārzkopim, bet ne kokam. Labas vietas ir visā Latvijā, arī Vidzemes vai Latgales ziemeļos un ziemeļaustrumos. Arī šajos reģionos, līdzīgi kā Kurzemē, ieplakās starp pauguriem vai arī ieplakās, kuras izveidojušās pauguru virsotnēs, koki bija cietuši vairāk nekā nolaidenu pauguru augšējā daļā. Dārzus nevar stādīt laukā, kurš pakļauts ziemeļu vējiem un kuram kaut nelielas nogāzes zemākajā daļā - tāpat dienvidu pusē, ir kāds šķērslis, piemēram, bieža vējlauzēja līnija vai mežs, pat ceļa uzbērums. Aukstais gaiss ir smagāks un uzkrāsies pie šiem šķēršļiem.

Ilgadēja ražošanas un ziemcietība. Kokus baro ne tikai saknes, kuras uzņem minerālvielas un ūdeni, bet arī lapas. Tikai veselīgas, spēcīgas lapas fotosintēzes procesā spēs saražot ogļhidrātus, kuri nepieciešami gan kokiem, gan augļiem un vienlaicīgi arī ziedpumpuriem. Tāpēc šogad vairāk bija cietuši koki, kuriem iepriekšējo gadu bija pārbagāta, nenormēta raža, maz jauno dzinumu. Arī šķirnes, kurām raksturīgas sīkas lapiņas uz auglzarīņiem, piemēram, 'Zarja Alatau', vai arī kailu zaru posmi kā 'Ilgai', 'Forelei'.

Pārbagātas ražas gadus, ja raža netiek normēta, lielākā daļa barības vielu tiek patērētas augļu veidošanai, tāpēc, ja raža netiek normēta, vai nu ziedpumpuri neieriešas nemaz, vai arī tie ir vārgi, tāpēc ar zemu ziemcietību. Daudzos pagājušo gadu bagātīgi ražojošos dārzos tāpēc šogad raža nebija.

Vainagu veidošana un ziemcietība.

Gan ražojošiem, gan neražojošiem kokiem vajadzīgi jaunie dzinumi ar spēcīgām, veselīgām lapām, kurās notiek intensīvāka fotosintēze. Šādi dzinumi veicina arī barības vielu un ūdens uzņemšanu no saknēm, tāpat spēcina koku un paaugstina tā ziemcietību.

Daļā dārzu veikta tikai vainagu retināšana, bet ne regulāra zaru atjaunošana, lai izveidotu dzinumi ar veselām lapām. Šādos dārzos ābeles ražo izteikti periodiski vai neražo, koki neveselīgi.

Par zālājiem un apdobēm.

Koku veselība un ražība, kā arī augļu krāsojums izteikti labāks bija dārzos ar leknu, biezu sēto zālāju rindstarpās un novājinātu, bet ne pilnīgi iznīcinātu apaugumu apdobju slejās.

Ja apdobju sleja bija melna pēc raundapa divreizēja smidzinājuma, koku lapas bija ļoti spēcīgas, tumši zaļas, arī augļu virskrāsa bija bez spilgtuma, it kā koki pārmēsloti ar slāpekli. Šādā dārzā ar perfekti tīrām apdobēm un ļoti vārgu zālāju rindstarpās, bagātu ražu un bagātīgu mēslošanu, koki rudenī laikus nebeidza augšanu un ziemā aizgāja bojā vai arī tikai ļoti stipri cieta. Labs zālājs augļu dārzos palīdz regulēt gan ūdens režīmu, gan slāpekļa uzņemšanu. Tādos nokrišņiem bagātos augusta un septembra mēnešos, kādi pēc bieži sausā vasaras sākuma bijuši pēdējos gados, viengadīgās nezāles apdobēs un zālājs rindstarpās palīdzēs patērēt gan lieko mitrumu, gan slāpekli, līdz ar to veicinot augļaugu nobriešanu, sagatavošanos labai pārziemošanai.

Par mēslošanu.

Vēls vai arī bagātīgs slāpekļa mēslojums aizkavē augšanas nobeigšanu, audu nobriešanu un sagatavošanos ziemai. Ne vienmēr mēslojums laikus nokļūst līdz augam. Ir gadi, kad pietiekami daudz nokrišņu ir tikai augustā vai septembrī, kad augļu koku dzinumu augšana vairs nav vēlama, jo kokiem barības vielas jāuzkrāj koksni un saknēs, jāsagatavojas ziemai, jānobriest. Tā tas bija arī šogad. Sevišķi bīstama vēla barības vielu uzņemšana un tātad koka nenobriešana ir jauniem un spēcīga auguma kokiem, kultūrām ar zemu ziemcietību, kā arī pārbagātas ražas novājinātiem kokiem.

Vietas un augsnes sagatavošana.

Dažviet dārzi nejutās labi vietās, kur ilgāku laiku labi auguši un ražojuši graudaugi, arī dārzeni. Būtu nepieciešami pētījumi, lai konstatētu cēloni. Ābelēm uz maza vai vidēja auguma potcelmiem gan sakņu sistēma ir seklāka, tomēr arī tām nepatīk cietāka, sablīvota apakškārta. Vēl vairāk tā nepatīk bumbierēm, kuru saknes mīl urbties dziļāk, vai kauleņiem, kuriem savukārt vajag vairāk gaisa augsnē un nepatīk aizturētais ūdens.

Veikt ābeļu, bumbieru, plūmju un ķiršu integrētas audzēšanas tehnoloģiju – piemērotu potcelmu un šķirņu kombināciju, stādīšanas attālumu, atbilstošu vainagu veidošanas sistēmu izstrādi.

LVAI veiktie pētījumi

Ābeles

Izpildītāji: Dr.agr. E.Rubauskis, Dr.agr. M.Skrīvele, D.Reveliņa, G.Dombrovska, Z.Rezgale V.Surikova

Projekta ietvaros tiek turpināta datu ieguve izmēģinājumos ar šķirņu un potcelmu kombinācijām, apūdeņošanu un fertigāciju, kā arī vainaga atjaunošanu. Stādījumi izveidoti 1997.- 1998. gadā.

2008. gadā uz trīs šādu izmēģinājumu bāzes iekārtoti 2 jauni izmēģinājumi, lai salīdzinātu fertigācijas un apūdeņošanas ietekmi uz 4 ābeļu šķirņu augšanu un ražošanu pilnražas periodā. 2010. gadā uzsākti arī pētījumi par slāpekļa un kālija izmaiņām augsnē veģetācijas periodā, atkarībā no augsnes mitruma regulēšanas paņēmieniem, līdzīgs izmēģinājums arī skābajiem ķiršiem.

2009.gada pavasarī 1.un 4.kvartālā veikta spēcīga vainagu atjaunošana, 25.kvartālā tā bija mērenāka.

2011. gada pavasarī turpināta vainagu atjaunojošā veidošana un turpināta tās ietekmes uz augļu kvalitāti un ražas lielumu, kā arī ražošanas periodiskumu, izvērtēšana.

Augsnes mitruma režīma regulēšanas paņēmieni ietekme uz ābeļu augšanu un ražību.

Šķirnes: 'Melba', 'Koričnoje Novoje'. Šajā izmēģinājumā tika pētīta 2 augsnes mitruma regulēšanas paņēmieni ietekme uz augšanas un ražības parametriem.

2008. gadā uzsākti pētījumi par minēto variantu ietekmi uz sakņu izvietojumu, kā arī minerālvielu iznesām gan ar izgrieztajiem zariem, gan augļiem.

Barības elementu iznesas

Barības elementu (slāpekļi, fosfors, kālijs) pētījums veikts izmēģinājuma „Augsnes mitruma režīma regulēšanas paņēmieni ietekme uz ābeļu augšanu un ražību” bāzes ābeļu šķirnei 'Melba', potcelms B9.

Ar pavasara vainagu veidošanā nogrieztajām ābeļu veģetatīvajām daļām no dārza iznes 15-45 kg ha⁻¹ slāpekļa, 5-8 kg fosfora (P₂O₅) un 10-18 kg kālija (K₂O). Pavasarī ābeļu veģetatīvajās daļās visvairāk satur slāpekli, tad kāliju un vismazākā daudzumā fosforu. Būtiski vairāk barības elementus iznes mulčas un fertigācijas variantos, kontroles variantā vismazāk.

Vasaras vainaga veidošanā nogrieztajās ābeļu daļās visiem barības elementiem vērojamas tendences mulčas variantā samazināties. Veģetatīvajās ābeļu daļās būtiski lielāks N saturs konstatēts kontroles variantā. Kālija saturs augos visos variantos bija līdzīgs. Ar vasaras veidošanā nogrieztajiem zariem un lapām, atkarībā no augsnes mitruma uzturēšanas paņēmiena, tiek iznesti 12-35 kg ha⁻¹ N 5-9 kg P₂O₅, K₂O iznesas bija 15-40 kg ha⁻¹.

Ar ābolu ražu no hektāra iznesa no 8 – 25 kg slāpekļa, 15 – 73kg kālija (K₂O) un 3 – 13 kg fosfora (P₂O₅). Ar **nobirušajām lapām** no dārza iznes 5-9 kg slāpekļa, 2 – 5 kg fosfora un 5-10 kg ha⁻¹ kālija.

Vidēji gadā slāpekļa iznesas no dārza sastāda 40-104 kg, P₂O₅ iznesa – 15-35 kg, bet K₂O iznesas 45-140 kg ha⁻¹. Jāpiebilst, ka minētie skaitļi aprēķināti teorētiski, respektīvi, ja visas nogrieztās ābeļu daļas un lapas tiek pilnībā aizvāktas no dārza. Praksē parasti vējš aizpūš no dārza tikai apmētam trešo daļu lapu, bet daļu zaru atstāj dārzā un sasmalcina, līdz ar to barības elementi atgriežas atpakaļ apritē.

Vainaga atjaunošanas ietekme uz ābeļu ražību

Konstatēts, ka spēcīga auguma šķirnēm atjaunojošā griešana jāveic mērenāk un pēc tās koku apgāde ar ūdeni un barības vielām jāierobežo, lai atjaunotu klājzaru noklājumu ar augļzariem un atjaunotu ražošanu.

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

1998.gadā iekārtotajā izmēģinājumā pētīta šķirnes 'Auksis' augšana un ražība uz dažādiem maz auguma potcelmiem.

Par perspektīviem atzītīe maza auguma potcelmi:

B.9 (sinonīmi: BP 9, Budagovska sarkanlapainā paradīzes ābele).

Uz B.9 uzacotajām ābelēm augums atzīts par spēcīgāku nekā uz M.9. Daudzviet viņš augumā tiek pielīdzināts M.26. Izmēģinājumā Dobelē šķirnei 'Auksis' stumbra resnums uz B.9 bijis mazāks nekā ābelēm gan uz M.9 EMLA, gan uz M.26 EMLA.

B.396 Viens no šī potcelma vecākiem ir B.9.

Gan ražošanas sākums, gan ražība pilnražas periodā, koka augums un ražības indekss 'Auksim' uz abiem potcelmiem ir ļoti līdzīgi. Dažādās augšanas vietās un dažādos izmēģinājumos novērotas nelielas svārstības vienam vai otram potcelmam par labu, bet parasti tās statistiski nav bijušas pierādāmas. Salīdzinot ar M.9 EMLA, 'Auksis' uz abiem

potcelmiem bijis nedaudz mazāka auguma – mazāks bijis gan stumbra diametrs, gan vainaga tilpums. Savukārt salīdzinot ar Mark kokiem uz abiem potcelmiem bijis tievāks stumbrs, bet plašāks vainags. Ābeles uz abiem potcelmiem uzrādījušas labu ražību ne tikai ‘Auksim’, bet arī citām šķirnēm, piemēram ‘Saltanat’ un ‘Antej’. Zemas ražas uz šiem potcelmiem veidoja vienīgi ‘Koričnoje Novoje’.

M.26 EMLA ir M.26 vīrusbrīvais klons. ‘Auksis’ uz šī potcelma sāka ražot pavēlu, turpretī stumbra diametra pieaugums šajā laikā bija straujāks nekā uz citiem potcelmiem un rezultātā arī stumbra šķērsriezuma laukums bija vislielākais. Strauji pieauga arī vainaga tilpums, veidojās ļoti spēcīgi sānzari, kuri bija jāīsina, lai vainags iekļautos tam atļautajā telpā.

Pilnražas periodā ābeles uz šī potcelma ražoja izteikti periodiski, tomēr kopražas lielums (kg no koka) divpadsmit gadu laikā bijis tikpat liels kā uz M.9 EMLA un B.9. Jāsecina, ka M.26 EMLA auglīgās augsnēs ir ļoti spēcīga auguma, rezultātā ar pavēlu ražošanas sākumu. Tas varētu būt vairāk piemērots mazāk auglīgām augsnēm vai arī lielākiem stādīšanas attālumiem

Plašāka pārbaude nepieciešama potcelmiem:

Mark ir Mac 9 vīrusbrīvais klons. Mūsu izmēģinājumā ābeles uz Mark sākušas ražot sevišķi agri un bagātīgi, tomēr pilnražas periodā to ražība ir tāda pat kā uz B.9 vai B.396. Rezultātā gan stumbra šķērsriezuma laukums, gan divpadsmit gadu kopražs un tās lielums uz stumbra šķērsriezuma laukumu un augļu vidējais svars šķirnei ‘Auksis’ ir līdzīgs kā uz B.9, B.396 un O.3 augošām ābelēm. Salīdzinot ar citiem līdzīga auguma potcelmiem, ābelēm uz šī potcelma ir drūknāks augums – salīdzinoši resnāki stumbri un mazs vainaga apjoms.

O.3 iegūts Kanādā, krustojot Robin ar M.9. To iesaka audzēšanai reģionos ar aukstām ziemām. Mūsu izmēģinājumos ar šķirni ‘Auksis’ gan ražības, gan auguma ziņā tas pielīdzināms B.9 un B.396.

M.9 EMLA ir visplašāk audzētā maza auguma potcelma M.9 vīrusbrīvais klons, kura augums atzīts par spēcīgāku, līdz ar to arī ražošanas potenciāls ir lielāks. Mūsu izmēģinājumā šķirnei ‘Auksis’ ābeļu augums bijis mazāks nekā ābelēm uz M.26 EMLA, bet lielāks nekā ābelēm uz citiem izmēģinājumā iekļautajiem potcelmiem. Mazāk ziemcietīgas šķirnes uz šī potcelma bargākās ziemās varētu stipri ciest.

Par neperspektīviem atzītie potcelmi:

B.491 iegūts no B.9. B.491 ir ar augstu ziemcietību.

Latvijas apstākļiem tas dēļ nelielā auguma, arī sliktās noturības augsnē nav perspektīvs.

CG.10 izdalīts ASV ziemeļaustrumos selekcijas programmas ietvaros, kuras uzdevums bija izaudzēt pret ervīniju un fitoftoru izturīgus potcelmus. Mūsu izmēģinājumā ar šķirni ‘Auksis’ iegūtie dati liecina, ka potcelms nav perspektīvs – koku augums bijis spēcīgāks, bet ražība zemāka nekā ābelēm uz citiem līdzīga auguma potcelmiem.

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

Izmēģinājums iekārtots 1998.gadā, lai pētītu vidēja auguma potcelmu ietekmi uz šķirnes ‘Auksis’ augšanu un ražību.

Par perspektīviem atzītie vidēja auguma potcelmi:

MM.106 Izmēģinājumā iekļauts kā standarts. Uz šī potcelma ābeļu augums ir 60 – 70 % no uz sēklaudžiem audzētu ābeļu lieluma – atkarībā no šķirnes un augsnes auglības.

B.118 (54 – 118) ir Mičurinskā izaudzēts potcelms ar sarkanām lapām. Izmēģinājumā Dobelē šķirnes ‘Auksis’ koki bijuši augumā mazākie – mazāks bijis gan vainaga tilpums, gan stumbra šķērsriezuma laukums. Līdz ar to mazāka bijusi kopražs kg no koka, bet lielāka ražošanas intensitāte – kopražs kg uz stumbra šķērsriezuma laukumu. Jāatzīmē arī, ka ‘Auksis’ uz šī potcelma ražoja ievērojami regulārāk nekā uz citiem potcelmiem.

Plašāku pārbaudi jāveic potcelmiem:

G.30 (Geneva 30) iegūts 1974. gadā ASV, krustojot potcelmus ‘Robusta 5’ un M. 9. Šis potcelms ir mantojis tādu pozitīvu īpašību, kā aukstumizturību, izturību pret fitoftoru un bakteriālajām iedegām.

Dobelē šķirnei ‘Auksis’ ābelēm uz G.30 vainagi bijuši līdzīgi vainagiem ābelēm uz B.118, turpretī stumbra šķērsriezuma laukums bijis lielāks nekā ābelēm uz B.118. Salīdzinot ar MM.106, koku stumbri bijuši tievāki. Raža no koka bijusi tāda pat, ka uz MM.106. Skaitliski gan uz G.30 tā bijusi nedaudz mazāka, bet starpība nebija būtiska. Salīdzinot ar B.118, ābeles uz G.30 ražoja bagātīgāk.

No turpmākiem pētījumiem izslēgtie potcelmi:

CG.13 koki bijuši spēcīgāk augošie gan pēc stumbra diametra, gan vainaga tilpuma parametriem. Kopraža ābelēm bijusi līdzīga MM.106 un G.30, bet ražošanas intensitāte viszemākā.

C.6 ‘Auksis’ uz šī potcelma ražoja sliktāk nekā uz MM.106. Stumbra resnuma ziņā abi potcelmi vienādi, turpretī vainaga tilpuma ziņā C.6 līdzīgs B.118, tātad neliels.

G.11 izveidots ASV. Dobelē ‘Auksis’ uz šī potcelma veidoja ļoti spēcīgus stumbrus, tie bija stipri resnāki nekā uz MM.106, bet salīdzinot ar B.118 pat divreiz resnāki. Kopražā būtiska starpība ar MM.106 nav konstatēta. Arī ražošanas intensitāte bijusi zema, bet augļu vidējais svars bijis vismazākais.

Četru ābeļu šķirņu augšanas un ražības pārbaude uz potcelma P22

Pētījumā iekļautas šķirnes ‘Auksis’, ‘Lobo’, Zarja Alatau’un Sinap Orlovskij’. 1998. gada stādījums.

Izmēģinājumā iegūtie dati liecina, ka ābeles uz P 22 var audzēt auglīgā augsnē, vai arī labus augšanas apstākļus nodrošinot ar kādu citu paņēmieni, piemēram, ar mulču. Dati arī liecina, ka labākā mulča ir šķelda, kuras ietekme jūtama vēl ilgi pēc uzklāšanas. Variantā ar šķeldu uz šī maza auguma potcelma labi auga un ražoja spēcīga auguma šķirne ‘Sinap Orlovskij’, kaut gan parasti šāda maza auguma potcelma kombinācija ar liela auguma šķirni nav vēlama. Iespējams, nozīme bijusi stādīšanas dziļumam. Arī citur pētījumos konstatēts, ka ābelēm uz P 22 acojuma vietai vajadzētu būt līdz ar augsni, ne augstāk.

Četru ābeļu šķirņu augšanas un ražības pārbaude uz potcelma M 26.

Pētījumā iekļautas šķirnes ‘Auksis’, ‘Lobo’, Zarja Alatau’un Sinap Orlovskij’. 1998. gada stādījums.

Vizuāli nekādas nesaderības pazīmes starp potcelmu un izmēģinājumos iekļautajām šķirnēm netika konstatētas. Ražībā un augšanā atšķirības tomēr bija ievērojamas. Iegūtie dati arī liecina, ka arī ābelēm uz M.26, kuram sakņu sistēma ir salīdzinoši plaša, tāpat kā ābelēm uz P.22, labākais mulčas veids augšanas sākumā ir šķelda.

Pūres DPC pētījumi

Ābeļu maza auguma klona potcelmu salīdzinājums

Izpildītāji: J. Lepsis, I. Drudze, I.Šerenda

Pētījumā iekļauti 10 klona potcelmi – B.476, B.491, B.366, B.257, B.9, B.396, B.146, Bulboga, M.9 un Pūre 1 ar 3 ābeļu šķirnēm – ‘Belorusskoje Malinovoje’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Kovaļenkovskoje’.

Koku veģetatīvais augums pa šķirnēm nedaudz atšķiras, bet ir virkne kopējas tendences:

- ✓ ābeles uz potcelmiem B.476, B.491, B.366, B.257, B.9, B.396, B.146, M.9 un Pūre 1 līdzīgos apstākļos var stādīt 1.5 m attālumā rindas virzienā;
- ✓ ābeles uz potcelmiem Bulboga un B.146 ir jāstāda 1.8-2.0 m;
- ✓ potcelmi M.9 un B.476 nav piemēroti dotajiem apstākļiem.

Koku ražību būtiski ir ietekmējuši klimatiskie apstākļi – vājas ražas ir bijušas 2007. gadā, daļēji arī 2010. un 2011. gadā. Ir atšķirības starp šķirnēm – lielākā raža ir šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’, nedaudz zemāka šķirnei ‘Kovaļenkovskje’.

Nav konstatēta būtiska potcelmu ietekme uz augļu kvalitāti, iespējams, ka atšķirības parādītos bagātīgas ražas gadījumā.

Nav konstatēta būtiska potcelmu ietekme uz augļu kvalitāti, iespējams, ka atšķirības parādītos bagātīgas ražas gadījumā.

Viens no augstākajiem ražas intensitātes rādītājiem visām šķirnēm ir uz potcelma M.9, zemākā uz Bulboga. Koki uz potcelma M.9 ir labi ražības rādītāji, bet nepietiekamas ziemcietības dēļ 9 gadu laikā ir gājuši bojā 5 no 24 iestādītajiem kokiem. Tādēļ potcelms nav rekomendējams plašai izmantošanai komercdārzos. Savukārt potcelms Bulboga un B.146 nav rekomendējami to zemo ražības rādītāju dēļ.

Bumbieru šķirņu pārbaude uz dažāda auguma potcelmiem

LVAI veiktie pētījumi

Izpildītāji: B.Lāce

Izmēģinājumā par starppošu BP-30 un Pyrodwarf ietekmi uz bumbieru šķirņu augšanu, ražību, augļu kvalitāti un slimībizturību, vairāku gadu un jo sevišķi pēdējo gadu klimatisko apstākļu ietekmē gājuši bojā šķirnes ‘Bere Kijevskaja’ koki. Šīs šķirnes, kā arī šķirnes ‘Strijskaja’ koki gājuši bojā arī tad, ja tie bijuši acoti uz minētajiem potcelmiem.

Uz potcelma Pyrodwarf labi ziemoja šķirnes ‘Goverla’, ‘Belorusskaja Pozdnaja’, ‘Suvenīrs’, ‘Mramornaja’.

Izmēģinājumā ar bumbieru šķirņu ‘Suvenīrs’ un ‘Strijskaja’ pārbaudi uz *Cydonia oblonga* potcelma BA – 29, novērota potcelma un šķirņu nesaderība. Koki ir neveselīgi, ražas ir zemas.

Uz dažādiem potcelmiem šajā un citos izmēģinājumos labi pārziemojušas šķirnes ‘Duhmjanaja’ un ‘Dzintra’.

Bumbieru šķirne ‘Suvenīrs’ uz dažādiem potcelmiem.

Visaugstākā vidējā **raža no koka** bija 2009. gadā šķirnei uz potcelma Kirchensaller Mostbirne, bet 2011. gadā raža no koka uz visām šķirnes un potcelmu kombinācijām bija līdzīga.

Stumbrveidotāji

No pārbaudītajām bumbieru stumbrveidotāju formām ar augstu vērtējumu izdalījās lielākā daļa lietuviešu selekcionāra P.Petrilas atlasītās formas un Dobelē izdalītās Kazrausu bumbieres sēklaudžu formas, kā arī šķirne ‘Vasarine Sviestine’.

Pūres DPC pētījumi

Bumbieru dažāda auguma potcelmu salīdzinājums

Izpildītāji: Pūres DPC, I. Drudze, J.Lepsis, I. Šerenda, I. Gintere

Izmantotie potcelmi:

Izmēģinājums iekārtots Pūrē 2001. gadā.

Labi koku veselības un izdzīvošanas vērtējumi ir ar potcelmiem 'Pyrodwarf', OH×F333, Kazraušu bumbiere un Kirchensaller Mostbirne.

Cidoniju grupas potcelmi QA, QC, BA29 Pūres apstākļos nenodrošina pietiekošu koku ziemcietību.

Cidoniju grupas potcelmiem QA un QC ar šķirni 'Suvenīrs' ir nepieciešama starppote fizioloģiskās nesaderības samazināšanai (potcelmam BA 29 tā ir ieteicama).

Potcelma 'Pyrodwarf' pielietošana komercdārzos ir apgrūtināta daudzu sakņu atvašu dēļ.

Augstākā ražība no koka ir sēkļaudžu potcelmiem, taču raža no dārza platības potcelmam OH×F333 ir līdzvērtīga vai pat augstāka.

Intensīviem bumbieru stādījumiem perspektīvs ir potcelms OH×F333.

Augļzariņu veidošanās stimulācija bumbieriem ar zaru liekšanu, īsināšanu un pincetēšanu

Izpildītāji: I. Drudze, J. Lepsis, I. Šerenda

Izmēģinājums iekārtots Pūres DIS 12. dārzu kvartālā. Pārbaudāmā šķirne - 'Suvenīrs' uz spēcīga auguma potcelmiem – Kazraušu bumbieres, Kirchensaller Mostbirne un pus punduriem: Pyrodwarf un OH×F333.

'Suvenīram' zari ir jāīsinā tikai galējas nepieciešamības gadījumā. Zaru īsināšana 'Suvenīram' aizkavēja īso augļzariņu diferencēšanos

Šai šķirnei labākie ražības rezultāti ir kokiem, kuriem zari ir bijuši atliekti uz leju (I, II, III, VI varianti). Augļu vidējo masu liekšana nesamazināja arī ļoti zemu noliektiem zariem. Visaugstākā ražība 'Suvenīram' ir tiem kokiem, kuriem nekad nav īsināti dzinumu gali (ne pavasara veidošanā, ne vasaras veidošanā). Vienīgā apgriešana ir bijusi galotņu pazemināšana bezlapu stāvoklī. Tradicionālā veidā saīsināto dzinumu koki veido ļoti daudz ūdenszaru un pārstāj ražot.

Vienīgais šai šķirnei pieņemamais vainaga veidošanas veids ir lieko – noēnojošo un vainagu sabiezinošo zaru izgriešana pavisam, līdz to pamatnei. To var darīt arī vasarā.

Plūmes

LVAI veiktie pētījumi

Plūmju šķirņu salīdzinājumi uz dažādiem potcelmiem.

Izpildītāji: M.agr. I.Grāvīte, Dr.biol. E.Kaufmane

Četru šķirņu salīdzinājums uz *P.cerasifera* (2007.gada stādījums).

2010.gadā izmēģinājumā bija pirmā raža, bet 2011.gads bija bez ražas. Ātrražīgākās no izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm bija 'Oda' un 'Kijevas Vēlā'. Šķirne 'Oda' veido nelielu

koku ar būtiski augstāku ražu, pārrēķinātu uz stumbra šķērsriezuma laukumu, salīdzinot ar pārējām izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm.

Piecu šķirņu salīdzinājums uz Myruni (2002.gada stādījums).

Neskatoties uz krasi atšķirīgajiem gadiem, stabilākās ražas bijušas šķirnēm 'Viktorija' un 'Komēta'. Neatkarīgi no ražas lieluma vismazākās masas svārstības bijušas šķirnēm 'Minjona', 'Zaļā Renklode' un 'Komēta'.

Diploīdo šķirņu salīdzinājums uz SVG-11-19 (2004.gada stādījums).

Kopumā vērtējot potcelmu, tas uzrādījis zemu dzīvotspēju. No izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm labāk ražojusi un veselīgāki koki bijuši šķirnei 'Komēta'.

Četru šķirņu salīdzinājums uz Vangenheima sēklaudža potcelma (1999.gada stādījums).

Vērtējot koku veselības stāvokli, redzams, ka šķirne 'Melnā Renklode' uzrādījusi nesaderības pazīmes ar šo potcelmu. Arī kokaudzētavā šķirnes un potcelma saaugums bijis trausls un mehāniski neizturīgs.

Potcelms nav spējis samazināt izteikto ražas periodiskumu šķirnei 'Ulenas Renklode'. 2010. gadā šķirne ražoja ļoti intensīvi, bet 2011.gadā ražas nebija un vērojami stipri stumbru bojājumi.

2011. gadā ražoja vienīgi šķirne 'Renklod Uljaņiščeva'.

Trīs šķirņu un potcelmu OP-23-23 un P.cerasifera saderības salīdzinājums (2004.gada stādījums).

Šķirnei 'Jubileum' augstākā raža iegūta uz potcelma *P.cerasifera*. Šķirnei nepiemērots potcelms ir OP-23-23.

Līdz 2011. gadam šķirne 'Viktorija' labi ražojusi uz abiem potcelmiem, tomēr uz OP-23-23 ražas lielums uz stumbra laukuma vienību bijis nedaudz lielāks. Koku veselības stāvoklis uz abiem potcelmiem līdzvērtīgs.

Šķirnei 'Ave' nav būtiskas atšķirības starp potcelmiem ne koku, ne ražas lielumā un augļu kvalitātē.

Plūmju potcelmu vērtējums Pūres DPC.

Izpildītāja: Dz.Dēķēna

Pētījuma mērķis: Atrast Latvijas apstākļiem piemērotu plūmju potcelmu, kas samazina koku augumu, nodrošina augstu koku ziemcietību un labus ražas rādītājus. Šķirnes 'Kometa Kubanskaja' un 'Viktorija':

- Šķirnei 'Viktorija' kopumā koku vispārējais veselības stāvoklis bija labāks kā šķirnei 'Kubanskaja Kometa'. Mazāk tika novēroti slimību bojājumi.
- Visvairāk izkritušie koki šķirnei 'Kubanskaja Kometa' ir uz potcelma 'St. Julien A', 2011. gadā izkrituši jauni koki uz potcelmiem 'St. Julien d' Orleans', 'St. Julien Inra 2', 'Myrobolana'.
- Atkārtoti ir pierādījies, ka Latvijas apstākļos šķirnei 'Viktorija' slikti pārziemo un aug koki uz potcelma 'GF8/1', pēc 2010.
- Koki ar labāko veselības stāvokli šķirnei 'Kubanskaja Kometa' ir uz potcelmiem 'G5/22', 'Brompton' spraudēni un 'St. Julien d' Orleans'.
- Koki ar labāko veselības stāvokli šķirnei 'Viktorija' bija uz potcelmiem 'Brompton' sējeņi, 'St. Julien d Orleans'.

Skābie ķirši

LVAI veiktie pētījumi

Augsnes mitruma režīma regulēšanas paņēmieni, mēslošanas un vainaga veidošanas ietekme uz skābo ķiršu šķirņu augšanu, ražību un augļu kvalitāti

Izpildītāji: Dr.agr. S.Ruisa, M.agr. D.Feldmane

Veģetatīvā augšana. Pilienvaida apūdeņošana veicināja skābo ķiršu veģetatīvo augšanu kopumā. Tās ietekmē palielinājās gan stumbra apkārtmērs, gan koka garums, gan vainaga apjoms.

Šķeldu mulčas ietekme uz skābo ķiršu stumbru augšanu bija atkarīga no mulčas izmantošanas gada – tātad no mulčas sadalīšanās pakāpes un ar to saistītajiem procesiem. Šķeldu mulča inhibēja veģetatīvo augšanu pirmajā audzēšanas gadā. To varēja izraisīt slāpekļa saistīšana un fenolu savienojumu atbrīvošanās. Otrajā gadā augšanu kavējošā ietekme mazinājās, un turpmāk veģetatīvā augšana tika veicināta.

Šķirne ‘Tamaris’ veidoja izteikti neliela auguma kokus, bet šķirne ‘Zentenē’ - liela auguma kokus. Šķirnēm ‘Latvijas Zemais’ un ‘Orļica’ koki bija vidēja auguma. Arī šķirnēm ‘Šokoladņica’ un ‘Bulatņikovskaja’ pirmajos augšanas gados koku augums bija vidējs, bet novērojama augšanas garumā turpinājās arī pēc ražošanas uzsākšanas. Šķirnes ‘Desertnaja Morozovoi’ kokiem raksturīgs vidējs koka garums un vainaga apjoms, bet samērā liels stumbra apkārtmērs.

Apkopojot abu gadu rezultātus, šķirnei ‘Bulatņikovskaja’ novērota būtiski augstāka **ziedpumpuru ziemcietība** - bojāto ziedpumpuru īpatsvars vidēji bija tikai 4 %.

Skābo ķiršu šķirnēm ‘Desertnaja Morozovoi’, ‘Orļica’, ‘Šokoladņica’, ‘Latvijas Zemais’ un ‘Zentenē’ ziedpumpuru ziemcietība būtiski neatšķīrās savā starpā. Šķirnei ‘Tamaris’ bija būtiski vājāka ziedpumpuru ziemcietība, nekā pārējām šķirnēm.

Ražas veidošanās

Šķirne ‘Bulatņikovskaja’ bija ražīgākā šajā pētījumā.

Kontroles variantā, sausākos augsnes apstākļos tika inhibēta skābo ķiršu augšana. Tas izraisīja augstāku ražību pirmajā ražošanas gadā, bet vienlaicīgi arī mazāku veģetatīvo augšanu, un noveda pie zemākas ražības turpmākajos gados.

Šķeldu mulča nodrošināja augstu augsnes mitrumu un aktīvu veģetatīvo augšanu, rezultātā ražība bija augstāka, nekā kontroles variantā. Šķeldu mulča būtiskāk veicināja ražību kailzaru ķiršu šķirnēm ‘Latvijas Zemais’, ‘Desertnaja Morozovoi’, ‘Šokoladņica’.

Pilienvaida apūdeņošana būtiskāk ietekmēja pušķzariņu ķiršu šķirnes ‘Tamaris’, ‘Zentenē’, ‘Orļica’ un šķirni ‘Bulatņikovskaja’.

Augļu kvalitāte Skābo ķiršu šķirnēm ‘Desertnaja Morozovoi’ un ‘Zentenē’ bija lieli, izlīdzināti augļi, kas liecina par piemērotību realizēšanai svaigā veidā. Šķirnes ‘Bulatņikovskaja’ augļi bija vidēji lieli, samērā izlīdzināti, ar vidēji augstu šķīstošās sausas saturu – tie varētu būt piemēroti augstvērtīgu pārstrādes produktu gatavošanai.

Šķirnei ‘Tamaris’ - augļi lieli, bet neizlīdzināti, ar zemu šķīstošās sausas saturu; šķirnei ‘Šokoladņica’ – augļi nelieli, toties ar augstu šķīstošās sausas saturu; šķirnei ‘Latvijas Zemais’ – augļi samērā izlīdzināti, ar vidēju šķīstošās sausas saturu, bet sīki. Šo šķirņu augļi varētu būt piemēroti sulu gatavošanai.

Augstais augsnes mitrums **šķeldu mulčas variantā** nedaudz veicināja lielāku augļu veidošanos un vairākos gadījumos būtiski samazināja šķīstošās sausas saturu augļos.

Izturība pret lapbiri

Augsnes mitruma regulēšanas paņēmieni neietekmēja kauleņkoku lapbires inficēšanas pakāpi izturīgajām šķirnēm 'Bulatņikovskaja' un 'Desertnaja Morozovoi', kā arī neizturīgajām šķirnēm 'Latvijas Zemais' un 'Šokoladņica'. Šķirnēm 'Tamaris', 'Orļica' un 'Zentenes' novērota tendence ($p=0.06$) paaugstinātai izturībai pret kauleņkoku lapbiri pilienvēda apūdeņošanas variantā.

Pētījuma gadu kopvērtējumā, šķirnes 'Tamaris', 'Bulatņikovskaja' un 'Desertnaja Morozovoi' bija izturīgākas pret lapbiri. Šķirnēm 'Zentenes' un 'Orļica' bija vidēja izturība pret lapbiri. Šķirnes 'Šokoladņica' un 'Latvijas Zemais' bija neizturīgas pret lapbiri.

Augļu koku minerālā barošanās

Izpildītāji: V. Surikova, E. Rubauskis

Pētījumi par ābeļu uz maza auguma potcelmiem sakņu izvietojumu, augsnes agroķīmisko rādītāju izmaiņām un barības elementu iznesām atkarībā no augsnes mitruma regulēšanas paņēmieniem

Sakņu izvietojums

Veikts pētījums par ābeļu šķirnes 'Melba' (potcelms B.9) sakņu sistēmas horizontālo un vertikālo izvietojumu mitruma regulēšanas paņēmieni ietekmē. Pētījums veikts Dobelē, Latvijas Valsts Augļkopības institūtā uz jau esoša 1997. gadā stādīta izmēģinājuma bāzes. Kopš stādīšanas augsnes mitruma nodrošināšanai tika izmantoti 2 mitruma regulēšanas paņēmieni – zāģu skaidu mulča un pilienvēda apūdeņošana. Šo abu variantu ietekme tika salīdzināta ar kontroles variantu.

Pēc pētījuma rezultātiem secināts, ka pastāv būtiska mitruma regulēšanas paņēmieni ietekme uz sakņu sistēmas vertikālo izvietojumu. Mulčas un apūdeņošanas variantos galvenā sakņu masa (80%) bija izvietojusies līdz 30 cm dziļumam, bet kontroles variantā līdz 45 cm dziļumam. Galvenās sakņu masas horizontālā izvietojuma atšķirības starp variantiem nebija būtiskas. Galvenā sakņu masa horizontālā virzienā visos variantos izvietojusies līdz 75 cm attālumam no koka stumbra. Konstatēts, ka mulča labvēlīgi ietekmē sīko saknīšu (līdz 2 mm diametrā) daudzumu.

Mulčas un apūdeņošanas ietekmē konstatētas arī starprindā audzētā zālāja sakņu augšanas orientācijas izmaiņas. Konstatēts, ka zālāja sakņu iespiešanās apdobē attālums un dziļums starp variantiem būtiski atšķiras. Kontroles variantā ābeļu un zālāja sakņu konkurences platība sastāda 16 %, mulčas variantā 30 %, bet apūdeņošanas variantā pat 50 % no ābeļu galvenās sakņu masas aizņemtās platības.

Pēc pētījumu rezultātiem konstatēts, ka kontroles un mulčas variantos vainaga platums būtiski nepārsniedz, bet apūdeņošanas variantā būtiski pārsniedz galvenās sakņu masas izvietojuma attālumu, kā arī konstatēta ļoti cieša korelācija starp sakņu masu un stumbra diametru ($r = 0,99$).

Slāpekļa un kālija izmaiņas augsnē mitruma uzturēšanas paņēmieni ietekmē ābelēm un skābajiem ķiršiem

Izstrādātā metodika un uzsākti rekognoscējoši pētījumi:

Ābelēm izvēlēta šķirne 'Auksis'.

Skābajiem ķiršiem 'Latvijas Zemais'.

Ābeļu stādījumā 2010. gadā 0-30 cm augsnes dziļumā nitrātu slāpekļa dinamika visos variantos bija līdzīga – pavasarī nitrātu formas slāpekļa saturs bija viszemākais, tad pakāpeniski paaugstinājās, maksimumu sasniedzot vasaras beigās, tad atkal pazeminājās. Būtiski augstāks vasarā nitrātu slāpekļa saturs bija fertigācijas variantā. Viszemākais nitrātu

slāpekļa saturs konstatēts kontroles variantā. Pēc mēslošanas nitrātu slāpekļi krasi paaugstinās apūdeņošanas un kontroles variantos, bet fertigācijas variantā samazinās. To var skaidrot, ka slāpekļa mēslošanas līdzekļi šajā variantā netika doti visi vienā reizē. 30-60 cm dziļumā nitrātu slāpekļi kopumā bija aptuveni 2x zemāks nekā augsnes virsējā slānī.

Ķiršu stādījumā augsne līdzīgi kā ābeļu stādījumā, 2010. gadā nitrātu formas slāpekļi zemāks bija pavasarī, tad pakāpeniski palielinājās, maksimumu sasniedzot vasaras beigās, tad atkal samazinājās. Vasaras vidū ievērojami zemāks nitrātu slāpekļa saturs bija apūdeņošanas variantā. To varētu izskaidrot ar paaugstināto nitrātu izskalošanās risku palielinātos augsnes mitruma apstākļos.

Visos variantos 0-30 cm dziļumā amonija formas slāpekļa saturs ķiršu stādījumā bija zemāks nekā ābeļu stādījumā. Kontroles variantā augstākais amonija slāpekļa saturs konstatēts vasaras sākumā, bet apūdeņošanas variantā – agri pavasarī. Turklāt mulčas variantā augstākais amonija slāpekļi tiks konstatēts vasaras beigās. Iespējams, ka ķirši ir vairāk prasīgi pēc amonija slāpekļa.

Ābeļu stādījumā **kālija** saturs augsnes virsējā 0-30 cm slānī pa variantiem būtiski neatšķīrās, tomēr vērojamas tendences rudenī kālija saturam mazliet paaugstināties. Augsnes apakšējā 30-60 cm slānī visos variantos rudenī kālija saturs bija būtiski zemāks, nekā augsnes virskārtā. Atšķirībā no ābeļu stādījuma, kur visos variantos gan pavasarī, gan vasarā 0-30 cm dziļumā augsne bija līdzīgs kālija saturs, ķiršu stādījumā būtiskas izmaiņas netika konstatētas tikai mulčas variantā.

Veikt pret kaitīgiem organismiem izturīgu zemeņu, avenu, rudens avenu, upenu, jānogu un ērkšķogu šķirņu izdalīšanu sākotnējos salīdzinājumos un kolekciju stādījumoslaikā no 2007.-2011.gadam.

LVAI veiktie pētījumi

Izpildītāji: Dr.biol. S.Strautiņa, Mg.agr.I.Kalniņa, A.Dukure,

Krūmogulāji

Upenu vērtēšana

Upenēm šķirņu un hibrīdu vērtēšana 2007-2011.gadā veikta 3 izmēģinājumos, kuros iekļautas 58 šķirnes un izlases hibrīdi, kuri stādīti 2004-2006. gadā un 54 šķirnes un izlases hibrīdi, kuri stādīti 2009.gada pavasarī.

Būtiski **sala bojājumi** visā pētījumu periodā novēroti tika 2006/2007.gada ziemā. Iemesls ir sala atgriešanās pēc dziļā miera perioda izbeigšanās februāra beigās. Vairāk cieta šķirnes ar īsu dziļā miera periodu - ‘Jadrenaja’, kurai raksturīga ļoti agra pumpuru plaukšana. 2010/2011.gada ziemā upenes galvenokārt cieta no sērsnas bojājumiem, jo tika aplauzti zari un nobrāzta miza.

Augstākā vidējā **ražība** pētījuma gados bija šķirnēm ‘Svita Kijevskaja’, ‘Vologda’ ‘Karina’ (hibrīds BRi 9502-1A), ‘Seļečenskaja – 2’, ‘Vernisaž’, ‘Izjumnaja’ un ‘Ļentjai’. Šķirnei ‘Karina’ bija vērojams pakāpenisks ražas pieaugums ar katru nākošo ražas gadu. Pakāpeniski raža palielinājās arī šķirnēm ‘Svita Kijevskaja’ un ‘Ļentjai’, turpretī šķirnei ‘Titania’ bija novērojamas izteiktas ražas svārstības pa gadiem, kas norāda uz samērā spēcīgu vides faktoru ietekmi un līdz ar to sliktāku pielāgošanos klimatam.

Lielākā **vidējā ogu masa** pētījuma gados bija šķirnēm ‘Karina’ -1,5g, ‘Intercontinental’ un ‘Svita Kijevskaja’ -1,2 g, Očarovaņije’ -2, 2 g un ‘Seļečenskaja’-2 – 2,0 g, ‘Ļentjai’ - 1,6 g bet šķirnei ‘Titania’- tikai 1,0 g.

Izturība pret slimībām un kaitēkļiem.

No izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm miltrasas *Sphaerotheca mors uvae* (Schw.) Berk.) bojājumi tika konstatēti šķirnei 'Jadrenaya', 'Pamjatj Ravkinu', 'Laimiai', 'Sivergieters Schwartze'.

Izturīgākās pret lapu plankumainībām bija šķirnes 'Karina', Ceres', 'Kozachka', 'Paulinka', 'Sevchanka', 'Vernisazh'.

Ieņēmīgas pret pumpurērci bija izmēģinājumā iekļautās šķirnes 'Gagatai', 'Polar' 'Storklas'.

Perspektīvās upēņu šķirnes:

Plašākai pārbaudei audzēšanai visā Latvijā būtu ieteicamas šķirnes: 'Karina', Seļečenskaja – 2', 'Izjumnaja', Ļentjai'.

Mehanizētai ražas vākšanai būtu pārbaudāma šķirne 'Vernisaž'.

Savukārt šķirne 'Titania' būtu **izslēdzama no komercšķirņu saraksta** nestabilās ražības un šķirnes neviendabības dēļ.

Jāņogu vērtēšana

Jānogām šķirņu vērtēšana 2007.-2011.gadā veikta kolekcijas stādījumā. Vērtēšanā iekļautas 32 šķirnes.

Ražība un ražas komponenti

Visos pētījuma gados augstākā ražība bija šķirnei 'Vīksnes Sarkanās'. No vēlajām šķirnēm ražīgākās bija 'Marmeladnitsa', 'Rote Spāthlese', 'Rovada'.

Garākie ķekari bija šķirnēm, kuru selekcijā izmantota daudziedu jānoga *R.multiflorum*: 'Bayana', 'Rote Spāthlese', 'Orlovskaya Zvezda', 'Rovada'.

Lielākais ogu skaits ķekarā bija šķirnēm 'Rovada', 'Vīksnes Sarkanās' un 'Orlovskaya Zvezda'.

Izturība pret slimībām

Visizturīgākās pret jānogulāju iedegām bija šķirnes Prigazhunja', 'Rotet', 'Asya'.

Izturīgākās pret sīkplankumainību bija šķirnes 'Marmeladnitsa', 'Orlovskaya Zvezda', 'Prigazhunja', 'Varshevicha'.

Perspektīvās šķirnes

Ražības un kvalitatīvo īpašību dēļ plašākai pārbaudei ieteicamas vēlās sarkano jāņogu šķirnes 'Marmeladnitsa' un 'Orlovskaya Zvezda'. Šīs šķirnes būtu iekļaujamas arī pārbaudē uz piemērotību mehanizētai vākšanai.

Aveņu vērtēšana

Aveņu šķirņu vērtēšana veikta konkursa izmēģinājumā, kas iekārtots 2007.gada pavasarī. Izmēģinājumā iekļautas 8 šķirnes un elites hibrīdi.

2007/2008, 2008/2009 un 2009/2010. gadu ziemas bija labvēlīga aveņu pārziemošanai. Nekādi sala bojājumi netika konstatēti.

2010/2011. gada ziemā avenes cieta galvenokārt no temperatūras svārstībām un atkušņiem laikā no janvāra beigām līdz martam, t.i. pēc dziļā miera perioda beigām. Pirmajā un otrajā janvāra dekādē temperatūra bija ap nulli, bet otrajā februāra dekādē noslīdēja līdz -23°C. Tas bija kritiski tādām šķirnēm kā 'Tulameen' un 'Meeker', kurām nosala visi dzinumi. Taču no sala bojājumiem cieta arī citas šķirnes, kā rezultātā samazinājās raža.

Lielākā raža bija šķirnēm 'Marianuška' – 2,3 kg no rindas metra un 'Samarskaja Krupnoplodnaja' – 1,87 kg rindas metra. 'Marianuška' arī bija vienīgā šķirne, kurai 2011. gadā raža bija augstāka kā iepriekšējā gadā. Šai šķirnei arī bija lielākā vidējā ogu masa.

Perspektīvās šķirnes

No izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm plašākai pārbaudei būtu ieteicama 'Marianuška'.

Rudens aveņu vērtējums

Rudens aveņu šķirņu konkursa izmēģinājums iekārtots 2007.gadā un tajā iekļautas 4 šķirnes.

Kopumā pēc šķirņu izvērtēšanas rezultātiem 2008. – 2011. gados kā labākā ražības un ogu kvalitātes ziņā izdalīta 'Polka'.

Pūres DPC veiktie pētījumi

Izpildītāji: M.agr. V. Laugale, I. Striebule

Avenes

Vasaras avenēm laikā no 2007. līdz 2011. gadam vērtētas 54 šķirnes un hibrīdi.

Apkopojot 5 vērtēšanas gados iegūtos izvērtēšanas rezultātus, kā perspektīvākās audzēšanai Latvijā var izdalīt sekojošas:

- ar agrīnu ogu ienākšanās laiku - 'Rodnaja';
- ar vidēju ogu ienākšanās laiku - 'Putešestveņņica', 'Gusar', 'Ļubetovskaja', 'Peresvet' un 'Kapriz Bogov'.

Šīm šķirnēm bija samērā labu ziemciētība, ražība, labu ogu kvalitāte un laba izturību pret slimībām un kaitēkļiem.

No vērtētajām šķirnēm un hibrīdiem ar vēlīnu ogu ienākšanās laiku vislabākos rezultātus uzrādīja angļu hibrīds 6428/80, kurš vidējās ziemciētības dēļ būtu ieteicams audzēšanai tikai labākās dārzu vietās.

No lieloģu vasaras šķirnēm vislabākos rezultātus uzrādīja šķirne 'Ina'. Ļoti labas kvalitātes ogas bija arī lieloģu šķirnēm 'Patricija' un 'Tarusa'.

Rudens avenēm no 10 izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm 4 izmēģinājuma gados vislabākos rezultātus ir uzrādījusi šķirne 'Gerakl' un angļu hibrīdi 6531/79 un 6471/98.

Zemenes

Kopumā projekta izpildes laikā (2007-2011.g.) Pūres DPC kolekcijas stādījumā izvērtētas 80 jaunintroducētas vasaras zemeņu šķirnes un hibrīdi. Apkopojot projekta izpildes laikā iegūtos rezultātus kā perspektīvākās tālākai padziļinātai izvērtēšanai šķirņu salīdzinājumos un zemnieku saimniecībās izdalītas šķirnes 'Slavutič', 'Troickaja', 'Petrina', 'Rucavietis', 'Filon', 'Kokinskaja Zarja', 'Lina', 'Mae', 'Harmonie', 'Pamela', 'St. Pierre', 'Kortina', 'Valotar', EM 1453, 'L'Acadie', 'Sonata', 'Elegance', 'Rumba' (FF 0601), 'Matis', 'Iris' un 'Blink'.

Upenes

Upenēm 5 gados (2007-2011) upenēm vērtētas 39 šķirnes un hibrīdi. Kā perspektīvākās audzēšanai Latvijas apstākļos varētu izdalīt:

- 'Interkontinental', kas uzrādīja ļoti labu ražību un ogu kvalitāti, labu ziemciētību, taču diemžēl kā trūkums mināms apgrūtinātā ogu lasīšana;
- 'Ben Connan', kas izcēlās ar labu ražību, ziemciētību un ogu kvalitāti, taču viduvēju ogu garšu;

- 'Māra', kas izcēlās ar ļoti vēlu ogu ienākšanās laiku, labu ražību un ogu kvalitāti, taču paaugstinātu ieņēmību pret pumpuru ērci un paskraju krūmu;
- 'Jadrenaja', kas izcēlās ar agru ogu ienākšanās laiku, ļoti lielām, pievilcīgām ogām, labu izturību pret slimībām un pumpuru ērci.
- 'Eļvesta' un 'Talisman', kas izcēlās ar labu ražību, ziemcietību un lielām, garšīgām ogām, taču diezgan izplestu krūmu augumu.

Jānogas

5 vērtēšanas gados (2007-2011) jānogām vērtētas 22 šķirnes un hibrīdi. Kā perspektīvākās šķirnes audzēšanai Latvijas apstākļos var izdalīt:

- sarkanās jānogas ar samērā agru ogu ienākšanās laiku 'Asja', 'Ņiva', 'Osipovskaja', ar labu ražību, lielām, pievilcīgām ogām un gariem ķekariem, labu ziemcietību un izturību pret lapu plankumainībām;
- ar ļoti vēlu ogu ienākšanās laiku 'Orlovskaja Zvezda', ar labu ziemcietību un izturību pret lapu slimībām, lielām ogām;
- rozā jānogu 'Prigažuņa' ar labu ražību, ziemcietību un ļoti labu ogu garšu;
- balto jānogu 'Belka', ar labu ražību un ziemcietību.

Ērkšķogas

Ērkšķogām - 5 gados (2007-2011) vērtētas 45 šķirnes un hibrīdi.

Integrētajai audzēšanai izdalītas šķirnes:

- ar agrīnu ogu ienākšanās laiku - 'Avenīte' (sarkanas ogas) un 'Bālais Tukšinieks' (zaļganās ogas), kuras vairāk piemērotas svaigam patēriņam, jo ogas ir nelielas, bet ar ļoti labu garšu un plānu miziņu;
- ar vidēju ogu ienākšanās laiku - 'Hinnonmäki Gula' (zaļganās ogas) pārstrādei, 'Hinnonmäki Rōda' (sarkanas ogas) pārstrādei, 'Vīksnes Nr. 269' (sarkanas ogas) svaigajam patēriņam, 'Lepaan Punainen' (sarkanas ogas) pārstrādei, 'Mašeka' (oranži sarkanas ogas) svaigajam patēriņam, un 'Krasnoslavjanskij' (sarkanas ogas) svaigajam patēriņam.
- ar vēlīnu ogu ienākšanās laiku - 'Mazērkšķotā' (sarkanas ogas), pārstrādei.

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

LVAI veiktie pētījumi

Izpildītāji: Dr.biol. S.Strautiņa, L.Rezgale

z/s Mucenieki Jaunlutriņu pagasts Saldus novads.

Saimniecībā ražojošos stādījumos tiek audzētas sekojošas krūmogulāju šķirnes:

Upenes: 'Zagadka', 'Titania', 'Ben Lomond', 'Ojebyn', 'Katjuša', kas tiek vāktas mehanizēti jau 6 gadus. No novākšanas viedokļa piemērotas ir visas šķirnes, īpaši labi birst šķirnes ar stingrākām ogām ('Ojebyn', 'Katjuša'). Par krūmu ilgmūžību pēc mehanizētas vākšanas vēl grūti spriest. Ir būtiski iebildumi pret šķirnēm kā tādām:

'Zagadka' pārāk stāvs un skrajš krūms, zaru veidošanās nepietiekama.

‘Titaniai’ ķekari pārāk skraji, nereti tikai ar 2-3 ogām(varbūt slikts klons).

‘Ojebyn’ prasa rūpīgu, bagātīgu kopšanu un laistīšanu, bez tā sausākos gados šai šķirnes ogas īpaši sīkas.

‘Katjuša’ ir ļoti ražīga katru gadu (4-5x ražīgāka par citām), praktiski neapsalst, labi birst, ziemā slikti vairojas, tāpēc stādmateriālu lielām platībām grūti iegūt. Stipri inficējas ar pumpuru ērci.

‘Ben Lomond’ regulāri parāda ļoti augstas ražas, stingras, mehanizēti labi novācamas ogas, bet tik vēl ogu iepircēji jau savu darbu beidz.

‘Ben Tirran’ ir ļoti ražīga, vēl nedēļu vēlāka par ‘Ben Lomond’, tāpēc nereti paliek nenovākta. Stipri inficējas ar pumpuru ērci.

Sarkanās jāņogas: ‘Jonkheer van Tets’, ‘Detvan’, ‘Tatran’, ‘Random’.

Visas šķirnes var vākt mehanizēti. Kamēr krūmi salīdzinoši nelieli, daudz ogu paliek krūmu apakšējā daļā nenovāktas. Kombinei vāc arī jāņogas tāpat bez kātiņiem, kā upenes, kas pārstrādātājam nepatīk.

‘Detvan’ īpaši skaistas ogas garos ķekaros ko, vācot ar rokām, varētu pārdot arī desertam.

‘Tatran’ skaisti ķekari, bet stipri vēla šķirne. Arī 2011. gadā parādīja izcilus rezultātus, ļoti labu ogu kvalitāti. Pavasara salnās nekad neapsalst.

Šķirnes ‘Jonkheer van Tets’, ‘Random’ un ‘Vierlander’ gan ražības, gan kvalitātes ziņā arī 2011. gadā stipri atpalika.

Ērkšķogu šķirņu kolekcija, Pārstrādātāji ieinteresēti tikai zaļo ērkšķogu ražošanā, tāpēc saimniecība piegādā „Pure Food” tikai ‘Hinnomakki Strain’. Bioloģiskā raža augsta, bet pagaidām nav vāktas mehanizēti.

Zemenes saimniecībā audzē 2 šķirnes: desertam ‘Polka’, jo ir stingra, salda, tirgū pieprasīta, ražīga, ražo visus 3 gadus, tikai ogas paliek katru gadu sīkākas, ko nevar novērst ne ar kādu mēslošanu un laistīšanu

Pārstrādei tiek audzēta tumši sarkanā ‘Sjurpriz Olimpiadi’, jo, lai gan ir mīksta un tāpēc pārdošanai tirgū nepiemērota, bet saglabā labu garšu un aromātu ziemā saldēta, ir ļoti ražīga, labi atdalās kauslapas.

Ogulāju šķirņu izvērtēšana Kurzemes zonas saimniecībās

Izpildītāji : Mg.agr.V.Laugale, I.Stribule

Kopumā apsekotas 15 saimniecības: 4 saimniecības Talsu nov., 1 saimniecība Kandavas nov., 1 saimniecība Kuldīgas nov., 1 saimniecība Nīcas nov., 1 saimniecība Vaiņodes nov., 1 saimniecība Rucavas nov., 2 saimniecības Saldus nov., 3 saimniecības Tukuma nov. Kopumā stādījumu stāvoklis saimniecībās bija apmierinošs. Audzēšanas tehnoloģijas atšķīrās pa saimniecībām. Pārsvarā tās ir ekstensīvas - ar zemu līdzekļu ieguldījumu, kaut gan atsevišķās saimniecībās tika izmantotas arī intensīvas audzēšanas metodes. Vairākas no apsekotajām saimniecībām bija sertificētās bioloģiskās saimniecības.

Avenes.

Vasaras avenes īpaši slikti pārziemojušas pēdējo gadu ziemās. Visstiprākie bojājumi novēroti pēc 2009./ 2010. gada ziemas. Ražība līdz ar to bija vidēji par 50 % zemāka kā citos gados, bet citās saimniecībās neizturīgākajām šķirnēm bija cietuši pat 80-100 % dzinumu.

Labā ziemcietība, izturība pret kaitēkļiem un slimībām, kā arī ražība Kurzemes reģionā komercstādījumos bija šķirnēm 'Rubin Bolgarskij', 'Ottawa', 'Kirzac', 'Tomo', 'Espe', 'Skromņica', 'Gusar'.

Labā ziemcietība un ražība bija arī šķirnei 'Meteor', taču audzētājus neapmierina ogu kvalitāte, jo ogas ir pārāk mīkstas.

Atsevišķās saimniecībās, kurās ir aveņu audzēšanai labvēlīgs mikroklimats, labi ražoja arī šķirne 'Lazarevskaja', kurai ir labas kvalitātes ogas, kaut gan citās saimniecībās šī šķirne bija stipri apsalusi. Ļoti zema ziemcietība Kurzemē bija šķirnēm 'Glen Moy', 'Tulameen' un 'Norna'.

Pēdējos gados siltie rudenī ar vēlām rudens salnām ļāvuši ievākt labu ražu, tāpēc interese par rudens aveņu audzēšanu arvien pieaug.

Kurzemes reģionā vislabākās bija šķirnes 'Polana' un 'Gerakl'. Šķirnei 'Babje Ļeto', ražība ir zemāka kā iepriekš minētajām šķirnēm, taču ogām labāka garša.

Zemenes

Pēdējos gados zemeņu stādījumos lielas problēmas rada kaitēkļi: aveņu-zemeņu ziedu smecernieks un zemeņu ērce. No slimībām visnozīmīgākās ir pelēkā puve un sakņu slimības.

Labā ziemcietība un ražība bija agrīnajai šķirnei 'Zefyr', vidēji agrajām 'Induka', 'Sjurpriz Olimpiadi', 'Polka', un vēlīnajām šķirnēm: 'Bounty' un 'Pandora'.

Šķirnes 'Polka' vērtējums dažādās saimniecībās atšķīrās: dažās saimniecībās daļa augu bija vāji attīstīti un slimoja ar lapu plankumainībām. Turklāt šķirne jutīga pret sausumu, tāpēc stādījumiem jānodrošina apūdeņošanas iespējas.

Šķirnei 'Pandora' novērotas problēmas ar apputeksnēšanos - veidojas daudz kroplīgu ogu, kas izskaidrojams ar vīrišķo sterilitāti, jo saimniecībās netiek audzēti atbilstoši apputeksnētājaugi. Šī šķirne slikti aug pazeminātās, mitrās vietās.

Šķirnes 'Honeoye' un 'Pegasus', audzētāji augstu vērtē labās ogu kvalitātes dēļ. Diemžēl šīm šķirnēm ir vājāka ziemcietība un zemāka ražība.

Krūmogulāji

Upenēm visplašāk audzētā šķirne ir 'Titania', kurai ir laba ziemcietība, izturība pret kaitēkļiem un slimībām. Lielākie šīs šķirnes trūkumi ir nestabila ražība, un krūmu lielais augums, ātrā novecošana.

Labi vērtētas arī šķirnes 'Pilot A. Mamkin', 'Zagadka', 'Ļentjai', 'Katjuša', 'Ben Tirran', 'Ben Alder', 'Belorusskaja Sladkaja' un 'Triton'.

Šķirnei 'Katjuša' vietās ar augstu pumpuru ērces izplatību novēroti stipri bojājumi.

Jānogas tiek audzētas mazāk kā upenes. No apsekotajām saimniecībām tās bija tikai dažās un pie tam nelielās platībās. Visplašāk audzētā jānogu šķirne ir 'Vīksnes Sarkanās', kura ir ražīga, veido garus ķekarus ar pievilcīgām ogām, taču nelabvēlīgās ziemās var nedaudz apsalt. Labā ražība Kurzemes reģionā bija arī sarkano jānogu šķirnēm 'Tatran', 'Detvan', 'Rote Spatlese', 'Holandes Sarkanās', 'Vierlander', 'Jonkheer van Tets' un 'Rondom'. Balto jānogu šķirnes apsekotajās saimniecībās neaudzē.

Ērkšķogas tiek audzētas vēl mazākā apjomā un bija tikai vienā no apsekotajām saimniecībām. Labā ziemcietība un ražība šajā stādījumā bija šķirnes 'Lielās Dzeltenās', 'Sadko', 'Krasnoslavjanskij', 'Rozovij 2', 'Rodņik' un 'Hinnonmaki' (zaļās).

Izstrādāt apkārtējo vidi un ūdeņus nepiesārņojošas krūmmelleņu un dzērveņu mēslošanas sistēmas

LU BI veiktie pētījumi

Izpildītāji: Dr.biol. A. Osvalde, M.sc.biol. A. Karlsons, M.sc.env.G. Čekstere, M. sc. biol. J.Pormale, A. Kursule, I. Veinberga

Amerikas lieloģu dzērveņu un krūmmelleņu minerālās barošanās apstākļi Latvijā 2007.-2009.g.

Amerikas lieloģu dzērvenes

1. Apsekotajās Amerikas lieloģu dzērveņu audzēšanas saimniecību kūdras substrātos vidēji konstatēts optimāls P, K, Ca, Mg, S, Fe un Zn nodrošinājums, makroelementa N un mikroelementu Cu, Mo un B deficīts, kā arī paaugstinātas Mn koncentrācijas.
2. Dzērveņu stādījumu substrātos vairumā gadījumu konstatēta skāba augsnes apmaiņas reakcija pH_{KCl} , kas visumā atbilst Amerikas lieloģu dzērveņu audzēšanas prasībām. Ūdenī šķīstošo sāļu kopējā satura pēc īpatnējās elektrovadītspējas (EC) vidējās vērtības dzērveņu substrātos vērtējamās kā zemas, kas liecina par dzērveņu nepietiekamu mēslošanu.
- 3.
4. Kopumā dzērveņu lapās, atšķirībā no substrātiem, konstatēta daudz zemāka barības elementu koncentrāciju variānce. Tomēr mikroelementu Cu, Mn un Mo maksimālās vērtības 76, 22 un 15 reizes lielākas par minimāli konstatētajām.
5. 2007.-2009.g. iegūtie rezultāti kopumā liecina, ka no **39%** visu lapu analīžu rādītāju bija deficīta, **51%** optimuma un **10%** - paaugstinātā līmenī
6. No 2007. līdz 2009.g. konstatēta pozitīva tendence dzērveņu apgādē ar Ca un S. Rādītāji optimālā līmenī pieauga no 55%-79% kalcijam un 32%-58% sēram. Augstāks optimālais nodrošinājums ar barības elementiem lieloģu dzērveņu lapās (51%), salīdzinot ar nodrošinājuma līmeni substrātā (33%) saistīts ar augu papildus piebarošanu caur lapām. Papildmēslošana caur lapām ir Amerikas lieloģu dzērveņu mēslošanas sistēmas neaizstājama sastāvdaļa specifiskās augšanas vides (augsto purvu kūdra) apstākļu dēļ.

Krūmmellenes

1. Krūmmelleņu augšņu ķīmisko analīžu vidējie rezultāti liecina, ka stādījumi Latvijā 2007.-2009.g. visumā optimāli vai pat pārbagāti nodrošināti ar makroelementiem – P, K, Ca, Mg, S un mikroelementiem Fe, Zn, Cu; konstatēts N, Mo un B deficīts un paaugstināts Mn koncentrācijas.
2. Tā kā krūmmellenes Latvijā tiek kultivētas atšķirīgās augšanas vidēs: minerālaugsnēs un augsto purvu sūnu kūdrā, konstatētas vairāku elementu apgādes īpatnības. Paaugstinātas P, K, Ca un Mg koncentrācijas, kā arī Zn deficīts galvenokārt raksturīgas minerālaugsnēm.
3. Krūmmelleņu stādījumos vairumā gadījumu konstatēta skāba augsnes apmaiņas reakcija, kas visumā atbilst krūmmelleņu audzēšanas prasībām. Tomēr jāatzīmē, ka augsnes pH_{KCl} svārstās ļoti plašā diapazonā: no 2,76 līdz 7,20. Augsnes reakcija tuvu neitrālai vairumā gadījumu raksturīga krūmmellenēm minerālaugsnēs. Iegūtie vidējie EC rezultāti liecina par visumā labu krūmmelleņu apgādi ar makroelementiem.
4. Kopumā krūmmelleņu augšņu un kūdras substrāta agroķīmisko analīžu rezultāti liecina par īpaši augstu elementu koncentrāciju izkliedi.

5. Krūmmelleņu vidējie lapu diagnostikas rezultāti liecina par stādījumu zemu apgādi ar N, P, Ca, Mo, optimālu nodrošinājumu ar K, Mg, S, Fe, Zn, B, paaugstinātām Mn koncentrācijām un ļoti augstu rezultātu izkliedi Cu.
6. Kopumā krūmmelleņu lapās, atšķirībā no substrātiem, konstatēta daudz zemāka barības elementu koncentrāciju variānce. Makroelementu maksimālās vērtības 2,6 līdz 7,3 reizēm pārsniedz minimālās (visaugstākais N un S). Daudz augstāka elementu koncentrāciju izkliede raksturīga mikroelementiem. Mo, Mn un Zn maksimālās vērtības 50, 41 un 22 reizes lielākas par minimāli konstatētajām.
7. 2007.-2009.g. iegūtie rezultāti kopumā liecina, ka **46%** visu lapu analīžu rādītāju bija deficīta, **44%** optimuma un **10%** - paaugstinātā līmenī. No 2007. līdz 2009.g. konstatēta pozitīva tendence krūmmelleņu apgādē ar virkni elementu: rādītāji optimālā līmenī pieauga N, P, Ca, S, Fe, Zn un B.

Amerikas lieloģu dzērveņu un krūmmelleņu minerālās barošanās optimizācijas pētījumu rezultāti ražojošos stādījumos 2010. – 2011.gadā.

Amerikas lieloģu dzērvenes

1. Visaugstākā Amerikas lieloģu dzērveņu ražība sasniegta vispilnīgāk realizējot visus izmēģinājuma shēmā paredzētos pamatmēslošanas un papildmēslošanas pasākumus (4. variants). Salīdzinājumā ar 1. variantu (tikai pamatmēslojums) ogu raža sasniegusi 134%.
2. Substrāta analīžu dati pierāda, ka mēslošanas rezultātā būtiski uzlabojusies dzērveņu apgāde ar makroelementiem vasaras mēnešos. Rezultāti, kas iegūti ogu novākšanas laikā (oktobris) liecina, ka sakarā ar izneses un izskalošanās zudumiem dzērveņu substrātā konstatēts nepietiekams N, P un S saturs, arī K koncentrācijas var raksturot kā zemas. Tas pierāda, ka dzērveņu stādījumos, kas ierīkoti izstrādātos augstajos purvos mēslošana jāveic pavasarī atjaunojoties veģetācijai. N saturošs mēslojums jāiestrādā atkārtoti veģetācijas sezonā.

Krūmmellenes

Izmēģinājumi kūdras augsnē

1. Substrāta analīžu rezultāti SIA „Melnā oga” stādījumā liecina, ka pamat- un papildmēslojuma iestrāde kopumā nodrošinājusi optimālu un augstu krūmmelleņu apgādi ar makroelementiem. Tomēr jāatzīmē pārbagātās S koncentrācijas kūdrā. To iemesls – ģipša iestrāde substrātā pavasarī, kā arī makroelementu mēslojumi, kas visi bija sulfātu veidā.
2. 2010.g. lapu analīžu rezultāti liecina, ka līdz ogu ražas novākšanai izmēģinājuma shēmas realizācijas rezultātā krūmmellenes optimāli nodrošinātas ar visiem makroelementiem, izņemot Ca. Veģetācijas sezonas beigās izpaužas arī N un P deficīts. Tā kā 2011.g. tika pielietotas samazinātas amonija sulfāta devas, visos variantos konstatēts arī ievērojams S deficīts. Izstrādājami papildus pasākumi Ca apgādes optimizēšanai, kas īpaši svarīgi ogu kvalitātes nodrošināšanai.
3. Līdzīgi kā dzērvenēm, arī krūmmellenēm kūdras substrātā galvenokārt jāpilnveido Fe un Mo apgāde.

Izmēģinājumi minerālaugsnē

1. Augsnes analīžu rezultātā konstatēta analoga situācija un tendences krūmmelleņu apgādē ar barības elementiem kūdras substrātā un minerālaugsnē, tomēr lapu analīžu rezultāti uzrāda būtiskas atšķirības.

2. Lai gan pamat- un papildmēslojuma izmantošana izmēģinājuma variantos nodrošinājusi optimālu vai augstu makroelementu saturu substrātā, krūmmelleņu lapās kopumā konstatēts praktiski visu (izņemot K) makroelementu deficīts. **Iegūtie rezultāti par makroelementu nodrošinājumu augos liecina, ka būtiski jāprecizē makroelementu mēslojumu piegādes veidi un laiki** izmēģinājuma platībās, kas iekārtotas minerālaugsnē z/s Jaunpelši”.

Krūmmelleņu minerālās barošanās optimizācijas pētījumu rezultāti jaunos stādījumos (neražojoši augi) 2010.– 2011. gadā

1. Izmēģinājuma rezultāti pārlicinoši pierāda ieteikumus par nepieciešamību veikt augšnes sagatavošanu (ģipšošanu) gan kūdras augsnēs, gan minerālaugsnēs iepriekšējā gadā pirms krūmmelleņu stādīšanas, lai izskalotos pārbagātas sulfātu koncentrācijas.
2. Iegūtie rezultāti par zemo makroelementu (N, P, Ca, S) nodrošinājuma līmeni krūmmelleņu lapās liecina, ka jāprecizē makroelementu mēslojumu piegādes veidi un laiki izmēģinājuma platībā, kas iekārtotas minerālaugsnē z/s Jaunpelši”.
3. Tā kā saimniecības „Melnā oga” un „Jaunpelši” atrodas īpaši jūtīgo teritoriju robežās 2011.g., ievērojot MK Noteikumus Nr. 33 (11.01.2011.) par ūdens un augšnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisīta piesārņojuma ar nitrātiem, ievērojami samazinātas N mēslojuma devas. Tā rezultātā konstatēts N deficīts jauno krūmmelleņu lapās visos mēslošanas variantos.

Ieteikumi par Amerikas lielogu dzērveņu un krūmmelleņu vidi saudzējošu mēslošanu.

Augsnes (kūdras) sagatavošana pirms stādījumu ierīkošanas.

Pirms stādījumu ierīkošanas būtiski veikt pilnu kūdras vai augšnes agroķīmisko analīzi. Tas nepieciešams, lai noteiktu dotā purva vai lauka **piemērotību Amerikas lielogu dzērveņu un krūmmelleņu** audzēšanai un pamatmēslojuma devu precizēšanai.

Vispiemērotākās krūmmelleņu audzēšanai ir vieglas, skābas, labi drenētas, ar kūtsmēsliem mazmēslojas (Mn avots), un organiskām vielām bagātas augšnes, kā arī augsto purvu sūnu kūdra. Amerikas lielogu dzērveņu kultivēšanai piemērotas izstrādāto augsto purvu platības.

Amerikas lielogu dzērveņu un krūmmelleņu audzēšanai optimālā substrāta aktīvā reakcija – pH/KCl ir $4,5 \pm 0,3$. Pie pH/KCl virs 5,2 sākas dzelzs un pārējo mikroelementu uzņemšanas traucējumi, bet pie 4,0 un zemāk – kalcija deficīts. Ģipšošanas nodrošina augu sakņu apgādi ar kalciju bez būtiskām pH izmaiņām kūdrā. Ja stādījumu ierīko pavasarī, iepriekšējā rudenī dod 1 – 1,2 tonnas uz 1 ha ģipši. Ģipsi jāiestrādā vienmērīgi visā purva platībā, bet ne tikai augu stādīšanas rindās. Audzēšanas laikā augu saknes nonāk arī starprindās un turpmāk cieš no kalcija trūkuma, ja ģipsis nav iestrādāts visā platībā. Uzturošās ģipšošanas deva: 300-500 kg/ha.

Izmēģinājuma rezultāti pārlicinoši pierāda ieteikumus par nepieciešamību veikt augšnes sagatavošanu (ģipšošanu) gan kūdras augsnēs, gan minerālaugsnēs iepriekšējā gadā pirms krūmmelleņu stādīšanas, lai izskalotos pārbagātas sulfātu koncentrācijas.

Pamatmēslojums un papildmēslojums lielogu dzērveņu un krūmmelleņu audzēšanai

Atšķirībā no minerālaugsnēm, jebkura veida mēslojums sūnu kūdras purvā jādod pavasarī, kad atjaunojas veģetācija. Pamatmēslojumā ieteicams izmantot sekojošus

mēslošanas līdzekļus: vienkāršo superfosfātu (~100-150 kg/ha), kālija magnēziju (~100-150 kg/ha), amonija sulfātu, arī ģipsi. Kopējā minimālā slāpekļa deva dzērvenēm veģetācijas periodā ir 25 kg N uz 1 ha, vidēji – 45 un maksimāli 65-70 kg. Šo slāpekļa (N) devu ieteicams sadalīt vairākās daļās. Taču devas, kuras ir lielākas par 45 kg N/ha, jālieto uzmanīgi, jo tās var izraisīt stīgu pārlietu augšanu un ogu kvalitātes pazemināšanos. Krūmmellenēm maksimāli atļautā N deva nitrātu jūtīgajās teritorijās minerālaugsnēs – 130 kg/ha, organiskās – 90 kgh/ha. Precīzu mēslošanas līdzekļu devu aprēķinus veic izmantojot substrāta analīžu rezultātus.

Ļoti vēlama ir arī dzērveņu un krūmmelleņu piebarošana caur lapām. To ieteicams uzsākt pēc veģetācijas atjaunošanās. Caur lapām piebaro 2-3 reizes mēnesī ar 0,42% (pēc tilpuma) Vito-Silva šķīdumu. Ogu veidošanās sākumā ieteicama papildmēslošana ar kalcija nitrātu.

Mikroelementu apgādi dzērvenēm un krūmmellenēm ieteicams nodrošināt izmantojot lapu mēslojumus. Fe deficītu lapās iespējams sekmīgi novērst izmantojot atkārtotus Fe hellāta (0,1% šķīdums) miglojumus. Zn, Cu, B un Mo deficītu visefektīvāk likvidēt pielietojot sekojošus preparātus: Bortrac, Coptrac, Zintrac, Molytrac. Pēc augu analīžu datiem mikroelementu mēslojumus var lietot atkārtoti gan atsevišķi, gan maisījumā.. Mēnesi līdz ogu vākšanas sākumam nav ieteicams izmantot smagos metālus saturošus preparātus.

Krūmmelleņu un dzērveņu šķirņu salīdzināšana dažādos reģionos ar dažādām audzēšanas tehnoloģijām

LLU LF Agrobiotehnoloģijas institūta veiktie pētījumi

Izpildītāji: Dr.agr. M.Āboliņš, M.agr. D.Šterne, M.agr. M.Liepniece, M.ped. B.Tikuma, R.Sausserde

Krūmmellenes

Izvērtējot audzēšanas tehnoloģijas, krūmmellenes var audzēt gan minerālaugsnē - bedrēs un vagās vai uz dobēm, tās piepildot ar skābu kūdras substrātu, gan kūdras purvā-līdzienā laukā vai uz dobēm.

Audzējot krūmmellenes **uz dobēm** -purvā vai minerālaugsnē, uzmanība jāpievērš tam, ka aukstās bezsniega ziemās krūmmelleņu sakņu sistēma var izsāst, bet karstās vasarās, ja nav ierīkota apūdeņošana, tās var izkalst mitruma trūkuma dēļ, tāpēc tās regulāri jāmulčē.

Audzējot **krūmmellenes kūdras purvos**, kuros ir spēcīgākas pavasara un rudens salnas, šo auglaugu audzēšanai būtu jāizvēlas vietas meža ielokā, tādējādi radot aizsardzību no valdošajiem vējiem vai arī jāstāda vēja aizsargstādījumi. Ņemot vērā kūdras purvu īpatnības, purvos perspektīvāk būtu audzēt zemo krūmmelleņu (*Vaccinium angustifolium* Ait.) šķirnes.

Izvērtējot krūmmelleņu šķirņu piemērotību dažādiem Latvijas reģioniem, varam secināt, ka **Latvijas Rietumu un Vidus auglīkopības zonā** ieteicamas sekojošas šķirnes: 'Berkeley', 'Bluecrop', 'Blurey', 'Blujay', 'Chandler', 'Jersey', 'Spartan'.

Latvijas Rietumu, Vidus un Austrumu auglīkopības zonā šķirnes: 'Patriot', 'Chippewa', 'Northblue', 'Northland', 'Northcountry' un 'Polaris'.

Latvijas Rietumu zonā: šķirnes 'Duke' un 'Brigitta'.

Augstākā ziemcietība novērota krūmmelleņu šķirnēm 'Polaris' (4 – 8 balles), 'Chippewa' (4.2 – 5.5 balles) un 'Blurey' (4.6 – 6.5 balles). Salīdzinot krūmmelleņu ziemcietību pa auglīkopības zonām, augstāka tā ir Rīgas rajona saimniecībās.

Regulāri no sala bojājumiem visvairāk cietušas krūmmelleņu šķirnes 'Duke' un 'Brigitta'. Arī šķirne 'Bluecrop' ir jutīga mainīgajos klimatiskajos apstākļos.

Ziemcietīgākās ir pusaugsto krūmmelleņu šķirnes 'Chippewa', 'Northblue', 'Northland' un 'Northcountry'. 'Northblue' un 'Northcountry' ir zema auguma šķirnes, kas sniegiem bagātās ziemās ļauj pārziemot zemākās temperatūrās.

Pēc krūma formas krūmmelleņu šķirnes var iedalīt trīs grupās:

- stāvi krūmi ir šķirnēm 'Berkeley', 'Bluecrop', 'Bluejay', 'Blueray', 'Brigitta' un 'Chippewa';
- vidēji stāvu krūmu veido šķirnes 'Chandler', 'Duke', 'Jersey', 'Northland', 'Polaris' un 'Spartan';
- izplestu krūmu veido 'Patriot', 'Northcountry' un 'Northblue';

Vislielāko augumu veido šķirnes 'Bluecrop', 'Blueray' un 'Jersey'.

Novērojumu rezultāti rāda, ka izmēģinājumā nav izteikti agri ziedošas krūmmelleņu šķirnes, bet šķirnēm 'Patriot', 'Northblue', 'Chippewa' un 'Spartan' ir tendence sākt ziedēt par 2 līdz 5 dienām agrāk nekā pārējām.

Atkarībā no gada meteoroloģiskajiem apstākļiem un ziemošanas, krūmmelleņu ziedēšana turpinās 9 līdz 23 dienas. Arī ogu ienākšanās laiks starp šķirnēm ir būtiski atšķirīgs, ar 10 līdz 37 dienu atšķirību starp agrākajiem un vēlākajiem genotipiem.

Dzērvenes

Visplašāk no **lielogu dzērvenēm** audzē šķirni 'Stevens', kas aizņem vidēji 63% no apsekotajiem stādījumiem. Palielinās jaunāko šķirņu 'Pilgrim' un 'Lemonyon' stādījumi. Minētajām šķirnēm ir lielas ogas un tās labi glabājas.

Dzērveņu ziemošanas apstākļi no 2007.-2011.gadam bija labvēlīgi. Nav būtisku sala bojājumu, jo ziemas bija bez ilgstošiem atkušņiem. Vēlo dzērveņu šķirnēm rudens salnās Rietumu zonas saimniecībās ir gājušas bojā līdz 10% ogu ražas.

Dažos lielogu dzērveņu stādījumos novēroti **kaitēkļi** – pangodiņa, kā arī pavasara un rudens salnu bojājumi.

Augstākā vidējā raža no 2007.-2011.gadam atzīmēta šķirnei 'Stevens' – 2,2 kg m⁻² Rietumu zonas, bet 100 ogu masa lielākā bija Austrumu zonas saimniecībās, vidēji 176.4 g.

Neatkarīgi no tā, kurā auglīgās zonas saimniecībā šķirne 'Stevens' tiek audzēta, procentuāli lielākais ogu daudzums ir diametrā no 12 – 14 mm (vidēji 59%).

Apputeksnēšanā dažādām dzērveņu šķirnēm ir atšķirīgas prasības. Ierosinātāja lietošana (cukura sīrups) stimulē apputeksnētājus apmeklēt dzērveņu ziedus intensīvāk, tātad aktivizējot apputeksnēšanu.

Divu gadu pētījums liecina par apputeksnētāju nepieciešamību lielākas ražas ieguvei un par dzērveņu šķirņu atsaucību dažādiem apputeksnētājiem: šķirnēm 'Stevens'- kamenes, 'Lemonyon' – bites, 'Bergman' – līdzvērtīgi abiem apputeksnētājiem. Veiksmīgāk apputeksnēšanas darbs notiek, ja tiek izmantotas gan bites, gan kamenes.

2011.gadā, salīdzinājumā ar 2010.gadu, iegūtas augstākas ražas šķirnei 'Stevens'- 41,75%, 'Lemonyon' – 39,46%, 'Bergman' – 56%, tas izskaidrojams ar labvēlīgākiem laika (temperatūras un mitruma režīmu) apstākļiem.

Dzērveņu šķirņu 100 ogu masas salīdzinājums liecina, ka 2010. gadā tā bija lielāka par 15- 35% nekā 2011. gadā.

Veikt kaitīgo organismu inventarizāciju Latvijas augļu un ogu dārzos, to attīstības izpēti un kontroles metožu izstrādi, lai radītu informatīvo un metodisko bāzi efektīvai, vidi saudzējošai augu aizsardzības pasākumu pielietošanai

LVAI un Pūres DPC veiktie pētījumi

Augļkoku un ogulāju ciltsaugu un pirmsbāzes materiāla iegūšanas un uzturēšanas tehnoloģiju izstrāde, lai radītu bāzi sertificēta stādmateriāla audzēšanas sistēmas ieviešanai Latvijā

Izpildītāji:

LVAI: Ph.D. Inga Moročko-Bičevska, Dr. biol. Sarmīte Strautiņa, Dr. biol. Laila Ikase, M.Sc. Neda Pūpola, M.Sc. Anna Kāle, Māris Jundzis

Pūres DPC: Dr. agr. Līga Lepse, M.Sc. Valda Laugale, Ira Ausekle

Tika izpētīts atveseļota un vīrustestēta pavairojamā materiāla piedāvātais sortiments un iegādes iespējas dažādās Eiropas Savienības (Polija, Vācija, Francija, Zviedrija, Lielbritānija, Nīderlande) un vairākās NVS valstīs (Baltkrievija, Krievija, Ukraina). Ņemot vērā audzēto šķirņu sortimenta specifiku, Latvijas vajadzībām atbilst **NVS valstu piedāvātais šķirņu sortiments**, bet piedāvātais pavairojamais materiāls **nav sertificēts atbilstoši ES prasībām**.

Konstatēts, ka ir iespējams izmantot citās valstīs piedāvāto materiālu **zemenēm, daļēji avenēm un ābeļu potcelmiem**. Turpretī **ābeļu, bumbieru, plūmju un saldo ķiršu šķirņu sortiments**, ko piedāvā ES valstis nav piemērots audzēšanai Latvijas klimatiskajos apstākļos. Tādējādi šīm kultūrām pavairojamais materiāls ir jāatveseļo un etalonaugi un pirmsbāzes materiāls jāiegūst un jāpavairo uz vietas Latvijā.

Nozīmīgāko vīrusu identifikācijas metožu pielietošanas iespējas augļaugu pavairojamā materiāla atveseļošanas un kontroles sistēmā un noteikšanas metožu adaptācija (2006-2009).

Lai paātrinātu etalonaugu kolekciju izveidi un sertificētas stādmateriāla sistēmas ieviešanu, veicot sākotnējo mātesaugu un kandidātaugu atlasī, ieviestas seroloģiskās un molekulārās diagnostikas metodes atsevišķiem izplatītākajiem vīrusiem. Diagnostikas metodēm ir jābūt ar augstu jutību, precizitāti un reproducējamību, kā arī ar samērā zemām izmaksām un viegli pielietojamām, lai varētu izanalizēt lielu paraugu skaitu pēc iespējas īsākā laika periodā. Atsevišķām metodēm eksistē zināmi trūkumi, tāpēc veikta šo metožu adaptācija, pārbaude un pielāgošana.

ELISA testa precizitātes pārbaude ābeļu vīrusu noteikšanai

ELISA tests ir piemērots augu vīrusu diagnostikai, ja vīrusi lapās ir pietiekami augstā koncentrācijā un ievākti piemērotā laikā. Ņemot vērā šo aspektu un nepieciešamību sertifikācijas shēmā pēc ātras un precīzas vīrusu noteikšanas metodes, **ELISA tests nav uzskatāms par piemērotu**, tāpēc tika uzsākts darbs pie multiplex RT-PCR metodes adaptācijas.

Multiplex RT-PCR metodes adaptācija

RT-PCR metode pēc veiktajām modifikācijām tika veiksmīgi pielāgota LVAI Augu patoloģijas laboratorijas apstākļiem un ir ieviesta augu paraugu rutīnas analīzēs ābelēm un bumbierēm. Pašlaik šī metode tiek pielāgota iepriekš minēto vīrusu noteikšanai bumbierēs.

RNS izdalīšanas metožu adaptācija plūmju paraugiem un IC-RT-PCR

IC-RT-PCR (imunosaistošā reversās transkripcijas polimerāzes ķēdes reakcija) metode ir ELISA testa un RT-PCR apvienojums, kas ļauj ērti, ātri un viegli diagnosticēt patogēnus ar RT-PCR, bez RNS ekstrakcijas. IC-RT-PCR metodes adaptācija tika veikta ābeļu hlorotiskās lapu plankumainības vīrusa (ACLSV) un Plūmju nekrotiskās gredzenplankumainības vīrusa (PNRSV) diagnostikai.

Pavairojamā materiāla testēšana, atveseļošana un atveseļošanas efektivitātes pārbaude (2006-2009)

Potcelmi

Lai iegūtu klonaudžu potcelmu kandidātaugus un veiktu to pārbaudes ar tālāku mērķi izveidot etalonaugus, 2008.gada vasarā no klonaudžu potcelmu B396, MM106 un B9 neapsakņojošiem dzinumiem tika paņemti spraudēņi. 2008. gadā izaudzētajiem klonaudžu potcelmiem B396 (6) un M106 (9) tika ievākti lapu paraugi laboratoriskām analīzēm, kā arī veikta to testēšana izlases veidā ar RT-PCR. Konstatēts, ka izlases veidā pārbaudītie potcelmi nav inficēti ar konkrētajiem vīrusiem, izņēmums ir B9 potcelms, kuram konstatēts ASPV.

Kandidātaugu izveide un testēšana

‘Saltanat’, ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Auksis’ kandidātaugi ir inficēti ar trīs vīrusiem – ASPV, ASGV un ACLSV. Šķirnes ‘Ausma’ un ‘Antej’ kandidātaugi ir inficēti ar diviem vīrusiem – ASGV un ASPV. Daži šķirnes ‘Zarja Alatau’ un ‘Liberty’ kandidātaugi ir inficēti tikai ar vienu no četriem vīrusiem.

Bumbieru šķirnes ‘Concorde’ kandidātaugi ir inficēti ar diviem vīrusiem – ASGV un ASPV, bet šķirnes ‘Vasarine Sviestine’ un ‘Conference’ kandidātaugi ir inficēti ar ACLSV un ASPV.

Daži kandidātaugi no ābeļu šķirnes ‘Zarja Alatau’ un no bumbieru šķirnēm ‘Condo’ un ‘Belorusskaja Pozdnaja’ uzrādīja negatīvu rezultātu uz visiem četriem vīrusiem.

Ābeļu un bumbieru šķirņu kolekcijas skrīnings vīrusbrīva sākotnējā pavairojamā materiāla iegūšanai un kandidātaugu izveide

2009. gadā ir veikta Pūres DIS un LVAI ābeļu un bumbieru šķirņu lielāko kolekcijas dārzu pārbaudes. Kā mātes augu kandidāti tika izdalīti atsevišķi koki no šķirnēm ‘Lobo’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Melba’, kuri tiks atkārtoti pārbaudīti, lai izslēgtu infekcijas iespējamību. No Pūres DIS un LVAI šķirņu kolekcijas ir izdalīti koki, kuri nav inficēti vai ir inficēti ar vienu, vai augstākais ar diviem vīrusiem. No šādiem kokiem tika paņemti potzari un uzacoti uz vīrusbrīviem sēklaudžu potcelmiem.

Ābeļu un bumbieru kandidātaugu atveseļošana izmantojot termoterapiju

Termoterapijai tika pakļautas astoņas ābeļu šķirnes, kurās konstatēti viens vai divi vīrusi (‘Auksis’, ‘Zarja Alatau’, ‘Saltanat’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Antonovka’, ‘Antej’, ‘Ausma’ un ‘Liberty’ un profilaktiski indikatoraugu ābeļu šķirnes ‘Lord Lambourne’, ‘R 12740’ un ‘Spy

227'. Termoterapijas laikā aizgāja bojā divi koki no šķirnes 'Liberty' un viens koks no šķirnes 'Lord Lambourne'. Labi pieauga šķirņu 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Antonovka', 'Antej' un 'Spy 227' potējumi.

Termoterapijai tika pakļautas arī 2007.gadā acotās bumbieres. Kopumā piecas bumbieru šķirnes - 'Vasarine Sviestine', 'Conference', 'Belorusskaja Pozdnaja', 'Condo', 'Concorde', 2 hibrīdi 'BP-8965' un 'P-67-21', un viena indikatorauga šķirne 'William bon Cretin'. Visu bumbieru šķirņu termoterapijas laikā izaugušie dzinumi labi pieauga uz sēklaudžu potcelmiem.

Indikatoraugu kolekcijas izveide un uzturēšana, vīrusu noteikšana augu materiālā ar bioloģisko metodi (2006-2009)

Augļkoku indikatoraugu kolekcijas izveide

Indikatoraugu kolekcijā iekļauti šādi ābeļu indikatoraugi: *Malus platycarpa*, 'Golden Delicious', 'Gravensteiner', 'Lord Lambourne', *Malus* 'Virginia Crab', *Malus* 'Spy227', *Malus* 'R12740-7A', 'Rode Boskoop', 'Scmitz-hubsch'. Indikatoraugu kolekcijā iekļauti šādi bumbieru indikatoraugi: 'Beurre Hardy', 'Doyenne du comice', 'Durondeau', 'Jules d'Airolles', 'Nouveau Poiteau', 'Williams', *Pyronia veitchii*, *Cydonia oblonga* 'Kwee E C7/1'.

Pūres DPC veiktie pētījumi

Ķiršu potcelmu in vitro pavairošanas tehnoloģiju izstrāde

Pūres dārzkopības pētījumu centrā (**Pūres DPC**) veikts darbs pie ķiršu potcelmu *in vitro* pavairošanas tehnoloģiju izstrādes. Veikti izmēģinājumi piemērotas iniciēšanas barotnes piemeklēšanai diviem ķiršu potcelmu genotipiem: Gisela-5 un Latvijas augstā sējenis Nr.2. Ir atrastas piemērotas barotnes saldo ķiršu potcelma Gisela -5 ievadīšanai kultūrā un pavairošanai.

Veikta saldo ķiršu potcelma Gisela-5 rizoģenēzi inducējošu barotņu sastāva izstrādes pētījumi. Visi trīs pāraudītie barotņu sastāvi atzīti par nepietiekoši labiem.

Pirmsbāzes kvalitātes pavairojamā materiāla audzēšana zemenēm

2007. un 2008. gada laikā ir uzstādīta tīkla māja, kurā izstādīts zemeņu pirmsbāzes pavairojamais materiāls izolētos konteineros. Vīrusbrīvs pirmsbāzes materiāls iegādāts no Somijas, Laukka izmēģinājumu stacijas šādām šķirnēm: Korona, Polka, Senga Sengana, Honeoye, Jonsok, Bounty. Ir iegādāti indikatoraugi zemenēm vīrusu noteikšanai.

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

LVAI

Izpildītāji:

LVAI: Ph.D. Inga Moročko-Bičevska, M.Sc. Neda Pūpola, M.Sc. Arturs Stalažs, Māris Jundzis.

Patogēnu inventarizācija augļaugu kultūrām, to identifikācija, un nozīmīgāko patogēnu

attīstības izpēte Latvijas apstākļos (2007-2011)

Lai noteiktu **kaitīgo un derīgo organismu izplatību** Latvijas augļu un ogu dārzos, noteiktu to **sugu sastāvu un izdalītu nozīmīgākos**, LVAI pārskata periodā apsekoja vairāk kā simts **zemeņu, bumbieru, ābeļu un kauleņkoku** audzētāju saimniecības visos Latvijas reģionos. Veikta stādījumu vizuāla novērtēšana, ievākti paraugi laboratoriskām analīzēm, veikta paraugu testēšana uz vīrusiem, izdalītas sēnes un baktērijas no ievāktajiem paraugiem, veikta to identifikācija un izveidotas kolekcijas. Ekspedīciju laikā veikta arī **kaitīgās un derīgās entomofaunas izpēte** Latvijas augļu un ogu dārzos.

Augļaugu stādījumu veselības stāvokļa novērtējums (2007-2008)

Zemenes

Veicot zemeņu stādījumu vispārīgo veselības stāvokļa novērtējumu, bija vērojamas krasas atšķirības starp saimniecībām. Lielā daļā saimniecību bija vērojami stādījumi ar vidēju un sliktu veselības stāvokli. Lielākajā daļā stādījumu (58 % apsekoto saimniecību) bija novērojamas viena veida slimību pazīmes, kādas ir raksturīgas sakņu un stublāju pamatnes puvei (*G. fragariae*).

Ābeles

Veicot ābeļu dārzu apsekošanu visā Latvijas teritorijā, tika novērots, ka ābelēm salīdzinoši ar citām augļaugu kultūrām ir vislabākais augu veselības stāvoklis. Apsekotajās saimniecībās ābelēm tika novēroti ļoti dažādi simptomi, kas liecina par inficēšanos ar dažādiem patogēniem. Visvairāk tik novērota zaru atmiršana un kalšana no galotnēm, augļzariņu atmiršana, nekrotiska koksne, dažāda veida brūces uz zariem un stumbriem.

Bumbieres

Salīdzinot ar ābelēm bumbieru stādījumu veselības stāvoklis bija ievērojami sliktāks. Bumbieru dārzos visbiežāk novērotie slimību bojājumi bija augļu zariņu atmiršana, lapu melnēšana, rombveida vēži ap zariņu piesiprinājuma vietām un uz zariem.

Saldie ķirši

Raksturīgi bojājumi bija lapu un dzinumumu brūnēšana un vīšana. Šādiem kokiem parasti uz galvenajiem zariem tika novēroti mitri, iegrimuši vēži, kā arī pastiprināta pumpuru veidošanās, kas sākotnēji liecināja par iespējamu *Pseudomonas* spp. (bakteriālie vēži) infekciju.

Sābie ķirši

Skābo ķiršu stādījumu veselības stāvoklis salīdzinoši ar saldajiem ķiršiem bija ievērojami labāks. Tika novērotas dažāda veida vēžveidīgas brūces, rētas ar izteiktu sveķošanās un mitri, iegrimuši vēži uz stumbriem un galvenajiem zariem. Salīdzinoši biežāk bija novērojama jauno dzinumumu un zaru nokalšana no galiem.

Plūmes

No apsekotajām kauleņkoku audzētāju saimniecībām salīdzinoši plūmju stādījumu veselības stāvoklis bija vissliktākais, kā arī bija vērojamas krasas atšķirības starp saimniecībām. Apsekotajās plūmju audzētāju saimniecībās vairāk kā 50 % saimniecību bija novērojami augi ar sudrabotajām lapām, kā arī bija novērojami dažāda veida vēži uz stumbra un dažādas pakāpes zariem, lapu vīšana un augļzariņu atmiršana.

Kopumā visiem augļkokiem novēroti līdzīgi simptomi - zaru atmiršana un kalšana no galotnēm, augļzariņu atmiršana, dažāda veida brūces un vēži uz zariem un stumbriem. Šāda tipa simptomus var izraisīt gan dažādas sēnes, gan arī baktērijas, kā arī tie var būt sala bojājumu rezultātā vai citu neparazītisku faktoru ietekmē.

Vīrusu ierosinātās slimības

Ābeles un bumbieres (2007)

Konstatēti visi četri pārbaudītie vīrusi gan ābelēm, gan bumbierēm un tie ir plaši izplatīti augļu dārzos visā Latvijas teritorijā un audzētajās šķirnēs. Visizplatītākie vīrusi ir ACLSV un ASPV. Sastopamas ir arī divu, trīs un atsevišķos gadījumos pat visu četru vīru kompleksās infekcijas.

Iegūtie rezultāti vēlreiz apliecina nepieciešamību ieviest atveseļota stādmateriāla audzēšanas sistēmu, jo minētie vīrusi tiek pārnesti tikai ar stādāmo materiālu un tas ir vienīgais to ierobežošanas veids.

Kauleņkoki (2008-2009)

Latvijā vīrusu ierosinātās slimības kauleņkokiem līdz šim nav pētītas un nav veikta to izplatības izpēte.

Plūmes

Iegūtie rezultāti parādīja, ka Latvijas plūmju dārzos ir sastopami visi astoņi pārbaudītie vīrusi, visvairāk izplatīts ir nekrotiskās gredzenplankumainības vīruss (PNRSV) un pundurainības vīruss (PDV). Atsevišķos gadījumos konstatēta PNRSV kompleksā infekcija ar ApMV vai PDV.

Kirši

Apsekotajos skābo ķiršu dārzos no 13 testētajiem vīrusiem sastopami 8 vīrusi, no kuriem visvairāk izplatīts ir plūmju nekrotiskās gredzenplankumainības vīruss (PNRSV). Septiņi no testēšanā iekļautajiem 13 vīrusiem ir konstatēti gan saldo ķiršu, gan skābo ķiršu stādījumos (TRSV, ToRSV, TBRV, PNRSV, PDV, MLRSV un ACLSV). Latvijā daudzas plaši audzētas saldo un skābo ķiršu komercšķirnes ir inficētas ar plūmju nekrotiskās gredzenplankumainības vīrusu un plūmju pundurainības vīrusu.

Atšķirībā no ābelēm un bumbierēm, vairākām kauleņkoku vīrusslimībām eksistē dabīgie vektori – kukaiņi un ērces (laputis, tīklērces, maurērces).

Vīrusu izplatība ābeļu un bumbieru šķirņu kolekcijas mātes dārzos

Ļoti daudzi ābeļu šķirņu mātes koki, kurus izmanto pavairošanā, ir inficēti vismaz ar kādu no četriem vīrusiem. Savukārt bumbieru šķirņu kolekcijās tikai atsevišķiem kokiem tika konstatēta vīrusu infekcija. Augsta ābeļu mātes koku inficētība ir saistīta ar sākotnēji inficēta materiāla apriti un klona potcelmu izmantošanu mātes dārzu ierīkošanā.

Patreiz Latvijā pavairojamais materiāls galvenokārt tiek ņemts no ražojošiem dārzjiem. Lai turpmāk novērstu vīrusslimību masveida izplatīšanos, kas var novest pie to agresivitātes palielināšanās mainības un pielāgošanās videi rezultātā, ir svarīgi nodalīt stādaudzēšanu no ražojošiem dārzjiem, ierīkojot vīrusbrīvus mātes dārzus gan potcelmiem, gan šķirnēm.

Sēņu ierosinātās slimības

Zemenes

Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka zemeņu stādījumu sliktā stāvokļa, augu nīkulošanas un ražības pazemināšanās galvenais cēlonis ir zemeņu sakņu un stublāju pamatnes puve, kuru izraisa sēne *G. fragariae*. Par galveno iemeslu slimības izplatībai ir uzskatāma nekontrolēta un nekvalitatīva stādāmā materiāla ilgstoša izplatība un sertificēta

stādmateriāla sistēmas trūkums valstī, kā arī nenodalīta stādmateriāla audzēšana no ražošanas stādījumiem.

Ābeles (2007-2011)

Veicot izdalīto sēņu izolātu identifikāciju kā zaru atmiršanu un dažādu vēžu uz stumbriem un zariem ierosinātāji ir konstatēti vairāki patogēni *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp., *Stemphylium* sp, *Cytospora* spp. un *Cryptosporiosis* spp. Ir konstatēts, ka zaru atmiršana un vēži uz stumbriem un zariem pārsvarā ir kompleksa slimība, kuru izraisa vairākas sēnes vienlaicīgi. No konstatētajiem kokaugu vēžu ierosinātājiem kā **bīstamākās** uzskatāmas ***Cytospora*** un ***Phomopsis*** ģintīm piederošās sēnes, kuras ir plaši izplatītas mērenajā klimata zonā uz dažādiem kokaugu saimniekaugiem.

Bumbieres (2007-2011)

No bumbierēm izdalīto sēņu spektrs ir līdzīgs kā ābelēm. No postīgu kokaugu vēžu ierosinātājiem **dominē *Cytospora* un *Phomopsis***. *Cytospora* sp. tika izdalīta arī no bojā gājušu koku saknēm, kas apliecina šī patogēna sistēmisku infekciju.

Kauleņkoki (2008-2011)

Starp sēņu izolātiem izdalītiem no slimajiem kauleņkokiem **dominējošās bija *Cytospora* spp. un *Phomopsis* spp.** Kopumā izdalīto sēņu spektrs bija līdzīgs kā ābelēm un bumbierēm.

Smiltsērķšķi (2011)

Smiltsērķšķiem 2011. gadā atsevišķās saimniecībās konstatēts **zaru un stumbra vēzis**, kā rezultātā bija vērojama koku bojāeja. Kā dominējošā suga un **galvenais vēža izraisītājs** tika noteikta mazpētīta askomicēte ***Leptotyphlops hippophaes***. Tā kā konstatēts, ka stumbru un zaru vēžus augļaugiem izraisa **dažādas patogēnās sēnes**, pret kurām nav zināma specifiska rezistence un kuras, ja reiz nonākušas augļdārzā turpina izplatīties un tās pilnībā iznīcināt nav iespējams, tad šo slimību ierobežošanai **galvenā nozīme ir preventīvajiem pasākumiem** un maksimāli labvēlīgu augšanas apstākļu nodrošināšana augļkokiem.

Baktēriju ierosinātās slimības

Kauleņkoku bakteriālais vēzis

Kauleņkoku **bakteriālo slimību izpēti** un to **ierosinātāju precīza identifikācija Latvijā veikta pirmo reizi**. Veiktā pētījuma rezultātā konstatēts, ka Latvijā **plūmēm, saldajiem un skābajiem ķiršiem** ir sastopama patogēnā baktērija ***Pseudomonas syringae* pv. *syringae***, kurš ir plaši specializējies patogēns un var inficēt dažādus saimniekaugus, piemēram, arī ābeles, bumbieres, ceriņus, plūmes un ķiršus.

Kaitīgo un derīgo organismu fauna augļaugu dārzos

Augļaugu kaitēkļi

Novērojumi par kaitēkļu postījumiem kauleņkokiem (2007-2008)

Novērota masveida sarkano tīklērcu savairošanās uz *P. domestica*. Stipri bojātas daudzu augu lapas, kas daļai koku priekšlaicīgi nobira. Oktobrī tīklērce aktīvi barojās arī uz šķirnes ‘Kometa’ augiem uz kuriem tā praktiski netika novērota vasarā. Reti tīklērce novērota uz *P. avium* augiem.

Līmes vairogu izmantošanas iespējas ķiršu raibspārņu ierobežošanai un izlidošanas novērojumi (2007)

Secinājumi par līmes vairogiem:

– izmantotie līmes vairogi efektīvi maksimums līdz 1 mēneša ilgai eksponēšanai, jo ar laiku sāk izzūt līme, bet atsevišķās vietās vairogu virsmu var ātri noklāt citi kukaiņi, kas samazina pielipšanas virsmu. Ja vēlas efektīvi izķert mušu, vairogius iespējams, ka nepieciešams nomainīt pret jauniem pēc 3 nedēļām.

– Līmes vairogu metode nav pietiekami selektīva, pamatā tā darbojas uz lielu daļu no divspārņiem un mazāk uz mārītēm.

– Visefektīvāk ķiršu raibspārnes līp laikā, kad tās uzsāk vairošanos un meklē augļus olu dēšanai. Sākot ar dēšanas perioda sākumu ķiršu raibspārnes pielīp pie vairogiem regulāri, bet pielīpušo mušu skaits atkarīgs no vairoga izvietojuma dārzā.

Labākais līmes vairogu izvietojums tuvu ķiršu vainagu ārējai lapu virsmai. Neefektīvi vai maz efektīvi ir izvietot līmes vairogius patālu no kokiem un tuvāk augsnei.

Novērojumi par kaitēkļu postījumiem – Ribes (2007)

Tā kā pumpurērces plaši izplatītas savvaļas biotopos, tad šim jautājumam ir jāpievērš papildus uzmanība, jo šajā gadījumā nepietiek ar cīņu pret pumpurērcēm dārzos, ievedot veselīgu stādāmo materiālu, jo pumpurērces var ienākt dārzos no savvaļas biotopiem. Te būtu jādomā par rezistentu augu materiāla atlasīšanu un jāveic plašāki pētījumi.

Novērojumi par kaitēkļu postījumiem ābelēm (2007)

Atsevišķās saimniecībās ābolus bija stipri bojājušas pīlādžu tīklkodes.

Pavasārī vienā LVAI kvartālā konstatēta komatveida bruņuts. Jūlijā bruņutis bija vērojamas dzīvas, kas nozīmē, ka insekticīdu miglojumi šo sugu nav pilnībā iznīcinājuši. Komatveida bruņuts uz ābelēm konstatēta arī Pūres pagastā.

Divās saimniecībās (Talsu un Valmieras rajons), kur iepriekšējos gados bija nevienādā mizgrauža postījumi, šogad tas netika konstatēts. Abās saimniecībās ābeles atrodas blakus mežam, koki daļēji novārdzināti, bet atkopjas. Domājams, ka mizgrauža lielā ietekme bija saistīta ar meža tuvumu.

Novērojumi par kaitēkļu postījumiem bumbierēm (2007)

Lielākos postījumus bumbierēm nodarījusi bumbieru pangērce *Eriophyes pyri*, kas atsevišķiem kokiem stipri bojājusi lapas. Bumbieres stipri invadēja parastā bumbieru lapblusiņas *Cacopsylla pyri* (sugu precīzi noteica G. Pašetova). Tā kā lapblusiņas izdala medusrasu, kā arī ir lapu izsvīdumi, tad uz bojātajiem kokiem sastopama saprofitiskā kvēpsarmes sēne. Rezultātā stipri bojāta arī bumbieru augļu kvalitāte.

Murdveida feromonu slazdu izmantošanas iespēju izpēte kaitīgo tauriņu sugu sastopamības un dinamikas noteikšanai (2008-2009)

Kopumā Latvijas Valsts Augļkopības institūta teritorijā 2008. g. tika izvietoti 12 murdveida feromonu slazdi **plūmju tinēja** (*Grapholita funebrana*), **jāņogu stiklspārņa** (*Synanthedon. tipuliformis*) un **plūmju-ābolu tinēja** (*Grapholita lobarzewskii*) ķēršanai, par šo sugu Latvijā augļu dārzos praktiski nav bijis pētījumu. Murdveida feromonu slazdu izmantošana ir jāuzskata par attaisnojošu.

Augļaugiem kaitīgo tauriņu sugu dinamikas un attīstības izpēte (2009-2011)

Mainoties klimatiskajiem apstākļiem ir izmainījusies kukaiņu sugu daudzveidība Latvijas dārzos. Plūmju tinējs *Grapholita funebrana* ir nozīmīgs kaitēklis plūmju *Prunus* ģints augiem. Tauriņu kāpuri bojā plūmju, ķiršu, aprikožu un persiku augļus. Veicot plūmju tinēja *Grapholita funebrana* un plūmju-ābolu tinēja *Grapholita lobarzewskii* uzskaiti ar feromonu slazdiem četrās vietās (Dobelē, Pūrē, Rīgā un Salaspilī), konstatēts, ka plūmju tinējs sastopams visu sezonu, bet plūmju-ābolu tinēja izplatības maksimums ir vērojams jūnija otrā pusē.

Kauleņkokiem kaitīgo tauriņu daudzveidība un attīstības dinamika (2010)

Veiktajos plūmju tinēja lidošanas dinamikas pētījumos konstatēts, ka šai sugai Latvijā ir vismaz divi lidošanas maksimumi – viens vasaras sākumā, otrs nedaudz vasaras otrā pusē. Noķerto tauriņu skaits vienā feromonu slazdā var pārsniegt pat 100 tauriņus (atkarībā no mēneša un laika apstākļiem), kā arī šāds tauriņu blīvums (kas īpaši novērots Dobelē) ir par lielu, lai plūmju tinēja ierobežošana būtu iespējama bez insekticīdu lietošanas.

Smiltsērķšķiem kaitīgie tauriņi (2010-2011)

Pētījuma mērķis bija noteikt tauriņu sugu, kas pēdējo gadu laikā masveidā barojas uz smiltsērķšķiem un, kuru klātbūtne Latvijas smiltsērķšķu audzētāju saimniecībās netika manīta agrākajos gados.

Pirmais izaudzētais tauriņš (ar visīsāko kāpura barošanās periodu) bija *Archips rosana*, kas ir polifāga suga un parasts kaitēklis augļu dārzos. Jau daudz garāks attīstības periods bija smiltsērķšķu gartaustkodei *Gelechia hippophaella* (Schrank, 1802) – galvenajam pētīto smiltsērķšķu bojātājam. Smiltsērķšķu gartaustkodei šī ir pirmā zināmā un stabilā populācija Latvijā. Veicot bojājumu uzskaiti smiltsērķšķu saimniecībā konstatēts, ka tauriņu radītie bojājumi sasniedza 26 lapu tinumus uz 50 cm gara zara (maksimālais konstatētais).

Salaspils ir jau otrā stabili zināmā šīs tauriņu sugas atradne Latvijā.

Paredzams, ka šī kaitēkļa izplatība palielināsies un postījumi turpinās pieaugt, tāpēc ir jādomā par savlaicīgu ķīmisko ierobežošanu, lai novērstu masveida izplatīšanos un savairošanos.

Lapblusiņu daudzveidība Latvijā (2011)

Lai noteiktu uz smiltsērķšķiem dzīvojošās lapblusiņu sugas, ir ievākti lapblusiņu paraugi. Lapblusiņas visticamāk pieder ģintij *Cacopsylla*, bet to suga vēl ir jānosaka, lai precīzi zinātu kura no lapblusiņu sugām reāli sastopama Latvijā. Apsekojot smiltsērķšķus Nacionālajā botāniskajā dārzā, noķerta arī Latvijai jauna mušu suga – smiltsērķšķu raibspārne (*Rhagoletis batava*).

Derīgo kukaiņu fauna

Mārīšu, kā perspektīvu laputīm dabisko ienaidnieku, sugu sastāva noteikšanas uzsākšana Latvijas augļu dārzos (plūmes, ķirši, upenes)

Ar dažādām ievākšanas metodēm pētījumu laikā konstatēta 21 mārīšu suga, no kurām visbiežāk konstatētas 3 sugas **rakstainā, septiņpunktu un divpunktu mārīte**. No plēsīgajām mārītēm LVAI teritorijā visus šos gadus (2007.-2011.) dominē 4 sugas. Visvairāk sastopamas **septiņpunktu mārīte** (*Coccinella septempunctata*), **rakstainā mārīte** (*Propylea quatuordecimpunctata*) un **divpunktu mārīte** (*Adalia bipunctata*) mazāk **desmitpunktu**

mārīte (*Adalia decempunctata*), un vislielākais vaboļu blīvums bija novērots 2007. gadā. Visas minētās sugas pamatā pārtiek no laputīm, pieaugušās vaboles barojas arī ar nektāru un augļu sulu.

Uz augļu kokiem konstatēta, bet gan reti, arī Latvijas lielākā mārīšu suga – acainā mārīte, kas ir plēsīga un barojas ar laputīm. Šī suga konstatēta uz *Pyrus communis* (LVAI), uz *Prunus cerasus* un *P. avium* (Rīgā).

Kaitīgo organismu ierobežošanas iespējas

Zemeņu šķirņu izturības izpēte pret *Gnomonia fragariae* dabiskos inficēšanās (lauka) apstākļos (2009)

Kā izturīgākās var izdalīt ‘Honeoye’, ‘Feierverk’, ‘Sudaruška’ un ‘Festivalnaja’, bet kā ieņēmīgākās ‘Bounty’, ‘Pandora’, ‘Orleans’, ‘Gardena’, ‘L Acadie’, ‘Alice’, ‘Lowanna’, ‘Flin’, ‘Rubinovij Kulon’ un ‘FIN 005-7’.

No Latvijā plašāk audzētajām šķirnēm, kuru vērtēšana tika veikta bioloģiskajā laukā, pēc pirmā gada novērojumiem kā izturīgākās izdalījās šķirnes ‘Honeoye’ un ‘Feierverk’, bet kā ieņēmīgākās ‘Bounty’ un ‘Pandora’.

Dažādu augsnes mulču, segumu un zemeņu šķirņu izvērtējums sakņu un stublāju pamatnes puves ierobežošanai (2009-2010)

Kopumā variantos bez augsnes mulčas bija novērojama augstāka slimības attīstības pakāpe, savukārt variantos ar augsnes mulču nebija būtiskas atšķirības starp segumiem.

Pētījumā iegūtie dati parāda, ka šķirnei un audzēšanas tehnoloģijai ir būtiska ietekme uz zemeņu sakņu un stublāju pamatnes puves attīstību. Izvēloties tolerantas šķirnes un modificējot audzēšanas tehnoloģiju (piemēram, izmantojot augsnes mulču) ir iespējams samazināt slimības attīstību.

LAAPC veiktie pētījumi

Izpildītāji: Dr.agr. I. Apenīte, M.biol., M.biol. Ž. Eglava, J. Volkova, B. Ralle, A. Bažēnova, K. Rancāns, R. Ciematnieks, T. Igaunis

Veikt augļukoku (ābeles un bumbieres) un ogulāju (upenes, avenes, zemenes, dzērvenes, krūmmellenes) stādījumu apsekošanu un noteikt kaitīgo organismu izplatību, veikt to sugu noteikšanu dažādos ražošanas apstākļos un izdalīt nozīmīgākos (2007 – 2011)

Piecu gadu laikā (2007. – 2011.) apsekotas 106 augļkopības saimniecības. 2007. gadā kopā apsekoti 85 augļaugu un 60 ogulāju stādījumi, 2008. g. - 10 augļaugu, 93 ogulāju stādījumi, 2009. g. apsekoti 10 augļaugu, 21 ogulāju stādījums, 2010. g. - 10 augļaugu, 16 ogulāju stādījumi un 2011. g. - 10 augļaugu, 29 ogulāju stādījumi. No ievāktajiem slimību paraugiem izdalīti 4256 izolāti.

Ābeļu un bumbieru slimību monitorings (2007 - 2011)

Ābeļu un bumbieru kraupis joprojām ir nozīmīgākā lapu un augļu slimību, kas ir plaši izplatīta visos Latvijas reģionos. Bumbieru stādījumos plaši izplatīta un atsevišķos gadījumos ekonomiski nozīmīga varētu būt bumbieru lapu baltplankumainība.

Bumbierēm, retāk ābelēm lapu bojājumi: plankumainības, nobrūnēšana bieži vien ir neparazitāra rakstura saslimšana, piemēram, nepareizas mēslošanas, augu aizsardzības līdzekļu lietošanas, sausuma, saules apdegumu sekas.

Izplatītākā un ekonomiski nozīmīgākā augļu puve visā Latvijas teritorijā bija *Monilinia fructigena* ierosinātā parastā augļu puve.

Upeņu slimību monitorings (2008)

2008. gadā upeņu stādījumos konstatēta ievērojama upeņu kausiņrūsas izplatība. Slimība tika atrasta 18 stādījumos visā Latvijas teritorijā. Latvijā par nozīmīgu uzskatītā ogulāju stabiņrūsa novērota salīdzinoši retāk, tikai 6 saimniecībās.

Līdz šim par ekonomiski visnozīmīgāko upeņu slimību uzskatītā ērkšķogu Amerikas miltrasa konstatēta tikai 8 saimniecībās.

Upeņu stādījumos plaši izplatītas lapu plankumainības, kas bieži vien veicina pārāgu lapu nobīršanu un līdz ar to pasliktinās krūmu ziemcietība.

Novērojumu dati liecina, ka ir mainījies slimību spektrs upeņu stādījumos, kā arī izmainījusies atsevišķu slimību ekonomiskā nozīmība.

Aveņu slimību monitorings (2007 – 2008)

Vislielākos ražas zudumus gan vasaras, gan rudens aveņu stādījumos, it sevišķi, ja ir lietaini laika apstākļi un bagātīga raža, kas netiek savlaicīgi novāktas, izraisīja pelēkā puve.

Par potenciāli bīstamu varētu uzskatīt sēni *Colletotrichum gloeosporioides*, kas tika izdalīta no puves bojātām ogām dažās saimniecībās. Novērots, ka plaši izplatīta aveņu stādījumos ir avenāju mizas plaisāšana, kas arī līdz šim ir uzskatīta par vienu no nozīmīgākajām aveņu slimībām Latvijā.

Aveņu stādījumos izplatītas arī dažādas lapu plankumainības, bet tās nav uzskatāmas par ekonomiski nozīmīgām.

Zemeņu slimību monitorings (2007 – 2011)

Visbiežāk izplatītā slimība zemeņu stādījumos ir pelēkā puve. Atsevišķos reģionos zemeņu miltrasa ir nopietna slimība zemeņu stādījumos, bet nepieciešams precizēt ierosinātāja sugu.

Zemeņu slimību ierobežošanā svarīgākais noteikums ir slimību brīvs stādāmais materiāls. Novērojumu rezultātā var secināt, ka Latvijā tādas bīstamas slimības kā antraknoze (ier. *Colletotrichum spp.*), ādainā puve (*Phytophthora cactorum*) ir ievestas ar stādāmo materiālu.

Amerikas lielogu dzērveņu slimību monitorings (2007 – 2011)

Četru gadu laikā ir konstatēti 9 lielogu dzērveņu slimību ierosinātāji, no kuriem 6 izraisa, gan dzinumus, ziedus, augļaižmetņu atmiršanu, gan ogu puvi, līdz ar to slimību ierosinātāji saglabājas gan uz nobīrušajām ogām, gan dzinumiem u.c. auga daļām, kas nākamajā gadā var palielināt slimību izplatības līmeni.

Plašāk sastopami un nozīmīgus ražas zudumus izraisa *F. putrefaciens* un *C. empetri*, kas bojā vertikālos dzinumus, ziedus, augļaižmetņus, ogas gan uz lauka, gan glabāšanas laikā.

Krūmmelleņu slimību monitorings (2009 – 2011)

Krūmmelleņu stādījumos plaši sastopama un postīga ir pelēkā puve, slimība bojā ziedus ziedēšanas laikā, ogas pirms ienākšanās un nogatavošanās laikā, kā arī novēroti auga veģetatīvo daļu bojājumi.

Zaru vēzis, ko ierosina *F. putrefaciens*, ir pagaidām postīgākā zaru slimība krūmmelleņu stādījumos Latvijā.

P. vaccinii ir karantīnas organisms, bet pēc apsekojumos gūtajiem rezultātiem to nevar Latvijā uzskatīt par īpaši postīgu patogēnu krūmmelleņu stādījumos. Gatavo ogu puve ir nozīmīga slimība divos krūmmelleņu stādījumos, trīs stādījumos tā ir konstatēta kā latentā infekcija.

Kopumā novērots, ka krūmmelleņu stādījumos bieži netiek lietoti augu aizsardzības līdzekļi, uzskatot, ka tas nav nepieciešams, tomēr stādījumi, kur lietoti vismaz varu saturoši preparāti, bojāto zaru izplatība bija mazāka.

Veikt nozīmīgāko kaitīgo organismu bioloģijas un epidemioloģiju izpēti Latvijā apstākļos

Bumbieru – kadiķu rūsa (2008 - 2009)

2007. gadā bumbieru – kadiķu rūsa atrasta 30 bumbieru stādījumos no 37 apsekotajiem. Savukārt 2008. gadā, pētot slimības attīstības ciklu, noskaidrots, ka rūsas pazīmes – teleito radziņi uz kadiķa parādījās maijā pēc intensīviem nokrišņiem.

Šķirņu ieņēmība vēl ir jāturpina pētīt, jo pēc vienas sezonas novērojumiem var izdarīt tikai vispārīgus pieņēmumus, piemēram, ka šķirne ‘Suvenīrs’, iespējams, ir rūsas mazāk ieņēmīga, salīdzinot ar ‘Mramornaja’.

Phomopsis vaccinii izpēte (2007-2008)

P. vaccinii ir sastopams 5 no apsekotajiem 6 lieloģu dzērveņu stādījumiem Latvijā. *P. vaccinii* Latvijā ierosina dzinumus, ziedus, auglaizmetņu atmiršanu un viskozo ogu puvi gan uz lauka, gan glabātavās. Lai gan ierosinātais ir karantīnas organisms, tas pagaidām būtiskus ražas zudumus nerada, tomēr jāņem vērā, ka pēc kāda laika tas var kļūt postīgs.

Colletotrichum spp. izpēte (2010-2011)

Izmēģinājumā tika noskaidrots, kā gatavo ogu puve izplatās krūmmelleņu ogu glabāšanas laikā. Ogu inficēšanās glabāšana laikā ir iespējama. Saliekot kopā ar gatavo ogu puvi inficētas ogas un veselās ogas, kopējā ogu uzglabāšanās kvalitāte samazinās, bet nevis tāpēc, ka ogas inficējas, bet tāpēc, ka slikti uzglabājas inficētas ogas, izdalot sulu, līdz ar to pastiprināta mitruma apstākļos bojājas arī veselās ogas. Ja stādījumā konstatēta gatavo ogu puves infekcija, ogas ir noteikti nepieciešams atvēsināt līdz zemākajai iespējamai temperatūrai.

Augu aizsardzība auglaugu un ogulāju stādījumos

Ābeļu kraupja datorizēto brīdinājuma sistēmas RIMpro pilnveidošana, augu aizsardzības līdzekļu datu bāzes papildināšana ar dažādiem fungicīdiem, to maisījumiem, pētījumos nosakot to lietošanas termiņus, aizsardzības periodus (2007 - 2008)

Pētījumu rezultātā noskaidrots, ka turpmāk, izmantojot MetosCompact meteostaciju, par bīstamības robežvērtību būtu jāpieņem 100 RIM.

Lielāks aizsargājošo smidzinājumu skaits primārās infekcijas laikā būtiski nepaaugstināja veiktās apstrāžu programmas efektivitāti, bet aizsargājošo fungicīdu lietošana

pirms infekcijas ir ieteicama, lai kavētu patogēna rezistences veidošanos pret sistēmas iedarbības preparātiem, kurus nevajadzētu lietot vairākas reizes pēc kārtas.

No visām izmantotajām fungicīdu kombinācijām efektoram bija tendence ilgākai pēcietekmei, tādēļ pēdējā smidzinājumā primārās infekcijas perioda beigās vajadzētu lietot efektoru.

Strobilurīnu grupas fungicīds kandits, lietots atsevišķi, pēc 3 gadu izmantošanas augļu dārzā bija zaudējis efektivitāti, bet primārās kraupja infekcijas laikā lietots kandida/efektora maisījums (75% no katras vielas pilnas devas) bija tikpat efektīvs kā atsevišķi lietots efektors. Dārzos, kur kraupja sēnes rezistence pret kandidu vēl nav izveidojusies, jāiesaka to lietot tikai maisījumā ar efektoru, lai kavētu rezistences veidošanos.

Dažādas fungicīdu kombinācijas: viens sistēmas (horuss 75) vai pieskares (efektors) iedarbības preparāts trīs reizes pēc kārtas, dažāda iedarbības veida preparāti pārmaiņus vai maisījumā, lietojot pirms prognozētas kraupja infekcijas, visos gadījumos efektīvi ierobežoja ābeļu kraupja izplatību un attīstību, salīdzinot ar neapstrādātu kontroles variantu.

Praktiskie RIMpro izmantošanas rezultāti (2007 – 2011)

Pētījumu rezultātā noskaidrots, ka turpmāk, izmantojot MetosCompact meteostaciju, par bīstamības robežvērtību būtu jāpieņem 100 RIM, savukārt, izmantojot Lufft stacijas, aizsardzības pasākumu veikšanai jāpieņem riska signāls 75 RIM vērtībā.

Fungicīdu smidzinājumi pēc RIMpro signāliem noteiktos termiņos ir efektīvāki ābeļu dārzos ar zemu kraupja infekcijas slodzi.

Pieskares/sistēmas iedarbības fungicīdu maisījumu lietošana ir svarīga smidzinājuma efektivitātes nodrošināšanai, kā arī lai izvairītos no rezistences bīstamo sistēmas iedarbības fungicīdu lietošanas atsevišķi vairākas reizes pēc kārtas. Nesmidzinātu augļu dārzu platību atrašanās smidzināto stādījumu tuvumā būtiski pazemina smidzinājumu efektivitāti.

Piecu gadu pētījumu rezultāti rāda, ka nokrišņu summa nav galvenais faktors, kas ietekmē ābeļu kraupja izplatību, bet gan nokrišņu biežums, t.i., infekcijas periodu (lapu mitruma) ilgums.

Fitosanitāro paņēmieni pārbaude (2010-2011)

Sērkalķa izmantošana ābeļu kraupja ierobežošanai nedeva vēlamo efektu, jo iespējams, ka būtu jāsamazina intervāls starp apstrādēm un jāpalielina deva, tomēr praktiskajā ražošanā jāņem vērā ekonomiskie apsvērumi. Veicot iknedēļas apstrādes, palielinātos degvielas izmaksas, kā arī darba stundas. Savukārt, palielinot devu, pieaugtu fitotoksiskuma risks.

Pētījumi par kraupja infekcijas slodzes samazināšanas iespējām būtu jāturpina, jo tas ir būtisks faktors, lai samazinātu fungicīdu apstrāžu skaitu un uzlabotu smidzināšanas efektivitāti. Arī praktiskie novērojumi atsevišķās saimniecībās rāda, ka, piemēram, lapu aizvākšana samazināja apstrāžu skaitu no piecām uz trīs reizēm.

Latvijā izplatīto bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu efektivitātes pārbaude augļaugu un ogulāju slimību ierobežošanai (2008 – 2010)

Latvijā izplatīto bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu efektivitātes pārbaude un ābeļu kraupja ierobežošanai (2008-2010)

Bioloģiskā augu aizsardzības līdzekļa trihodermīna efektivitāte bija būtiski zemāka, salīdzinot ar Bordo maisījuma, iedarbību. Bioloģiskā augu aizsardzības līdzekļa trihodermīna suspensijas koncentrāta apstrādes ierobežoja ābeļu kraupja izplatību galvenokārt pavasarī kraupja primārās infekcijas periodā. Vasaras periodā trihodermīna efektivitāte bija atkarīga no sekojošiem tā iedarbībai labvēlīgiem vai nelabvēlīgiem vides apstākļiem.

Praktiskajā ražošanā jāizvērtē trihodermīna lietošanas ekonomiskā lietderība, jo preparāta efektivitāte ir ļoti mainīga un ne vienmēr dod vēlamu rezultātu.

Nevar ieteikt arī Bordo maisījuma apstrādes veģetācijas periodā, jo tas, kaut arī atļauts bioloģiskās audzēšanas sistēmā un būtiski ierobežo ābeļu kraupja izplatību, izraisa nopietnus fitotoksiskus bojājumus gan lapām, gan augļiem.

Latvijā izplatīto bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu efektivitātes pārbaude un zemeņu pelēkās puves ierobežošanai (2009-2010)

Trihodermīna B-J s.k. smidzinājumi zemeņu pelēkās puves ierobežošanai ir ieteicami zemeņu ziedēšanas laikā, jo būtiski pazemina puves izplatības līmeni, salīdzinot ar neapstrādāto kontroli.

Salīdzinot ar ķīmiskā preparāta signum ietekmi, trihodermīna efektivitāte ir būtiski zemāka.

Novērota tendence augstākai zemeņu ražai pēc trihodermīna smidzinājumiem, salīdzinot ar neapstrādāto kontroli, it īpaši ražas perioda sākumā, līdz divām nedēļām pēc pēdējās apstrādes.

Bioloģiskais preparāts trihodermīns būtu īpaši ieteicams bioloģiskajā audzēšanas sistēmā, iepriekš izvērtējot ekonomisko ieguvumu.

Izmēģinājums fungicīda ditāna NT efektivitātes pārbaudei lieloģu dzērveņu slimību ierobežošanā (2008 – 2009)

Gan ditāna NT, gan čempiona 50 apstrādes būtiski ierobežoja dzērveņu dzinumu galu noliekšanos un ogu puves izplatību, salīdzinot ar neapstrādātu kontroli, bez būtiskām atšķirībām starp abiem preparātiem, bet ar augstāku čempiona 50 efektivitātes tendenci.

Ditāns NT Latvijā uz šo brīdi nav reģistrēts lietošanai Amerikas lieloģu dzērveņu stādījumos, bet nepieciešamības gadījumā, audzētāji varētu pieprasīt preparāta lietošanas atļauju noteiktam laika periodam.

Dzērveņu audzētājiem nepieciešams alternatīvs preparāts, ko lietot papildus vara preparātam čempionam 50. Diemžēl, ieviešot integrēto augu aizsardzību, ditāns NT neatbilst nepieciešamajiem kritērijiem un to lietot nevarēs, jo ir noteikts lietošanas ierobežojums – jāievēro 40 m aizsargjosla līdz ūdenstilpnēm.

Izmēģinājums fungicīda ditāna NT efektivitātes pārbaudei krūmmelleņu slimību ierobežošanā (2008 – 2009)

Gan ditāna NT, gan čempiona 50 apstrādes būtiski ierobežoja krūmmelleņu zaru plankumainību izplatību, it sevišķi uz jaunajiem dzinumiem, salīdzinot ar neapstrādātu kontroli, bez būtiskām atšķirībām starp abiem preparātiem.

Ditāna NT smidzinājumi krūmmelleņu stādījumā ierobežoja krūmmelleņu jauno dzinumu plankumainības, bet ditāns NT nebija efektīvāks par čempionu 50.

Ditāna NT izmantošana krūmmelleņu stādījumos būtu ieteicama alternatīvai lietošanai augu aizsardzībā pārmaiņus ar čempionu 50, kurš veģetācijas periodā noteiktos apstākļos var izraisīt fitotoksiskus bojājumus uz augu lapām.

Ditāns NT arī 2011. gadā nav reģistrēts lietošanai krūmmellenēs, bet nepieciešamības gadījumā krūmmelleņu audzētāji varētu pieprasīt preparāta lietošanas atļauju noteiktam laika periodam.

Gatavo ogu puves (ier. *Colletotrichum* spp.) attīstības ierobežošanas iespēju izvērtēšana Latvijā, iekļaujot arī bioloģiskos augu aizsardzības līdzekļus (2010 - 2011)

Galvenais ogu puves ierosinātais 2010. gada izmēģinājuma laikā bija *B. cinerea*, bet ražošanas izmēģinājumā *Colletotrichum* spp. Preparāta signum smidzinājumi ziedēšanas sākumā un pilnziedā vai ziedēšanas beigās bija visefektīvākie pelēkās puves un citu krūmmelleņu ogu puves ierobežošanai.

Smidzinājumi ar signum vēlākos termiņos ir efektīvāki, lai ilgstošāk saglabātu ogas uzglabāšanas laikā.

LAAPC entomoloģijas grupa

Augļaugu kaitēkļu izplatība un ierobežošana

Entomofaunas daudzveidība zemeņu stādījumos veģetācijas periodā dažādos ražošanas apstākļos Latvijā

Apsekojumu rezultātā visvairāk saimniecībās tika konstatēti: parastā tīklērce *Tetranychus urticae*, aveņu ziedu smecernieks *Anthonomus rubi*, zemeņu lapgrauzis *Galerucella tenella*, meža kailgliemeži *Limacidae spp.*, divspārņi *Diptera spp.*, tauriņi *Lepidoptera spp.* un sprakšķi *Elateridae spp.*

Visās bioloģiskā ražošanas veida saimniecībās tika konstatētas skābeņu–vīgriežu ornamentblaktis un zaļās dārzu blaktis, bet konvencionālā un integrētā ražošanas veida saimniecībās šīs blaktis tika konstatētas tikai atsevišķos gadījumos.

Veicot apsekojumus vairākus gadus, secināts, ka lielākos bojājumus zemeņu stādījumiem rada: aveņu ziedu smecernieks *Anthonomus rubi*, zemeņu ērce *Phytonemus pallidus*, parastā tīklērce *Tetranychus urticae*, zemeņu lapgrauzis *Galerucella tenella*, nematodes *Nematoda spp.* un lauka maijvabole *Melolontha melolontha*.

Entomofaunas daudzveidība ābeļu stādījumos veģetācijas periodā dažādos ražošanas apstākļos Latvijā

Apsekojumu rezultātā visvairāk saimniecībās tika konstatēti: parastā tīklērce *Tetranychus urticae*, ābolu zāglapsene *Hoplocampa testudinea*, pīlādžu tīklkode *Argyresthia conjugella*, augļu koku tīklkode *Yponomeuta padellus*, ābeļu tīklkode *Yponomeuta mallinellus*, ābolu tinējs *Cydia pomonella*, rožu lapu tinējs *Cacoecia rosana* un ābeļu ziedu smecernieks *Anthonomus pomorum*.

Tikai vairumā bioloģiskā ražošanas veida saimniecību ābeļu stādījumos tika konstatēti meža kailgliemeži *Limacidae spp.* un komatveida bruņutis *Lepidosaphes ulmi*. Savukārt tikai atsevišķās integrētā ražošanas veida saimniecībās tika konstatēti pangodiņi *Dasineura mali* un nevienādie mizgrauži *Anisandrus dispar*.

Veicot apsekojumus vairākus gadus, secināts, ka lielākos bojājumus ābeļu stādījumiem rada pīlādžu tīklkode *Argyresthia conjugella* un ābolu tinējs *Cydia pomonella*.

Ābolu tinēja un pīlādžu tīklkodes bioloģiskās ierobežošanas iespējas Latvijā

Līmes ķeramās jostas nav piemērotas ābolu tinēja kāpuru konstatācijai pirms iekūpošanās.

Pīlādžu tīklkodes *Argyresthia conjugella* un ābolu tinēja *Cydia pomonella* izlidošanas prognozēšanai vislabāk izmantot firmas PHEROBANK (Nīderlande) ražotos dispenserus un feromonu ķeramos slazdus.

Nav konstatēta būtiska atšķirība starp kontroli un variantu, kurā lietotas trihogrammas, tāpēc jāturpina pārbaudīt trihogrammu iedarbība uz ābolu tinēja populāciju.

Bioloģiskais augu aizsardzības līdzeklis bacilons nav piemērots pīlādžu tīklkodes populācijas ierobežošanai.

Datorizētās brīdinājuma sistēmas RIMpro praktiskā izmantošana Latvijas augļu dārzos ābolu tinēja populācijas ierobežošanai

Pēc RIMpro brīdinājumu sistēmas prognozes Latvijā ābolu tinējam izlido divas paaudzes, kas palielina nepieciešamību pēc lielāka insekticīdu klāsta augļkopjiem.

2011. gadā ābolu tinēja populācijas attīstības prognozes areālu pēc brīdinājumu sistēmas RIMpro drīkstēja palielināt līdz 60 km ap meteostaciju, jo invadēto ābolu īpatsvars pārbaudītajās saimniecībās nepārsniedza 5%.

Bumbieru lapu blusiņas *Cacopsylla pyri* L. un ērcu attīstība un populāciju regulēšanas iespējas bumbieru stādījumos

Pēc viengadīgiem apsekojumiem var konstatēt, ka bumbieru lapu pangērce un parastā tīklērce bija sastopamas 67% bumbieru stādījumos. To masveida savairošanās bija jūlija otrajā un trešajā dekādē. Insekticīda-akaricīda lietošana ierobežo ērcu attīstību.

Bumbieru lapu pangērce ierobežošanā efektīvāks ir insekticīds-akaricīds nīmazals e.k. Kontakta iedarbības preparātu efektivitāte ir zemāka, jo tie nevar ierobežot pangērce, kas dzīvo lapu epidermā izveidotajās pangās.

Eiropas ķiršu mušas (*Rhagoletis cerasi* L.) monitorings, efektīvākās konstatēšanas un ierobežošanas metodes saldo ķiršu stādījumos Latvijā

2008. gadā Eiropas ķiršu muša *Rhagoletis cerasi* tika konstatēta visos apsekotajos ķiršu stādījumos, tāpēc var pieņemt, ka tā ir izplatīta visos saldo ķiršu stādījumos Latvijā.

Augsnes paraugu analizēšana nav piemērota ziemojošo ķiršu mušas pupāriju vai kūniņu konstatēšanai.

Ķiršu mušas izlidošanas konstatēšanai der gan dzeltenie līmes vairogi, gan feromonu ķeramie slazdi, bet mušas populācijas attīstības dinamikas noteikšanai labāki ir dzeltenie līmes vairogi.

Sintētiskās piretroīdu grupas insekticīdus saldo ķiršu stādījumā jāsmidzina divas reizes veģetācijas periodā (pirmo reizi, kad vēlo šķirņu augļi sasniedz apmēram 70% no šķirnei raksturīgā lieluma (BBCH 77) un otro reizi apmēram divas nedēļas pēc pirmā smidzinājuma), lai ierobežotu ķiršu mušas populāciju.

Plūmju tinēja populācijas regulācijas iespējas plūmju stādījumos Latvijā

Sintētiskās piretroīdu grupas kontakta iedarbības insekticīda fastaka 50 lietošana vienu reizi veģetācijas sezonā plūmju tinēja populācijas ierobežošanai ir efektīva metode.

Trihogrammu lietošana divas reizes veģetācijas periodā neierobežoja plūmju tinēja populāciju, tāpēc nepieciešams veikt atkārotu izmēģinājumu šīs metodes efektivitātes pārbaudei.

Augļu koku sarkanās tīklērces populācijas regulācijas iespējas plūmju stādījumos Latvijā

Augļu koku sarkanās tīklērces populācijas ierobežošanai plūmju stādījumā efektīvs ir gan insekticīds-akaricīds nīmazals e.k., gan sēru saturošs preparāts tioovits 80 d.g.

Augļu koku sarkanās tīklērces populācijas ierobežošanu ar sēru saturošiem preparātiem var veikt arī vasarā, bet vidējā gaisa temperatūra nedrīkst pārsniegt + 25°C.

Nākošā apstrāde ar insekticīdiem-akaricīdiem augļu koku sarkano tīklērci zema blīvuma uzturēšanai plūmju stādījumā jāveic vidēji pēc trim nedēļām no iepriekšējās apstrādes brīža.

Jāņogu stiklspārņa *Synanthedon tipuliformis* (Clerk) izplatība un ierobežošanas iespējas Latvijā

Jāņogu stiklspārņa izlidošanas konstatēšanai vispiemērotākie ir feromonu ķeramie slazdi. Dzeltenie līmes vairogi neatspoguļo precīzu izlidošanas sākumu.

Lai veiksmīgi ierobežotu jāņogu stiklspārņa populāciju, stiklspārņi veģetācijas sezonas laikā ir jāizķer ar feromonu ķeramiem slazdiem un veģetācijas sezonas beigās ir jāizgriež un jāsadedzina visi stiklspārņa bojātie upeņu zari. Šie ierobežojošie pasākumi ir jāveic regulāri.

Upeņu pumpuru ērces Eriophyes ribis (Westw.) ierobežošanas iespējas Latvijā, izmantojot ķīmisko metodi

Upeņu pumpuru ērces populācijas ierobežošanai Latvijā var izmantot sēru saturošo preparātu tiovitu 80 d.g. ar devu 1.0 kg ha⁻¹.

Rudenī vislabākais laiks upeņu pumpuru ērces populācijas ierobežošanai ir no augusta trešās dekādes līdz septembra otrai dekādei, bet pavasarī maija pirmās dekādes beigās, kad sāk plaukt upeņu lapas.

Jāņogu pumpuru kodes Incurvaria capitella (Clerck.) izplatība un ierobežošanas iespējas, izmantojot ķīmisko metodi, Latvijā

Pēc divu gadu novērojumiem Latvijā upeņu pumpuru kode upeņu pumpurus invadē rudenī no augusta trešās dekādes līdz septembra trešai dekādei.

Latvijā jāņogu pumpuru kodes populāciju upeņu stādījumā var ierobežot, veicot apstrādi ar sēru saturošo preparātu tiovitu 80 d.g. ar devu 1 kg ha⁻¹.

Kaitēkļu izplatība aveņu stādījumos dažādos ražošanas apstākļos

Visos apsekotajos aveņu stādījumos tika konstatēti sekojoši kaitēkļi: rožu tripsis *Thrips fuscipennis*, aveņu pangodiņš *Lasioptera rubi*, aveņu dzinumu pangodiņš *Resseliella theobaldi*, zaļā dārzu blakts *Lygocoris pabulinus* (*Lygus pabulinus*), ogu krūmu vairogbakts *Dolycoris baccarum*, aveņu-zemeņu ziedu smecernieks *Anthonomus rubi*, aveņu vabole *Botyrus tomentosus* un plēvspārņi *Hymenoptera spp.* Iespējams, ka šie kaitēkļi ir sastopami visos aveņu stādījumos Latvijā, ja netiek sekmīgi ierobežoti.

2010. un 2011. gadā aveņu vabolei bija arī otrais olu dējums vēlajās avenēs, kaut literatūrā minēts, ka tai parasti ir viens attīstības cikls veģetācijas periodā.

Dzērveņu dzinumu pangodiņa Dasineura vaccinii (Smith) izplatība un izlidošanas un ierobežošanas laiku precizēšana Amerikas lielogu dzērveņu stādījumos Latvijā

Dzērveņu dzinumu pangodiņš tika konstatēts 11 no 16 lielogu dzērveņu stādījumos. Pēdējos gados tas sastopams arī Kurzemes dzērveņu stādījumos.

Dzērveņu dzinumu pangodiņam Latvijā ir divas paaudzes. Pirmā izlido jūnija pirmajā dekādē, bet otrā jūlija pirmajā dekādē.

Latvijā pangodiņu nepieciešams ierobežot divas reizes, par cik tam ir divas paaudzes

Par projekta pētījumu rezultātiem LVAI zinātnieki atskaites periodā publicējuši vai iesnieguši publicēšanai 15 zinātniskos rakstus, 20 populārzinātniskas publikācijas; noorganizējuši 13 seminārus, izstādes, lauku dienas un citus pasākumus; snieguši 13 ziņojumi konferencēs un kongresos.

10.ERAF 2.1.1.2. “Latvijas augļkopības zinātnes starptautiskās atpazīstamības un konkurētspējas veicināšana” (vad. E. Kaufmane)

Projekta realizācijas laiks: 2010.-2012. g.

Projekta finansējums 2011. gadā : **9 587 LVL.**

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

Projektā plānotas 3 aktivitātes:

1) Latvijas Valsts auglīkopības 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**

1) Īstenojot 1. aktivitāti, projekta izpildītāji ar referātiem piedalījušies astoņos dažāda mēroga starptautiskos pasākumos

Dalība starptautiskos pasākumos projekta ietvaros 2011. gadā

Ziņojumi pasaules kongresos
<i>Pathogenic Fungi Associated With Cankers and Dieback Symptoms of Fruit Trees in Latvia.</i> Moročko-Bičevska I., Fatehi J. <i>The XVI Congress of European Mycologists, Halkidiki, Grieķija, 18.-24.09.2011.</i>
<i>Heterogeneity of Apple Chlorotic Leaf Spot Virus Isolates Originated in Latvia and Ukraine.</i> Pūpola N., Gospodaryk A. <i>XV International Congress of Virology, Sapporo, Japāna, 11.-16.09.2011.</i>
Ziņojumi starptautiskās konferencēs, simpozijos, u.c.
<i>Changes of vitamin C and polyphenols during the storage time in minimally processed pear salads with various anti-browning additions.</i> Krasnova I., Segliņa D., Kārklīņa D., Āboltiņš A. <i>6th International Technical Symposium "Toward a Sustainable Food Chain" Nante, Francija, 18.-20.04.2011.</i>
<i>Survey of Blackcurrant Reversion Virus in Different Ribes Genotypes.</i> Pūpola N., Stalažs A., Gospodaryk A. <i>X International Rubus and Ribes Symposium, Zlatibora, Serbija, 22.-26.06.2011.</i>
<i>Production of Four Apple Cultivars on Rootstock 22.</i> Rubauskis E., Skrīvele M., Rezgale Z., Ikase L. <i>International Fruit-Growing conference, Babtai, Lietuva, 21.-22.06.2011.</i>
<i>Apple breeding and genetic resources in Latvia.</i> Lācis G., Ikase L. <i>XIII Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics, Varšava, Polija, 11.-15.09.2011.</i>
<i>SSR Marker Based Fingerprinting for Sour Cherry (Prunus Cerasus) Genetic Resources Identification and Managment..</i> Lācis G., Kota I. <i>XIII Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics, Varšava, Polija, 11.-15.09.2011.</i>

Effect of spices (cinamon, ginger, clove, cardamome on the sea buckthorn (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.) nectar quality properties. Seglina D. , Kviesis J., Sne E., Krasnova I. V International Seabuckthorn Association conference, "Developing seabuckthorn: for the harmonious ecosystem & healthy life" Chinzai, Ķīna, 02.-10.09.2011.
Assesment of Genetic Diversity of Latvia Seabuckthorn (<i>Hippophae Rhamndoides</i> L.) Germplasm Using Molecular Markers. Lācis G. , Kota I. V International Seabuckthorn Association conference, "Developing seabuckthorn: for the harmonious ecosystem & healthy life" Chinzai, Ķīna, 02.-10.09.2011.
<i>Gelechia hippophaella</i> (Schränk, 1802) (Lepidoptera, Gelechiidae) new pest on seabuckthorn in Latvia. Stalažs A. , Savenkovs N. V International Seabuckthorn Association conference, "Developing seabuckthorn: for the harmonious ecosystem & healthy life" Chinzai, Ķīna, 02.-10.09.2011.
Ziņojumi un dalība starptautisko pētniecības tīklu darba grupu sanāksmēs
'Teremok' and 'Radogost' – two apple cultivars from Ukrain. Ikase L. - EUFRIN meeting, WG Apple and pear variety testing, Manta , Itālija, 10.-11.marts, 2011.

Noslēgts divpusējas sadarbības līgums ar Poznaņas universitāti (*Polija*) par vienotu metožu izstrādi augļaugu polifenolu savienojumu noteikšanai (Establishment of uniform methods for the determination polyphenol compounds in fruit plants)

2) 2. aktivitātes ietvaros:

- sagatavots un iesniegts ES 7. Ietvara projekts „**Innovative Technologies for Increase of Competitiveness of Small Fruits Growing SMEs in the Baltic Sea Region**”(Baltic Berries) projektu grupā “Research for SMEs”. Potenciālie partneri: SIA "Kurzemes Delikateses"(Latvija), FORAGRO GROUP OU (Igaunija), Paulius Speicys farm (Lietuva), Institute of Horticulture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry (Lietuva), MTT Agrifood Research Finland (Somija), Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research (Norvēģija).
- Saņemts apstiprinājums COST akcijai FA1104 „**Sustainable production of high-quality cherries for the European market**” (LVAI pārstāv vadošais pētnieks Dr.Ph. Gunārs Lācis)

3) 3. aktivitātes ietvaros:

- regulāra dalība **Latvijas Pārtikas tehnoloģiju platformas (LPTP)** sanāksmēs un darbībā, informācijas gatavošana LPTP mājas lapas atjaunošanai. **Kaufmane E.** ziņojums Latvijas Pārtikas tehnoloģiju platformas sanāksmē **03.05.2011.** „*Latvijas Pārtikas tehnoloģiju platforma - Zinātnes iesaiste sadarbībā un nākotnes vīzija*”.
- Trīs LVAI zinātnieki piedalījās ar stendu **starptautiskajā izstādē par ābolu un bumbieru šķirnēm un ģenētiskiem resursiem „Europom 2011”**, Zug, Šveicē, 22.-23.10.2011. Izstādes ietvaros L. Ikase nolasījusi referātu „International effort regarding biodiversity in fruit “. Pēc izstādes LVAI saņēmis uzaicinājumu iestāties starptautiskajā organizācijā EUROPOM “(Eiropas pomologu asociācija), kas veicinās sadarbību ar Eiropas valstu augļu koku šķirņu speciālistiem. Tiek plānots noslēgt nodomu protokolu.

11. ESF projekts aktivitātē 1.1.1.2. „Zinātniskās kapacitātes stiprināšana augļkopības, mežu un informācijas tehnoloģijas nozarēs, nodrošinot videi draudzīgu audzēšanas risinājumu, produktu izstrādes un ieviešanas izpēti ar datortehnoloģiju atbalstu” 2010.-2012. (vad. I.Moročko-Bičevska)

Projekta realizācijas laiks: 2010.-2012. g.

Projekta finansējums 2011. gadā : **405 453 LVL.**

Projekta mērķis: radīt informatīvo un metodisko bāzi ilgtspējīgu, videi draudzīgu audzēšanas risinājumu un produktu izstrādei augļkopības un mežu nozarēs. Lai sekmīgi sasniegtu definēto mērķi, pētījumus veic četros, savstarpēji saistītos galvenos pētījumu virzienos (aktivitātēs):

3.1) Augļkopībā un mežsaimniecībā svarīgākām augu sugām nozīmīgu patogēnu populāciju ģenētikas un sistemātikas jautājumu skaidrošana un to ietekmes uz saimniekaugiem izvērtējums.

3.2) Augļkopībā un mežsaimniecībā svarīgāko augu sugu rezistenci pret patogēniem ietekmējošo gēnu un to sintezēto proteīnu izpēte.

3.3) Ar videi draudzīgām, ilgtspējīgām tehnoloģijām ražotas augļaugu produkcijas pārstrādes iespēju izpēte veselīgu un drošu produktu izveidei.

3.4) Bioloģisko resursu pētniecības informācijas sistēmas (IS) projektēšana un izveide.

➤ Projekta izpildītāji:

Pētījuma projekta īstenošana tiek veikta, sadarbojoties trīs zinātniskajām institūcijām – Latvijas Valsts augļkopības institūtam (LVAI, vadošais partneris), Latvijas Valsts Mežzinātnes institūtam “Silava” (LVMZI “Silava”) un Rīgas Tehniskās universitātes Lietišķo datorsistēmu institūtam (RTU LDI).

3.1. Aktivitāte “*Augļkopībā un mežsaimniecībā svarīgākām augu sugām nozīmīgu patogēnu populāciju ģenētikas un sistemātikas jautājumu skaidrošana un to ietekmes uz saimniekaugiem izvērtējums*”

Inga Moročko-Bičevska, Ph.D., LVAI vadošā pētniece, projekta zinātniskā vadītāja

Jamshid Fatehi, Ph.D., LVAI vadošais pētnieks, 3.1. aktivitātes vadītājs

Alina Gospodaryk, Ph.D., LVAI vadošā pētniece

Neda Pūpola, M.Sc., LVAI pētniece, doktorante

Anna Kāle, M.Sc., LVAI pētniece

Olga Sokolova, M.Sc., LVAI asistente

Dmitrijs Konavko, M.Sc., LVAI laborants

Māris Jundzis, LVAI laborants, bakalaura programmas students

3.2. Aktivitāte “*Augļkopībā un mežsaimniecībā svarīgāko augu sugu rezistenci pret patogēniem ietekmējošo gēnu un to sintezēto proteīnu izpēte*”

Dainis Ruņģis, Dr.biol., LVMZI “Silava” un LVAI vadošais pētnieks, 3.2. aktivitātes vadītājs(dalība arī 3.1. aktivitātē)

Gunārs Lācis, Ph.D., LVAI pētnieks

Ineta Samsone, Dr.biol., LVAI pētniece

Vilnis Šķipars, Dr.Sc., LVMZI “Silava” pētnieks

Irita Kota, M.Sc., LVAI asistente

Viktorija Beļeviča, M.Sc., LVMZI "Silava" asistente (dalība arī 3.1. aktivitātē)
Baiba Krivmane, M.Sc., LVMZI "Silava" asistente, doktorante
Ilze Gaile, M.Sc., LVMZI "Silava" asistente

3.3. aktivitāte "Ar videi draudzīgām, ilgtspējīgām tehnoloģijām ražotas augļaugu produkcijas pārstrādes iespēju izpēte veselīgu un drošu produktu izveidei"

Dalija Segliņa, Dr.sc.ing., LVAI vadošā pētniece, 3.1. aktivitātes vadītāja
Sarmīte Strautiņa, Dr.biol., LVAI vadošā pētniece
Laila Ikase, Dr. biol., LVAI vadošā pētniece
Jorens Kviesis, Dr.chem., LVAI vadošais pētnieks/Pavel Gornas, Dr.sc.ing., LVAI vadošais pētnieks
Ingrīda Gailīte, Dr.sc.ing., LVAI pētniece
Aivars Āboliņš, Dr.sc.ing., LVAI vadošais pētnieks(dalība arī 3.4. aktivitātē)
Imants Skrupskis, Dr.sc.ing., LVAI konsultants
Lija Dukaļska, Dr.habilit.cs.ing, emeritētā zinātniece, LVAI konsultante
Inta Krasnova, M.cib.hyg., LVAI pētniece, doktorante
Linda Siliņa, Dr.sc.oec., LVAI pētniece
Sigita Boča (2010./2011. g. aizvieto Eviju Bērziņu), M.Sc.ing., LVAI pētniece, doktorante
Ieva kalniņa, M.Sc., LVAI laborante
Baiba Lāce, B.Sc., LVAI laborante, maģistrante
Karīna Juhņeviča, M. cib. hyg., LVAI laborante, doktorante

3.4. aktivitāte "Bioloģisko resursu pētniecības informācijas sistēmas (IS) projektēšana un izveide"

Jānis Eiduks, Dr.sc.ing., RTU asociētais profesors, LVAI vadošais pētnieks, 3.4. aktivitātes vadītājs
Andrejs Stepanovs, Mg.sc.ing., RTU pētnieks
Laura Sudraba, Mg.sc.ing., RTU pētniece/ Ainārs Auziņš, M.sc.ing., RTU pētnieks
Kristaps Romans, Mg.sc.ing., RTU asistents
Artis Plečs, Mg.sc.ing., RTU laborants.

Projekta svarīgākie rezultāti 2011. gadā

3.1. AKTIVITĀTE: AUGĻKOPĪBĀ UN MEŽSAIMNIECĪBĀ SVARĪGĀKĀM AUGU SUGĀM NOZĪMĪGU PATOĢĒNU POPULĀCIJU ĢENĒTIKAS UN SISTEMĀTIKAS JAUTĀJUMU SKAIDROŠANA UN TO IETEKMES UZ SAIMNIEKAUGIEM IZVĒRTĒJUMS

Zemeņu sakņu un stublāja pamatnes puves ierosinātāja *Gnomonia fragariae* Latvijas populācijas raksturojums un salīdzinājums ar citām *Diaporthales* rindas sēnēm sistematikas jaūtājumu skaidrošanai.

***Gnomonia fragariae* agresivitātes un virulences raksturojums**

Sistēma augs-patogēns ir dianamiska sistēma un atrodas nepārtrauktā mainībā. Selekcionējot un audzējot rezistentas šķirnes, patogēna populācijas pielāgojas un mainās, lai pārvarētu augu rezistenci. Tāpēc ir svarīgi apzināt patogēna vietējās populācijas daudzveidību un raksturot to virulenci un agresivitāti.

2011. gadā turpināta *G. fragariae* virulences un agresivitātes raksturošana un iepriekšējā gadā veikto lapu inokulācijas testu validācija, izmantojot augu inokulēšanas metodi un ierīkojot divus izmēģinājumus siltumnīcā. Pārbaudāmie zemeņu genotipi izvēlēti

pēc to ieņēmības/izturības pret *G. fragariae* lapu inokukācijas testos. Kā izturīgi/ vāji ieņēmīgi genotipi izvēlēti: 'Festivalnaja', 'Tenīra', 'Sjurpriz Oļimpiadi', 'Symphony', UC-4, 'Honeoye' un 'Bounty'. Kā vidēji ieņēmīgi izvēlēti genotipi: 'Sudaruška', 'Scotland' un 'Talisman'. Kā stipri ieņēmīgi izvēlēti genotipi: 'Sophie' un *Fragaria vesca*. Pārbaudē iekļauti seši no septiņiem izolātiem, kurus izmantoja lapu inokluācijas testos.

Kopumā pēc pirmās sezonas slimības intensitātē ir redzamas atšķirības starp šķirnēm un izolātiem, un tendence ir līdzīga kā lapu inokulācijas testos. Nākamajā veģētācijas sezonā ir plānots turpināt novērojumus, izvērtējot arī *G. fragariae* izolātu ietekmi uz augu ziemošanu un ražību. Tā kā saskaņā iepriekšējo gadu novērojumiem slimības bojājumi ar katru gadu pastiprinās, tad pēc nākamā gada rezultātiem būs iespējams labāk novērtēt šķirņu un izolātu atšķirības un salīdzināt tos ar lapu inokulācijas testu rezultātiem.

Gnomonia fragariae izolātu veģetatīvā saderība

Lai raksturotu populācijas daudzveidību un ģenētiskās mainības potenciālu sēnēm, viena no samērā plaši izmantotām metodēm ir veģetatīvās saderības grupu noteikšana (*Vegetative compatibility groups* (VGC)) starp dažādiem izolātiem. Starp veģetatīvi saderīgiem indivīdiem notiek hibridizācija, kā rezultātā sapūst somatisko šūnu kodoli un notiek ģenētiskā materiāla apmaiņa. Teorētiski var pieņemt, un vairumā gadījumu tas ir ģenētiski arī pierādīts, ka izolāti no vienas VCG grupas pieder pie vienas klonālas populācijas un liecina, ka šajā populācijā mainība ir neliela.

Lai raksturotu *G. fragariae* Latvijas populāciju, pārskata periodā uzsākta LVAI mikroorganismu kolekcijā esošo izolātu VCG grupu noteikšana. Laboratorijā veikti pieci veģetatīvās saderības testi 60 izolātiem. Visos *G. fragariae* veģetatīvās saderības testos izmantotas tikai vienhifu vai viensporu kultūras. Tā kā veģetatīvās saderības pārbaude *G. fragariae* veikta pirmo reizi, tad testos iekļauti izolāti pēc iespējas ar dažādāku ģeogrāfisko izcelsmi, gan vairāki izolāti no vienas izcelsmes vietas. Pētījumam speciāli izveidoti kopumā vairāk kā 100 viensporu izolāti, kas izdalīti no viena auga genotipa viena peritēcija, vairākiem peritēcijiem un dažādiem auga genotipiem no viena lauka.

Pirmajā testā iekļauti izolāti gan no dažādiem novadiem Latvijā, gan Zviedrijas un Lielbritānijas. Veikto testu rezultātā bija iespējams izdalīt piecas veģetatīvās saderības grupas un izolātu sadalījums pa grupām galvenokārt bija atkarīgs no to izcelsmes vietas. Izolāti, kuri ietilpa vienā grupā iespējams ir saistīti ar stādmateriāla apriti. Arī Lielbritānijas izcelsmes izolāts CBS146.64 ietilpa vienā grupā ar vairākiem Latvijas izcelsmes izolātiem. Ir zināms, ka šajā vietā jau vairākus gadus notiek jauno šķirņu introdukcija no Lielbritānijas, East Mallings. Arī iepriekš veiktajās ģenētiskajās analīzēs ir konstatēti ITS/5.8S fragmentos 100 % identiski Latvijas izolāti ar šo Lielbritānijas izolātu.

Savstarpēji testētie *G. fragariae* viensporu izolāti no viena peritēcija neuzrādīja savstarpējas nesaderības pazīmes, kas apliecina sēnes homotallismu. Savstarpējās kombinācijās abu koloniju micēlijs vienmērīgi pārauga un neveidojās nekādas morfoloģiskas pazīmes, ka liecinātu par savstarpēju nesaderību.

Piektajā VGC testā iekļauti izolāti gan no dažādiem peritēcijiem no viena auga, gan no viena peritēcija, gan arī no dažādām izcelsmes vietām. Pārbaudītie izolāti iedalījās sešās savstarpējās saderības grupās. Izolāti no viena peritēcija bija savstarpēji saderīgi un apstiprināja iepriekšējo testu rezultātus. Savukārt izolāti no dažādiem peritēcijiem, kas iegūti no viena auga viena lapu kāta bija nesaderīgi un veidoja izteiktas micēlija barjeras.

Veiktie testi liecina, ka *G. fragariae* Latvijas populācija ir heterogēna un pat starp izolātiem, kuri iegūti no viena auga pastāv atšķirības. Tie arī norāda uz stādāmā materiāla lomu patogēna izplatībā, jo savstarpējās saderības grupas lielā mērā bija atkarīgas no izcelsmes vietas. Veiktie testi, izmantojot dažādas izcelsmes izolātus ļāva definēt un raksturot veģetatīvās nesaderības morfoloģiskās izpausmes. Uz veikto testu pamata būs iespējams

izdalīt atšķirīgo grupu pārstāvjus un izmantot turpmākajos testos un veģetatīvās saderības grupu definēšanā.

Gnomonia fragariae izolātu kolekcija

Pašlaik LVAI mikroorganismu kolekcijā ietilpst 239 *G. fragariae* izolāti no visas Latvijas, kā arī no Zviedrijas. Pārskata periodā veikta kolekcijā esošo izolātu aktīvās augšanas un vitalitātes atjaunošana, inokulējot zemeņu lapas un veicot reizolāciju no bojātajiem audiem. Lielākajai daļai izolātu izdalīts DNS molekulārajām analīzēm vai tie sagatavoti DNS izdalīšanai un darbs tiek turpināts.

Ābeļu un bumbieru kraupja ierosinātāju Venturia inaequalis un Venturia pirina Latvijas populācijas raksturojums un rasu sastāva skaidrošana

Venturia inaequalis un *V. pirina* izolātu kolekcijas izveide

2011. gadā turpināta paraugu ievākšana un *V. inaequalis* un *V. pirina* kolekcijas izveide no dažādiem genotipiem.

Apsekojot dārzus, tipiski kraupja bojājumi konstatēti lielākajai daļai genotipu nemiglotajos kvartālos un augļu dārzos Latvijā gan uz lapām, gan augļiem. *V. inaequalis* un *V. pirina* kolekcijas izveidei un izpētei kopumā ievākti 135 paraugi no ābelēm un 42 paraugi no bumbierēm gan no lapām, gan augļiem.

Paraugi no ābelēm tika ievākti dažādās Latvijas vietās un kolekcijā saglabātie 63 izolāti ir no 6 dažādiem Latvijas novadiem - Lielvārdes, Auces, Tukuma, Ozolnieku, Jelgavas un Dobeles. Saglabāti arī izolāti no Polijas un Zviedrijas. *V. inaequalis* izdalīta no 22 dažādiem ābeļu genotipiem gan no augļiem, gan lapām.

Kopumā izdalīti un kolekcijā saglabāti 42 *V. pirina* izolāti, kas iegūti no 10 dažādiem bumbieru genotipiem, kuri ievākti divos novados.

Nozīmīgāko augļu koku vīrusu ģenētiskais raksturojums un to ietekmes uz dažādiem saimniekaugiem izvērtējums

Pārskata periodā turpināta augļkoku vīrusu ģenētiskā raksturošana. Pētījumā noskaidrots, ka augļaugu vīrusu izplatība augļdārzos ir dažāda, tā korelē ar audzēšanai izvēlēto šķirņu sortimentu, kā arī potcelma veidu. Augļkoku vīrusu izplatība bija zemāka bumbieru (60.9%) un plūmju stādījumos, kur pārsvarā izmanto sēkļaudžu potcelmus, savukārt ābeļu stādījumos tika novērota augstāka inficētība ar vīrusiem (89.9%).

Savukārt augļkoku vīrusu ģenētiskā daudzveidība dažādiem genoma segmentiem ir atšķirīga, par ko liecina ApMV, ASGV un ASPV konstruēto praimeru augstā specifika. Tā kā līdz šim nav izdevies konstruēt ASPV Latvijas izolātiem specifiskus apvalka proteīnu kodējošā genoma segmenta praimerus, kā arī konstruētie ApMV un ASGV ir ar augstu specifiku, ir jāturpina darbs pie CP praimeru konstruēšanas, un ApMV un ASGV sekvenču dati ir jāpapildina ar izolātiem no citiem saimniekaugiem, kā arī ar vīrusu izolātiem no Ukrainas.

Pilnībā pabeigts darbs pie ACLSV CP sekvenču iegūšanas, un ir uzsākta to ģenētiskā analīze.

Priežu brūnās skujbires ierosinātāja Lophodermium seditiosum populācijas raksturojums

Sadarbojoties LVAI un LVMI "Silava" zinātniekiem, turpināti pētījumi, lai noskaidrotu priežu brūnās skujbires ierosinātāja *L. seditiosum* izplatību Latvijā, raksturotu iesaistītās sēņu sugas un vietējās populācijas daudzveidību.

Lophodermium spp. identifikācija un kolekcijas izveide

Kopumā abos pētījuma gados *Lophodermium* kolekcijas izveidei izolāti izdalīti no 340 skuju paraugiem, kas ievākti no kokiem ar brūnās skujbires pazīmēm no 44 priežu audzēm

Latvijā un arī no citām valstīm. *L. seditiosum* populāciju salīdzināšanai paraugi ievākti arī no Lietuvas, Grieķijas, Krievijas, Baltkrievijas un Zviedrijas.

Uz doto brīdi pēc sākotnējiem identifikācijas datiem LVAI mikroorganismu kolekcijā ir saglabāts 201 *Lophodermium* spp. izolāts, no kuriem 126 *L. seditiosum*, 67 *L. conigenum* un 8 *L. pinastri* izolāti. Lai apstiprinātu sākotnējās identifikācijas rezultātus, pārskata periodā izveidota kolekcijā saglabāto izolātu DNS bibliotēka un turpināta to identifikācija, izmantojot PCR balstītu metodi un *L. seditiosum* un *L. pinastri* specifiskus praimerus.

Lophodermium conigenum sugai specifisku PCR praimeru izveidošana

Pētījumu gaitā par *L. seditiosum* uzplatību Latvijā no inficētajiem skuju paraugiem kā otra dominējošā suga izdalīta *L. conigenum*. Morfoloģija abām sugām jaunām kultūrām ir līdzīga un mēdz būt variabla, bet asku sporas kultūrā tās neveido, līdz ar to to identifikācija ir apgrūtināta. Lai varētu veikt *L. conigenum* noteikšanu inficētajā augu materiālā, sadarbojoties LVMZI "Silava" un LVAI zinātniekiem, uzsākts darbs pie sugai specifisku praimeru izstrādes.

Projekta gaitā iegūtas un no datubāzēm atlasītas *L. conigenum* un *L. seditiosum* DNS sekvences tika savstarpēji salīdzinātas, un identificēti atšķirīgie DNS posmi. PCR praimeri tika konstruēti, izmantojot unikālas *L. conigenum* sekvences. Kopumā 4 PCR praimeri tika konstruēti. PCR analīzes gaitā tika iegūti fragmenti sagaidītajā garumā, tomēr ar PcBf+PcBr praimeriem, PCR amplifikācija bija ļoti vāja. Darbs turpinās pie PCR efektivitātes optimizācijas.

Lophodermium spp. patogenitātes pārbaude

Lai skaidrotu *L. conigenum* lomu saistībā ar novērotajiem bojājumiem, pārskata periodā ierīkoti vairāki izmēģinājumi siltumnīcā patogenitātes pārbaudei un salīdzināšanai ar *L. seditiosum*. Kopumā pārskata periodā ierīkoti četri izmēģinājumi siltumnīcā ar klimata regulēšanas iespējām, izmantojot dažādas inokulācijas metodes un vairākus *L. seditiosum* un *L. conigenum* izolātus.

3.2. AKTIVITĀTE: AUGĻKOPĪBĀ UN MEŽSAIMNIECĪBĀ SVARĪGĀKO AUGU SUGU REZISTENCI PRET PATOGĒNIEM IETEKMĒJOŠO GĒNU UN TO SINTEZĒTO PROTEĪNU IZPĒTE

Ābeļu kraupja (Venturia inaequalis) un bumbieru kraupja (Venturia pirina) rezistences iedzimtības mehānismu izpētes metodikas adaptācija, izstrāde un pielietošana, rezistentu formu atlase izmantošanai selekcijā

Ābeļu kraupja (Venturia inaequalis) rezistences iedzimtības mehānismu izpētes metodikas adaptācija, izstrāde un pielietošana, rezistentu formu atlase izmantošanai selekcijā

Balstoties uz iepriekšējā atskaites periodā veikto ābeļu šķirņu rezistences pret ābeļu kraupi (*Venturia inaequalis*) izpētes literatūras apkopošanu un analīzi, izstrādātajām molekulāro pētījumu metodēm un ievāktu DNS materiālu, tika veikta LVAI kolekcijas ābeļu paraugkopu ģenētiskā analīze, identificējot potenciālos rezistences avotus. Eksperimentālā darba rezultātā ābeļu paraugkopā identificēti 10 no 17 ābelēs zināmajiem rezistences gēniem. Rezultāti rāda, ka šķirnēs, kas līdz šim lauka apstākļos uzrādījušas labu izturību pret kraupi, konstatēti vairāki rezistences gēni, kas nodrošina izturību pret dažādām patogēna rasēm. Potenciālā rezistence konstatēta arī šķirnēm, kas līdz šim tika uzskatītas par ieņēmīgām, norādot uz iespējamām kraupja izraisītāja rasu sastāva atšķirībām Latvijā. Iegūtie rezultāti norādīja arī uz nepieciešamību pēc papildus pētījumiem, izmantojot noteiktu rezistences gēnu nesēju references kolekciju ābelēm molekulāro metožu precizēšanai un apstiprināšanai, kā arī nepieciešamību pēc papildus pētījumiem par šķirņu kraupja ieņēmību / izturību gan lauka, gan kontrolētos apstākļos, lai nodrošinātu precīzu zināmas izturības pakāpes šķirņu definēšanu molekulārajiem pētījumiem. Tā kā selekcijai nozīmīga ir poligēnā rezistences iedzimtība, kas

patogēnam ir grūtāk pārvarama, tika veikta rezistences gēnu analoģu (RGA) izpētes metodikas adaptācija izvēlētajai ābeļu paraugkopai. Eksperimentāli izstrādātas divas RGA marķieru metodikas, kas tiks pielietotas ābeļu genotipēšanai un iespējamo rezistences donoru identifikācijai.

Bumbieru kraupja (*Venturia pirina*) rezistences iedzimtības mehānismu izpētes metodikas adaptācija, izstrāde un pielietošana, rezistentu formu atlase izmantošanai selekcijā

Bumbieru kraupja rezistences iedzimtība ir samērā maz pētīta, un šobrīd rezistentajām formām specifiski molekulārie marķieri nav pieejami, tāpēc darbs tika veikts, izmantojot rezistences gēnu kandidātu QTL analīzi, adaptējot un ieviešot tiem atbilstošo molekulāro marķieru metodikas. Tā kā pieejamās literatūras izpētē tika konstatēts, ka par rezistenci atbilstoši lokusi ir koncentrēti bumbieru 1. un 2. saistības grupā, kas atbilst arī ābeļu kraupja un Āzijas bumbieru kraupja (*Venturia nashicola*) rezistences gēnu lokalizācijai, tika adaptētas un ieviestas QTL marķieru metodikas šo saistības grupu analīzei. Izmantotie ābeļu un bumbieru QTL marķieri un izstrādātas metodikas nodrošina ieņēmīgo / izturīgo šķirņu grupēšanu, veido bāzi izturīgajām bumbieru šķirnēm specifisko marķieru izstrādē. Konstatēts, ka līdzīgi kā ābelēm, arī bumbierēm nepieciešami papildus pētījumi par šķirņu kraupja ieņēmību / izturību gan lauka, gan kontrolētos apstākļos, lai nodrošinātu precīzu zināmas izturības pakāpes šķirņu definēšanu molekulārajiem pētījumiem. Tā kā informācija par bumbieru šķirņu kraupja ieņēmību lauka apstākļos ir ierobežota, tika veikta papildus ilggadējo lauka novērojumu datu analīze. Analizējot LVAI pieejamos ilggadīgos bumbieru šķirņu novērojumus, izdalītas pret *Venturia pirina* izturīgas šķirnes: ‘Conference’, ‘Concorde’, ‘Eckehard’, ‘Oseņņaja Gruša’, ‘Šcedraja’, ‘Tajuščaja’, ‘Talgarskaja Krasavica’ un Vižņica’. Šī informācija ir nozīmīga molekulāro pētījumu šķirņu paraugkopu izvēlē, izturīgo formu identifikācijā.

Zemeņu potenciālo rezistences avotu identifikācija un rezistences realizācijas mehānismu uz *Gnomonia fragariae* skaidrošana

Molekulārie mehānismi, kas nosaka zemeņu *Fragaria* × *ananassa* izturību pret zemeņu sakņu un stublāju pamatnes puvi izraisīto patogēnu *Gnomonia fragariae* pētīti, noskaidrojot fizioloģisko un bioķīmisko īpatnību atšķirības zemeņu šķirnēs ar dažādu izturību pret šo fitopatogēnu. Nozīmīga loma augu izturības nodrošināšanā ir polifenoloksidāzei un peroksidāzei, kas oksidē fenola savienojumus, veidojot antimikrobiālas vielas. Peroksidāze nodrošina ātru augu aizsargreakciju aktivizāciju gan biotiska, gan abiotiska stresa gadījumā. Projekta ietvaros veikts pētījums, kurā pārbaudīta hipotēze, ka pret *Gnomonia fragariae* izturīgu šķirņu zemenēs ir lielāka oksidatīvo fermentu aktivitāte pēc inficēšanas ar patogēnu un šie fermenti varētu būt daļa no rezistences mehānisma. Viens no mehānismiem, kas nosaka zemeņu izturību pret *Gnomonia fragariae* ir oksidatīvo fermentu – peroksidāzes un polifenoloksidāzes aktivitātes palielināšanās. Rezistentajām šķirnēm šo fermentu aktivitāte strauji pieaug 12 - 24 stundas pēc inficēšanās ar patogēnu, bet ieņēmīgajām – palielinās novēloti, vai nepalielinās nemaz. Secināts arī, ka peroksidāzes un polifenoloksidāzes aktivitāte var tikt izmantota kā bioķīmiskais marķieris rezistences novērtēšanai zemenēm. Turpināts darbs pie ieņēmīgo un izturīgo zemeņu šķirņu ģenētiskās atšķirības identifikācijas pielietojot izmantojot 164 RAPD molekulāro marķierus, kā arī RGA tipa marķierus Pto kin, RLRR, NLRR, CLRR, XLRR, NBS.

Skujkoku fungicīdo gēnu ekspresijas un iedarbības uz patogēnajām sēnēm *Heterobasidion annosum* un *Lophodermium seditionum* mehānismu skaidrošana

Priedes rezistences pret *Heterobasidion annosum* ģenētisko aspektu pētīšanai izmantoto koku mežaudzes raksturojums

Tika izstrādāta metode mežaudzes individuālu koku *H. annosum* inficētības līmeņa noteikšanai izmantojot PCR. Ar šo metodi iegūtie dati ir ļāvuši konstatēt inficētības līmeņa

atšķirības starp vairākiem paraugiem. Darbā iegūta informācija, kas norāda uz izteikti nevienmērīgu *H. annosum* izplatību parastās priedes stumbra pamatnē un sakņu sistēmā. Metodes pielietošana mežaudzēs vai plantācijās ļaus noteikt audzes vispārējo fitosanitāro stāvokli un identificēt potenciālas atšķirības rezistencē pret *H. annosum* starp paraugiem vai ģimenēm.

Gēnu ekspresija

Tika izpētīts gēnu kopiju skaita polimorfisms *TLP*, *Def2*, *PsBBs* un *PsR* gēniem. *TLP* un *Def2* gēniem tika konstatētas kopiju skaitu izmaiņas starp priedes indivīdiem, bet *PsBBs* un *PsR* gēniem šāds polimorfisms netika konstatēts. Šis ir pirmais pētījums, kurā ir konstatētas gēnu kopiju skaita variācijas priedē. Tika izpētītas gēnu ekspresijas izmaiņas pēc pieaugušu priežu mākslīgu inokulāciju ar *H. annosum*. *TLP* gēna ekspresija pēc inokulācijas nepieaug tik stipri kā *PsBBs* gēna ekspresija. Dati par *Def2* gēna ekspresiju norāda, ka šī antimikrobiālā proteīna, kas ir aktīvs pret *H. annosum*, gēna ekspresija pēc koka inokulēšanas ar šo patogēnu samazinās. *Def2* gēna ekspresijas izmaiņu raksturs varētu liecināt par šī proteīna dalību primārajā aizsargreakcijā. *PsBBs* gēna ekspresija pēc inokulēšanas pastiprinās. Ekspresijas kāpums pēc inokulēšanas ir liels, bet nav skaitliski izsakāms, jo lielākajā daļā kontroles paraugu šis gēns pakļauts tik lielai tā darbību nomācošai kontrolei, ka tā ekspresija nav detektējama.

Paralēli darbam par gēnu ekspresiju pieaugušos parastās priedes kokos tika veikti eksperimenti par šo pašu gēnu ekspresiju vienu gadu vecu sējeņu parenhīmas un sveķu aiļu audos. Paraugi šīm gēnu ekspresijas analīzēm tika iegūti ar lāzera mikrosecēšanas mikroskopijas (LCM, no angļu *Laser Capture Microdissection*) metodi, sadarbībā ar Norvēģijas Meža un Ainavu institūtu. Gan *TLP* gēna, gan *PsBBs* gēna ekspresija pēc traumēšanas un inokulēšanas palielinās. *PsBBs* gēna ekspresijas pieaugums reakcijā uz traumēšanu un inokulēšanu ir lielāks, nekā *TLP* gēna ekspresijas pieaugums, turklāt inokulēšana izraisa lielāku *PsBBs* gēna lielāku ekspresijas pieaugumu nekā sējeņu traumēšana. *PsBBs* gēna ekspresija kontroles paraugos praktiski nav detektējama. Šie rezultāti ir līdzīgi ar gēnu ekspresijas eksperimentos ar pieaugušiem kokiem iegūtajiem datiem.

Iesākts darbs pie *in vitro* proteīna sintēzes izmantojot „EasyXpress Protein Synthesis Kit” (QIAGEN). Iegūta pilnā garuma *TLP* gēna sekvenca no parastās priedes, un konstruēts liniārais ekspresijas vektors. Preoteīna sintēze aprobēta ar pozitīvo kontoli, un darbs turpinās pie *TLP* liniārā vektora parbaudes.

3.3. AKTIVITĀTE: AR VIDEI DRAUDZĪGĀM, ILGTSPĒJĪGĀM TEHNOLOĢIJĀM RAŽOTAS AUGĻAUGU PRODUKCIJAS PĀRSTRĀDES IESPĒJU IZPĒTE VESELĪGU UN DROŠU PRODUKTU IZVEIDEI

Augļu un ogu šķirņu raksturojums un dažādu faktoru ietekmes uz produkcijas kvalitāti izvērtējums

Ābeļu šķirņu izvērtējums

Projekta ietvaros tika vērtētas Latvijā audzētās komercšķirnes, dažas plašāk audzētās vecās šķirnes un Latvijā perspektīvās ābeļu šķirnes. Pētījumi veikti LVAI izmēģinājumos dažāda vecuma stādījumos uz potcelmiem B9, Pūre1, B118, u.c. Veikta vērtēšana lauka apstākļos (ražas lielums, augļu vidējā masa, ienākšanās laiks, slimību bojājumi, koku vispārīgais stāvoklis) un augļu paraugu vērtēšana glabātavā un degustācijās. Gadā novērtēti ap 400 paraugi. Izstrādāti kritēriji šķirņu atlasei pēc īpašību kompleksa, kas palīdz sākotnējos šķirņu pārbaudes izmēģinājumos izdalīt ražošanai un pārstrādei piemērotākās šķirnes, tālāk izmantojamas padziļinātiem pētījumiem.

Apkopoti 3 gadu ābolu degustācijas dati (2008-2010). Novērota augļu degustācijas vērtējuma mainība pa gadiem, kas atkarīga gan no augļu gatavības pakāpes, gan, domājams, no klimata ietekmes uz augļu kvalitāti. Visus gadus augsts vērtējums bijis šķirnēm ‘Auksis’, ‘Dace’, ‘Saltanat’, ‘Bohemia’. No pārbaudītajām šķirnēm pēc īpašību kopuma labākās

salātiem varētu būt šķirnes, kas pavieno stingru mīkstuma konsistenci ar sulīgumu un labu garšu: 'Auksis', 'Beržininku Ananasas', 'Bohemia', 'Dace', 'Discovery', 'Eksotika', 'Honeycrisp', 'Jattimelba', 'Kallika' (sevišķi stingri), 'Koonik', 'Ligol', 'Saltanat', 'Zarja Alatau', elites hibrīdi BM47898, D-1-92-14, DI-93-1-4, DI-93-15-6, H-94-1-3.

Veiktas augļu sausnas un skābes satura analīzes glabāšanas periodā Latvijā mazāk pārbaudītām un jaunajām LVAI selekcijas ābeļu šķirnēm. Noteikts to optimālais lietošanas laiks (izmantots kalendārā grafika papildināšanai) un atbilstība kvalitātes kritērijiem. Pēc šķīstošās sausnas satura visas šķirnes atbilda ES tirgus kritērijiem (10,5 Brix%), vairumam šķirņu sausnas saturs bija virs 12 Brix%.

2011. gadā koriģēts šķirņu realizācijas kalendārais grafiks, ņemot vērā jaunus datus un izmaiņas ieteicamo šķirņu sarakstā.

Polifenolu, C vitamīna un cukuru raksturojums Latvijā audzētajos ābolos

Pētījumā veikta svaigi grieztu ābolu brūnēšanas dinamikas izpēte 10 Latvijā izplatītākajām šķirnēm, kā arī noteikts fenolu (epikatehīna, katehīna, rutīna, hlorogēnskābes un kafijskābes) vitamīna C un cukuru (saharozi, fruktozi, ksilozi, glikozi) saturs. Ābolu šķirņu novērtēšanai pēc līdzīgajām fizikālajām un ķīmiskajām īpašībām: krāsas, C vitamīna, fenolu un cukura savienojumu satura, izmantota klāsteru analīze. Saskaņā ar klāsteru analīzi, svaigi grieztu augļu salātu gatavošanai ieteicamas trešajā klāsterī apvienotās ābolu šķirnes 'Antej', 'Aļesja' un 'Orļik' ar vidēju cukura saturu, augstu C vitamīna un fenolu saturu. Ābolu šķirnes 'Aļesja' un 'Orļik' ir ar gaišu ābolu mīkstumu un nelielu brūnēšanas intensitāti. Augstākais C vitamīna saturs starp pētītajām ābolu šķirnēm konstatēts šķirnei 'Antej', fenolu saturs – šķirnei 'Orļik', bet augstākais glikozes saturs – šķirnei 'Aļesja'.

Ābolu kvalitatīvo rādītāju novērtējums pēcuzglabāšanas (Shelf life) periodā

Veikts pētījums par kvalitātes izmaiņām āboliem, kas uzglabāti telpas temperatūrā (imitējot tirdzniecības apstākļus (*Shelf life*)) pēc izņemšanas no modificētās vides kamerām. Konstatēts, ka pēc divu nedēļu glabāšanas *Shelf life* apstākļos, šķīstošās sausnas saturs turpina palielināties šķirnēm 'Auksis' un 'Orļik', kas liecina, ka turpinās nogatavināšanās procesi, bet pārējās šķirnes strauji pārgatavojās. *Shelf life* periodā būtiski augļu bojājumi un svara samazinājums novērots šķirnei 'Gita', kas attiecīgi sastādīja 60% un 8 %. Būtiska skābekļa ietekme uz ābolu bojāšanos bija novērojama visām šķirnēm, izņemot šķirni 'Auksis', attiecīgi skābekļa ietekme uz masas zudumiem ir ļoti līdzīga, atšķirību sastāda masas zudumu koeficients. Šķirnēm 'Gita' un 'Saltanat' uzglabāšana parastā atmosfērā pozitīvi ietekmēja augļu kvalitāti *Shelf life* periodā, salīdzinājumā ar pārbaudīto ULO kameras režīmu.

Sadarbībā ar 3.4. aktivitāti uzsākta statistisko metožu un programmatūras rīku „PANELCHECK” programmā izmantošana eksperimentālo datu (sensoro analīžu) apstrādē un skaidrošanā.

Bumbieru šķirņu izvērtējums

2011. gadā turpināts darbs pie šķirņu izvērtēšanas ar mērķi atrast svaigam patēriņam un pārstrādei augļu salātos piemērotākās bumbieru šķirnes. Izstrādāts pagaidu variants bumbieru šķirņu lietošanas kalendārajam grafikam, izmantojot projekta ietvaros iegūtus, kā arī ilggadīgus LVAI datus. Noteikta efektīvo temperatūru summa no šķirņu pilnziēda līdz augļu novākšanas brīdim. Projekta ietvaros tiek noteikta vākšanas gatavība bumbieru šķirnēm, kas paredzētas ilgstošai uzglabāšanai šķirnēm – 'Belorusskaja Pozdnaja', 'Nojabrskaja', 'Elektra', 'Echekard', 'Tavričeskaja', 'Latgale', 'Seļanka', 'Conference'. Lai analizētu datus un noteiktu precīzāku novākšanas laiku un vākšanas gatavības indeksu, pētījumi tiks turpināti arī nākamajā sezonā.

Kolekcijas stādījumā vērtētas vietējās, kā arī no citām valstīm introducētās bumbieru šķirnes. Lai salīdzinātu un izvērtētu šķirnes, fiksēts ziedēšanas sākuma un ražas vākšanas datums, uzskaitīta ražība kilogramos no koka, noteikta augļu vidējā masa. Šķirņu augļu garšas

īpašības noteiktas vērtējot sensori. 2011. gadā vērtēti septiņi Norvēģijā selekcionētie hibrīdi (NP). Pēc pašreizējiem datiem, visi pārbaudītie NP hibrīdi ir lietojami svaigam patēriņam.

Lai izvērtētu šķirņu izturību pret slimībām, ietekmi uz ražu un augļu kvalitāti, projekta ietvaros pētīta bumbieru–kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae*) attīstība atkarībā no dažām bumbieru šķirnēm.

Zemeņu audzēšanas tehnoloģiju ietekme uz ražas ienākšanās laiku, ražas parametriem un ogu kvalitāti

Zemeņu audzēšanas tehnoloģijas būtiski ietekmēja ogu ienākšanās laiku, ražību, ogu masu, kvalitāti un ogu biokīmisko sastāvu. Audzējot zemenes augstajos tuneļos un izmantojot agrotīkla papildsegumus, 2011. gadā bija iespējams iegūt 11 dienas agrāku zemeņu ražu, līdz ar to pagarinot svaigo ogu sezonu šķirnei 'Sonata' no 21 līdz 32 dienām. Audzēšanas tehnoloģiju, t.sk. augsnes sagatavošanas veida ietekme uz šķirnes ražību un ogu vidējo masu bija atkarīga no šķirnes. Šķirnei 'Polka' augstāks organisko vielu saturs augsnē paaugstināja ražību. Savukārt agrotīkla papildsegumu izmantošana efektīvāka bija šķirnei 'Sonata', jo palielināja ne tikai šķirnes ražību, bet arī ogu vidējo masu. Augstāks organisko vielu un minerālo barības elementu saturs augsnē izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm arī palielināja kopējo antociānu, C vitamīna, titrējamās skābes saturu ogās un ogu blīvumu. Savukārt zemāks organisko vielu un barības elementu saturs augsnē, pozitīvi ietekmēja šķīstošās sausas un kopējo fenolu saturu ogās un ogu garšu. Papildus biezā agrotīkla segumu izmantošana samazināja kopējo antociānu un C vitamīna saturu zemeņu ogās, salīdzinot ar kontroles variantu abām izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm, bet būtiski neietekmēja šķīstošās sausas saturu ogās.

Izvērtētas 10 jaunās zemeņu šķirnes no dažādām audzētavām (Holandē un Itālijā), lai noteiktu to piemērotību mūsu klimatiskajiem apstākļiem. Ražas perioda pagarināšanai izvērtētas šķirnes ar agru un arī ar vēlu ienākšanās laiku. Secināts, ka jaunās zemeņu šķirnes būtiski atšķīrās gan pēc ogu ienākšanās laika, gan pēc ražības, ogu masas un ogu kvalitātes. Ņemot vērā šķirnes 'Zumba' ražību, lielo augstākās un 1. klases ogu iznākumu, ogu krāsas stabilitāti uzglabāšanas laikā, kā arī pietiekami augsto ogu blīvumu, šī šķirne varētu būt perspektīva svaigo ogu tirgum un saldēšanai.

Aromātvielu noteikšana un identificēšana saldētās zemenēs un ābolos

Pārskata periodā noteiktas raksturīgās aromātvielas plašāk audzētās zemeņu un ābolu šķirnēs. Dominējošie aromātu savienojumi saldētām zemeņu (šķirnes - 'Senga-sengana', 'Polka', 'Honeoye') un ābolu (šķirnes - 'Baltais Dzidrais', 'Antonovka', 'Zarja Alatau') šķirnēm ir esteri, bet aldehīdu un ketonu daudzums ir nenozīmīgs. Kopējais gaistošo savienojumu daudzums zemeņu šķirnei 'Senga-sengana' ir visaugstākais, kur heksānskābes etilesteris ir dominējošais (53,38% no kopējā aromātvielu daudzuma). Lielākais kopējais gaistošo savienojumu daudzums noteikts ābolu šķirnei 'Antonovka'. Augstākais gaistošo savienojumu daudzums ir etiķskābei un no esteru grupas heksilesterim - 22,83% no kopējā gaistošo savienojumu daudzuma. Uzsākta aromātvielu noteikšana bumbieriem.

Esošās situācijas par patēriņam sagatavotu augļu un ogu produkciju Latvijā un ES valstīs apzināšana un analīze

Resursu pieejamība Latvijā, tirgus tendences ES tirgū un produkta izmaksu aprēķins

Pārskata periodā veikta analīze par resursu pieejamību Latvijā (arī reģionālā skatījumā), noskaidrota šķirņu izplatība ābeļdārzos, bumbieru stādījumos un zemeņu platībās, un veikts pētījums par importa un eksporta apjomiem un vērtībām ābolu, bumbieru un zemeņu produktiem. Lai noteiktu jaunradītā produkta potenciālos realizācijas tirgus, noskaidrota situācija Latvijā, vērtējot to produkcijas piedāvājumu svaigi – grieztiem salātiem. Veikts svaigu augļu un dārzeņu tirgus tendenču vērtējums Eiropas valstīs un piedāvātās produkcijas

apkopojums. Pārskata periodā sagatavota metodika un produktu izmaksu pirmie aprēķini svaigi grieztu augļu salātiem.

Jaunu augļu un ogu produktu receptūru izstrāde, to mikrobioloģiskā piesārņojuma un kvalitātes analīze un ietekmējošo faktoru raksturojums

Ābolu šķirņu izvērtējums svaigi grieztu augļu salātu ražošanai

Veikta svaigi grieztu augļu salātu ražošanai piemērotāko ābolu šķirņu atlase. Izvērtējot iegūtos fizikālos, ķīmiskos un sensoros rādītājus 10 Latvijā audzētajām ābolu komercšķirnēm, kā piemērotākās atlasītas šķirnes ‘Zarja Alatau’ un ‘Sinap Orlovskij’. Minētās ābolu šķirnes ir ar vidēji cietu konsistenci un saldskābu garšu, to mīkstuma blīvums ir 14.5-20N un cukura skābes attiecība 14.5-25. Saskaņā ar metodes „The Analytic Hierarchy Process” pietiekami augsto sensoro novērtējumu svaigi grieztu augļu salātu ražošanai kā nākošās piemērotākās šķirnes ir izmantojamas ‘Antej’, ‘Auksis’ un ‘Aļesja’. Šo ābolu šķirņu mīkstuma blīvums ir 15–19N un cukura skābes attiecība 17-29.

Svaigi grieztu augļu salātu receptūras izstrāde un salātu sensorais vērtējums

Izstrādātas astoņas svaigi grieztu augļu salātu receptūras, izmantojot Latvijā audzētas izejvielas. Veikta produktu sensorā vērtēšana, izmantojot 9-punktu Hedoniskās un aprakstošās Līniskālas metodes. Pēc Hedoniskās skalas vērtējuma, eksperti kā garšīgākos atzinuši augļu salātus ar upeņu ogām, tad nākošie augstāk novērtēti bija augļu salāti ar upeņu sīrupu un ar zemeņu gabaliņiem. Pēc Līniskālas vērtējuma aromātiskākie salāti bija ar upeņu sīrupu un ar upeņu ogām, bet visgaršīgākie, līdzīgi kā pēc Hedoniskās skalas, salāti ar upeņu ogām. Savukārt pēc konsistences viscietākie augļu gabaliņi bija salātiem ar smiltsērķšķu sīrupu.

Nākamajā pārskata periodā sensorās analīzes tiks veiktas kā ekspertus izvēloties tiešo projekta mērķa auditoriju – skolēnus.

Zinātniski un ekonomiski pamatotu ieteikumu biodegradējamo iepakojumu ieviešanai augļu pārstrādes uzņēmumos sagatavošana

Minimāli apstrādātu augļu iepakojšanas tehnoloģiju jaunākās tendences

Iepakojums ir ikdienā patērētās pārtikas neatņemama sastāvdaļa, kam piemīt vadošā pozīcija produktu ražošanas, aizsardzības, izplatīšanas un marketinga procesos. Analizējot datus par daudzveidīgā jauna veida iepakojuma tehnoloģiju attīstību svaigi grieztu augļu/ogu realizācijas laika pagarināšanai, visekonomiskākais variants Latvijas apstākļos varētu būt: elpojošas *INNOCIA* – biaksiāli orientētas *BOPP* plēves - *PropaFresh P2G* un *PropaFresh P2GAF* (ar pretnorasošanas īpašībām); *Multivac FreshSafe* tehnoloģija ar lāzerperforāciju; no aktīvā iepakojuma veidiem ieteicams veikt eksperimentus ar *Maxwell Chase's (ASV)* ieteikto un praksē pārbaudīti dažādu sagrieztu augļu iepakojšanas tehnoloģiju, kas rekomendē svaigu-grieztu augļu realizācijas laika pagarināšanai lietot mitruma uzsūcošu iepakojumu (paliktņi, konteineri, maisiņi). Šis iepakojuma veids ir ekonomiski konkurētspējīgs.

Iepakojamo materiālu ietekmes izpēte uz augļu salātu kvalitāti

Uzsākts jaunu iepakojuma materiālu (*PLA*, *NatureFlex NVS (RKPLUS 35)* un *BOPP Innovia Films (P2G35)*) pētījums svaigi grieztu augļu salātu iepakojšanai. Sastādīta pētījumu shēma un aprēķināts nepieciešamais izejvielu daudzums augļu salātu sagatavošanai (āboli, bumbieri, dzērvenes, zemenes, upenes, smiltsērķšķi). Pētījums uzsākts, paraugiem veicot mikrobioloģiskās, sensorās, ķīmiskās analīzes, fizikālās un gaisa sastāva (O_2 un CO_2) analīzes.

3.4. AKTIVITĀTE: BIOLOĢISKO RESURSU PĒTNIECĪBAS INFORMĀCIJAS SISTĒMAS (IS) PROJEKTĒŠANA UN IZVEIDE

Projektā tika turpināta pētniecības informācijas sistēmā iekļaujamo elementu noskaidrošana un kopējās arhitektūras precizēšana. Galvenā vērība tika veltīta: 1)

apakšsistēmu datu integrācijas problēmu izpētei un izmantojamo risinājumu atlasei; 2) hibrīda tipa datu bāzes (relāciju, relāciju-objektu, XML) realizēšanas iespēju noskaidrošanai un efektivitātes analīzei.

Kokaugu rezistences ģenētiskās informācijas datu sistēmanalīze un pētniecības IS arhitektūras izstrāde

Pētniecības informācijas sistēmas apakšsistēmu datu integrācijas realizēšanai tika izvēlēta XML – Java tehnoloģija, jo eksistē daudz programmu bibliotēku un rīku (bezmaksas un maksas), kuri ļauj efektīvi un samērā vienkārši atrisināt nepieciešamā nodrošinājuma izveidošanu.

Hibrīda tipa datu bāzes realizēšanai tiks izmantota firmas Oracle universālā datu bāzes sistēma kopā ar XML DB paplašinājumu, kurš nodrošina XML tipa datu bāzes veidošanu un datu pārveidojumus starp relāciju, relāciju-objektu un XML datu struktūrām.

Tika veikta sākotnējā sistēmanalīze kokaugu patogēnu un rezistences mehānismu izpētes procesam un izpētīta pasaules valstu pieredze pētniecības IS projektēšanā, izstrādē un lietošanā. Tika veikta šo sistēmu konceptuālā, loģiskā un fiziskā līmeņu analīze. Iegūtas tipiskās prasības un ierobežojumi pētniecības IS projektēšanai un izstrādei.

Progresīvu informācijas sistēmu izstrādes tehnoloģiju izvērtējums, izmantojot šablonu mehānismu pētniecības IS izstrādē

Pētniecības informācijas sistēmu veido vairākas datu bāzes. To skaits ar vien pieaug. Lai vienkāršotu un sistematizētu jaunas datu bāzes izveidošanas un pieslēgšanas procesu, tika izstrādāti datu bāzes un tipisko lietojumu šabloni (sagataves). Tie ietver: 1) galvenās datu bāzes struktūras, kuras katras jaunas datu bāzes pievienošanas gadījumā tiek aizpildītas ar atbilstošajiem meta-datiem un datiem; 2) tipiskos lietojumu programmu moduļus, kuri tiek izmantoti datu ievadei, koriģēšanai un meklēšanai.

Papildus ir izveidoti darbību veikšanas apraksti un nepieciešamais atbalsta programmu nodrošinājums.

Deduktīvās datu bāzes prototipa izstrāde

Pētniecības informācijas sistēmai jānodrošina ne tikai datu izmantošana, bet jārealizē dažādas funkcijas ar apriorām un aposteriorām datu likumsakarībām. Tāpēc projektā ir iekļauta arī deduktīvās datu bāzes izstrāde. Lai modelētu datu likumību izmantošanu ir izvēlēta loģiskās programmēšanas valodas Prolog un Datalog. Deduktīvo datu bāzi veido loģiskās programmēšanas valodas un datu bāzes sistēmas apvienojums. Ir izstrādāts deduktīvās datu bāzes sistēmas prototips. Tas ir aprobēts izmantojot vienkāršu ģenētisko datu testa uzdevumu. Ir noskaidrotas galvenās problēmas deduktīvās datu bāzes sistēmas prototipa pilnveidošanai.

Kvalitatīvo un kvantitatīvo pētniecības datu analīzes problēmas un risinājumi

Veicot pētījumus ar novērojumu un dažādu iekārtu palīdzību tiek iegūti dati, kuri jāanalizē un jāizvērtē. Bieži datus ģenerē pats pētnieks, ar saviem maņu orgāniem subjektīvi veicot dažādus novērtējumus. Tā tiek iegūti galvenokārt kvalitatīvi dati. Lai šos datus varētu formalizēt un analizēt tiek izmantotas dažādas skalas (piemēram, sensorās skalas). Projektā tika analizēta kvalitatīvo datu vērtējumu skalu izmantošana vienkriteriālu un daudzkritēriālu optimizācijas uzdevumu risināšanā. Tika pētītas situācijas, kurās kvalitatīviem datiem var izmantot kvantitatīvo datu statistiskās aprēķinu metodes. Tika noskaidroti metožu lietošanas ierobežojumi un noteikumi. Tika pētītas matemātiskās statistikas programmu pakešu izmantošanas iespējas (ar akcentu uz datu vizualizēšanas metožu pielietošanu) kvalitatīvo datu analīzē.

Eksperimentu plānošanas metožu bibliotēkas izveide

Daudzkriteriālās optimizācijas sistēmas prototipa izstrāde eksperimentu plānošanai un citu bioloģisko datu analīzei

Viens no pētniecības informācijas sistēmas pamatzdevumiem ir palīdzības (atbalsta) sniegšana lēmumu pieņemšanas situācijās. Lēmumu pieņemšana ir labākās alternatīvas izvēle vairāku kvalitātes kritēriju gadījumā. Lai varētu automatizēt šo procesu ir izveidota daudzkriteriālās optimizācijas sistēma, kura ļauj iegūt formāli labākos risinājumus (Pareto kopas risinājumus) un ļauj arī ar adaptīvas, iteratīvas procedūras palīdzību izvēlēties vislabāko (subjektīvi) risinājumu. Kā viens no daudzkriteriālās optimizācijas lietošanas piemēriem ir apskatīts eksperimentu plānošanas uzdevums. Ir izdalīti divi eksperimentu plānošanas uzdevumu tipu varianti: 1) eksperimentu plānošana bez sākotnējām priekšzināšanām par vidi; 2) eksperimentu plānošana situācijās, kad jau ir veikti iepriekšējie eksperimenti.

Vairāk analizēts tiek otrais variants, jo pētniecības informācijas datu bāzē ir daudz informācijas par iepriekš veiktajiem eksperimentiem. Tie var tikt izmantoti jaunu eksperimentu plāna noteikšanai.

Paralēli pētniecības informācijas sistēmas kopējās unificētās arhitektūras izpētei un izstrādei ir veikti darbi: 1) kokaugu datu bāzes sistēmas pilnveidošana. Ir izveidota jauna sistēmas versija ar paplašinātu un uzlabotu funkcionalitāti. IS tika izveidoti jauni moduļi, lai nodrošinātu nepieciešamo datu glabāšanu DB un nodrošinātu arī nepieciešamās datu apstrādes operācijas; 2) tika izstrādāts projektējums, kas ļauj veikt datu pārveidojumus automatizēti. Šis projektējums var tikt izmantots dažādu bioloģisko uzdevumu risināšanai: sensoro datu analīzei, augļaugu slimību izplatības un patogēna populācijas pētījumos, mežsaimniecības uzdevumos, ģenētisko datu analīzē.

PUBLICITĀTE, IZSTRĀDĀTĀS METODIKAS UN ZINĀTNISKIE DARBI

Pārskata periodā projekta ietvaros LVAI zinātnieki publicējuši un iesnieguši publicēšanai **7 SCI** publikācijas, **9 zinātniskas** publikācijas, **14 konferenču** tēzes un **2 populārzinātniskās** publikācijas. Projekta dalībnieki no LVAI piedalījušies starptautiskās konferencēs ar **18 ziņojumiem**. Izstrādātas **13 laboratorijas metodikas** un **instrukcijas**. Par projekta tēmu izstrādāti un aizstāvēti **trīs maģistra** darbi.

12. ERAF 2.1.1.1. “Augļu un ogu kultūru audzēšanas risku mazinošu inovatīvu tehnoloģisko risinājumu izstrāde un adaptācija Latvijas apstākļos” (vad. E.Kaufmane, atbildīgais izpildītājs E. Rubauskis)

Projekta realizācijas laiks: 2011.-2013. g.

Projekta finansējums 2011. gadā : **30 837 LVL**.

Projekta mērķis:

Projekta vispārīgais mērķis: Augļu un ogu ražošanas risku samazināšana Latvijas augļkopības 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.

Projektā plānotas 5 aktivitātes:

- 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 īstenošanai piesaisti partneri- Latvijas Universitātes Datorikas fakultātes (LU DF) un Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra (LAAPC) zinātnieki.

LVAI

Pētījumi par dažādu segumu izmantošanas iespējām zemenēm un avenēm

FVG augsto tuneļu izmantošanas iespējas zemenēm

Izmēģinājums, ierīkots 2010. gada 22. un 23. jūlijā, izmantojot frigo A+ stādus. Izmēģinājumā iekļauta šķirne 'Sonata' un 'Polka'. Stādīšanas attālumi 2 rindu dobēs 0.3×0.25 m un starp dobju centriem 0,85 m.

Augsnes mulča – melnās plēves segums un rindstarpās ieklāti salmi, apūdeņošana – pilienvaide. Plēve tuneļiem uzvilka 29. martā, papildus 11. aprīlī uzklāti agrotīkla papildus segumi.

Ogas sāka nogatavoties 3.jūnijā, ražas maksimumu sasniedza 13. jūnijā, pie kam šajā datumā augstākā raža tika iegūta šķirnei 'Polka', kontroles variantā, bet šķirnei 'Sonata' variantā ar biežā agrotīkla papildsegumu. Šķirnei 'Sonata' FVG tunelī raža sāka nogatavoties 2 nedēļas agrāk nekā atklātā laukā. Kopējais ražošanas ilgums, summējot ražas vākšanu FVG tunelī un atklātā laukā, ilga 32 dienas. Ražas laiku, kombinējot abus audzēšanas veidus, šķirnei 'Sonata', būtu iespējams pagarināt vēl apmēram par 2 nedēļām.

Šķirnei 'Sonata' lielākā ogu masa bija izmēģinājuma variantos ar biežā agrotīkla papildsegumu. Turpretī šķirnei 'Polka' lielākā ogu masa bija izmēģinājuma kontroles variantā. Konstatētās atšķirības norāda uz šķirņu dažādo reakciju uz gaisa temperatūras paaugstināšanos.

Minimālās gaisa temperatūras atklātā laukā no minimālajām gaisa temperatūrām FVG tuneļos atšķīrās nebūtiski, bet vidējās gaisa temperatūras FVG tuneļos bija būtiski augstākas, kas sekmēja agrāku ogu nogatavošanas sākumu. Papildus segumu izmantošana būtiski neietekmēja ogu nogatavošanās sākumu, bet palielināja ražas daudzumu pirmajās vākšanas reizēs.

Vasaras aveņu šķirņu salīdzinājums FVG tipa tunelī

Pēc 2011.gada meteoroloģiskajiem datiem aveņu sezonā bija liels lietaino dienu skaits, kas būtiski apgrūtināja ražas vākšanu atklātā laukā. Līdz ar to tika pierādīta augsto tuneļu priekšrocība, salīdzinot ar audzēšanu atklātā laukā.

Salīdzinot temperatūras atklātā laukā un zem segumiem, optimālākais temperatūru režīms, vērtējot pēc vidējām gaisa temperatūrām, bija Haygrove tipa tunelī. Savukārt FVG tunelī būtiski augstākās maksimālās gaisa temperatūras nekā FVG tunelī.

Pētījumi, kas 2011.gadā veikti šķirnei 'Glen Ample' atklātā laukā, FVG un Haygrove tipu tuneļos pierāda segumu pozitīvo ietekmi uz ražas lielumu un ogu masu. Salīdzinot dažādas avenū šķirnes, kuras audzētas Haygrove tipa tunelī, augstākā raža no auga un ogu masa tika iegūta šķirnēm 'Ina' un 'Glen Ample'. Tas liecina, ka šīs šķirnes varētu būt perspektīvas audzēšanai Haygrove tipa augstajā tunelī. Augstajā tunelī audzētajās ogās tika konstatēts augstāks bioloģiski aktīvo vielu: C vitamīna, antociānu un fenolu saturs, salīdzinot ar atklātā lauka apstākļiem. Īpaši ar augstu fenolu saturu izcēlās šķirne 'Ina', bet ar antociānu un C vitamīna saturu šķirne 'Lubetovskaja'. Pēc degustācijas vērtējuma labākā bija šķirne 'Glen Ample'.

Augsto tuneļu izmantošanas iespējas rudens avenēm

Izmēģinājums ierīkots 2009.gada augustā. Tajā iekļautas 7 šķirnes. Rudens avenēm 2011.gadā ražas periods ilga no 22.augusta līdz 7.septembrim. Šajā periodā bija 17 lietainas dienas, kas apgrūtināja ražas vākšanu atklātā laukā.

Minimālās un vidējās gaisa temperatūras atklātā laukā un Haygrove tunelī praktiski neatšķīrās, taču maksimālās gaisa temperatūras bija būtiski augstākas.

Raža nogatavošanās sākums Haygrove tunelī augošajām šķirnēm praktiski neatšķīrās, bet straujākais ražas kāpums bija šķirnei 'Babje Ļeto2'.

2011.gadā būtiski augstāka ogu raža no atkārtojuma bija šķirnei 'Babje Ļeto 2'. Šķirnēm 'Polana' un 'Polka', raža no lauciņa praktiski neatšķīrās. Lielākā 10 ogu vidējā masa bija šķirnēm 'Herakl' un 'Himbo Top'. Salīdzinot ar atklātā laukā audzētām avenēm, ogu masa Haygrove tunelī bija ievērojami augstāka, īpaši šķirnei 'Himbo Top'.

Pēc degustācijas vērtējuma visaugstāk 2011.gadā tika novērtēta šķirne 'Polka'. Kā otra labākā izdalīta šķirne 'Babje Ļeto 2'.

Risku mazināšanas iespējas saldajiem ķiršiem, tehnoloģiju izmantošana

Šķirņu un hibrīdu izvērtējums saldajiem ķiršiem

Pēc 2010./2011. gada ziemas koku sala bojājumi netika novēroti un to ziemcietība tika novērtēta ļoti labi (9 balles no iespējamām 10). Saldo ķiršu koku ziemcietība nebija atkarīga no sintētiskā seguma.

2011.gadā pusei pētāmo šķirņu: 'Brjanskaja Rozovaja', 'Iputj', 'Lapins', 'Meelika' un 'Tjutčevka' raža bijusi bagātīga. Nedaudz mazāka raža sakarā ar iespējamajiem daļējiem ziedpumpuru sala bojājumiem bija šķirnēm: 'Mupi', 'Ovstuženka', 'Radica', 'Tiki' un 'Tontu'.

Saldo ķiršu šķirņu augļu svars variēja no 3,4 līdz 8,5 g. Seguma ietekmē augļu svars neizmainījās. Lielākais augļu svars konstatēts šķirnēm: 'Tjutčevka' un 'Lapins'.



Šķirņu ‘Meelika’, ‘Mupi’, ‘Ovstuženka’, ‘Radica’, ‘Tiki’, ‘Tontu’ augļi ir mīksti (2,6-3,5 N/mm), sulīgi un lietū neplaisā. Blīvi augļi ir šķirnēm: ‘Brjanskaja Rozovaja’, ‘Iputj’, ‘Lapins’ un ‘Tjutčevka’ (4-5 N/mm), kuru augļi mitrās vasarās plaisā, it īpaši - ‘Iputj’. Šķirnei ‘Lapins’ augļi mitrā laikā stipri pūst. Augļi arī pārējām šķirnēm pēc saplaisāšanas inficējās ar puvi.

Augļu blīvums saldo ķiršu šķirnēm ar mīksti augļiem seguma ietekmē neizmainījās, bet šķirnēm ar blīviem augļiem (‘Iputj’ un ‘Tjutčevka’) zem seguma augļu blīvums nedaudz samazinājās. Atsevišķām šķirnēm: ‘Brjanskaja Rozovaja’, ‘Iputj’, ‘Meelika’, ‘Radica’ un ‘Tjutčevka’ zem seguma samazinājās šķīstošās sausas saturs. Iespējams, to noteica fakts, ka koku apgaismojums zem seguma bija vājāks nekā bez seguma. Augļu garša visaugstāk novērtēta šķirnei ‘Lapins’, kam seko ‘Iputj’ un ‘Radica’.

Saldo ķiršu ražu zem seguma bija iespējams novākt arī lietainā laikā. Tādējādi augļi tika novākti optimālā gatavībā, tie bija sausi un viegli uzglabājami pārdošanai. Augļu novākšanas laiks seguma ietekmē pagarinājās, jo gatavi augļi varēja ilgāk palikt kokos.

Visaugstākais polifenolu saturs konstatēts šķirnei ‘Meelika’ zem seguma: 318,2 mg/100 g. Seguma ietekmē polifenolu saturs augļos palielinājās, izņemot šķirni ‘Tjutčevka’, kam tas samazinājās.

Augļu plaisāšana ir atkarīga no šķirnes. Audzējot bez seguma, visvairāk saplaisājušo augļu konstatēts šķirnei ‘Iputj’: 62 %, kam seko ‘Lapins’: 27 % un ‘Tjutčevka’: 23,5 %. Šķirnēm ‘Brjanskaja Rozovaja’, ‘Iputj’ un ‘Lapins’ zem seguma saplaisājušo augļu daudzums samazinājās 2,1 – 2,9 reizes, bet ‘Tjutčevkai’ – pat 4,2 reizes. To liecināja arī iepriekšējā gada rekognoscējošie izmēģinājumi, ka zem sintētiskā seguma augļu plaisāšana samazinās: šķirnei ‘Iputj’ saplaisājušo augļu daudzums bija 29,5%, ‘Lapins’- 1 %, ‘Tjutčevka’ – 0-6%, ‘Brjanskaja Rozovaja’- 5,5 %.

Audzējot bez seguma, visvairāk augļu puves bojājumi: 43,2 % konstatēti šķirnei ‘Lapins’, kam ir raksturīgi ļoti blīvi augļu ķekari, zem seguma puves bojājumi bija tikai 16 %. Puves bojājumi šķirnei ‘Iputj’ sasniedza 15,4 %, zem seguma - 12,1 %. Seguma ietekmē augļu puves bojājumi samazinājās arī pārējām šķirnēm, kam tie bija vairāk izteikti, kā ‘Tiki’ un ‘Brjanskaja Rozovaja’.

Meteoroloģisko faktoru ietekme uz augļu plaisāšanu un slimībām

Klimatisko faktoru ietekme uz plaisāšanu ir daudz pētīta, taču ciešas sakarības starp faktoru kopumu nav konstatētas. Saldo ķiršu augļu plaisāšana ir saistīta ar mitru augļa virsmu to nogatavošanās laikā. Plaisāšanas risks dārzā ir ievērojami lielāks lietūs laikā un pēc lietūs

karstās dienās (pēc pērkona lietus gāzēm) nekā vēsākā laikā. Plaisāšanas risks vienmēr ir augstāks mākoņainās dienās vai dienās ar nelielu vēju un pēc siltām naktīm ar rasā mitriem augļiem.

Nokrišņu sadalījums 2011. g. jūnija 3.dekādē bijis nevienmērīgs. 8,1 mm nolija 30.06. Vidējā gaisa temperatūra dekādē bija 16,5 °C, un tā pakāpeniski pieauga. Vidējais relatīvais gaisa mitrums konstatēts 80,1 %. Saplaisāja 62 % augļu šķirnei 'Iputj' bez seguma. Segums ievērojami (2 reizes) ierobežoja 'Iputj' augļu plaisāšanu.

Nokrišņu sadalījums arī jūlija 1.dekādē bija nevienmērīgs: lielākais nokrišņu daudzums tika novērots jūlija pirmajās 3 dienās. Vidējā gaisa temperatūra dekādē bija 20,7 °C, un tā pakāpeniski pieauga. Vidējais relatīvais gaisa mitrums bija 83,6 %. Šķirņu grupā, kas ienākas šajā laikā, visvairāk augļu saplaisāja šķirnei 'Tjutčevka' - saplaisāja 23,5 % augļu šķirnei bez seguma, zem seguma saplaisāja 5,6 % augļu.

Jūlija 2.dekādē lietus lija gandrīz katru dienu. Vidējā gaisa temperatūra dekādē bija 19,2 °C. Vidējais relatīvais gaisa mitrums konstatēts 82,2 %. Šajā periodā visvairāk augļu saplaisāja šķirnei 'Lapins' bez seguma (27 %), zem seguma saplaisāja 9,3 % augļu, 'Brjanskaja Rozovaja' bez seguma 18,4 % saplaisājušie augļi, ar segumu saplaisāja 8,1 % augļu.

Augsnes mitrums

Aktīvajā veģetācijas sezonā volumetriskais augsnes mitrums noteikts ar mērierīci perkometru Theta Probe ML2x ik pēc 7 – 14 dienām. Pēc līdzšinējiem pētījumiem, augu augšanai optimāls augsnes volumetriskais mitrums ir 20 – 22 %.

Augsnes volumetriskajam mitrumam bija tendence ilgāk saglabāties dārza platībās zem seguma jūnijā, kamēr jūlijā tas samazinājās, bet augustā izlīdzinājās, jo tad segums bija noņemts. Bez seguma vai zem seguma bija nelielas atšķirības volumetriskajam augsnes mitrumam.

Slāpekļa, fosfora un kālija saturs saldo ķiršu lapās

Jūlija beigās pēc ražas novākšanas saldo ķiršu lapās noteikts kopslāpekļa, fosfora un kālija saturs.

Vēlamais kopslāpekļa saturs saldo ķiršu lapās ir 2,4 – 3,0 % no sausas. Šķirnei 'Lapins' tas tika konstatēts: 2,46–4,13 %. Šķirnēm 'Brjanskaja Rozovaja', 'Iputj' un 'Tjutčevka' lapās bija zemāks kopslāpekļa saturs. Seguma ietekmē atšķirības bija nelielas.

Vēlamais fosfora saturs saldo ķiršu lapās ir 0,18 – 3,0 % no sausas. Izmēģinājumā tas svārstījās robežās: 0,6 – 1,05%. Nedaudz mazāks fosfora saturs saldo ķiršu lapās konstatēts dārza platībā zem seguma.

Vēlamais kālija saturs saldo ķiršu lapās ir 1,5 – 2,0 % no sausas. Izmēģinājumā kālija daudzums 2011. g. bija: 1,91 – 2,67 % no sausas, neatkarīgi no tā, vai tās atradās uz kokiem bez seguma vai zem seguma.

Saldo ķiršu hibridizācija

2011. gada veikta saldo ķiršu hibridizācija pašauglīgu un vietējiem apstākļiem piemērotu šķirņu ieguvei, kuru izturība pret lietus izraisīto augļu plaisāšanu būtu augsta.

Hibridizācijā izmantotā šķirne 'Lapins' ir pašauglīga, tā satur pašauglību nodrošinošo alēli S4¹. 'Lapins' krustota ar mūsu apstākļos ziemcietīgām saldo ķiršu šķirnēm, kam raksturīga laba izturība pret plaisāšanu ('Aija', 'Odrinka').

Pirmo 5 krustojumu kombinācijās kā mātes augi izmantotas mūsu apstākļiem piemērotas, ziemcietīgas saldo ķiršu šķirnes: 'Aija', Brjanskas 3-36, 'Paula', 'Odrinka', 'Tjutčevka', kas krustotas ar pašauglīgo šķirni 'Lapins'.

Nākamo 5 krustojumu kombinācijās kā mātes augs izmantots pašauglīgā saldo ķiršu šķirne 'Lapins', kas apputeksnēta ar šķirnēm: 'Aija', Brjanskas 3-36, 'Paula', 'Odrinka', 'Tjutčevka'.

2011.gada apputeksnēšanās rezultāti mainījās atkarībā no šķirnes un mātes auga izvēles. Augstāks augļu aizmešanās % iegūts krustojumos, kur mātes auga šķirne bija 'Lapins'. Krustojumos, kur šķirne 'Lapins' bija tēva augs, augļu aizmešanās % bija salīdzinoši mazāks. Šajos krustojumos labāki rezultāti iegūti ar krievu izcelsmes šķirnēm: Brjanskas 3-36 un 'Tjutčevka'.

Saldo ķiršu hibrīdu produktivitātes un ražas kvalitātes novērtējums

Hibrīdu un šķirņu produktivitāte novērtēta kā laba vai ļoti laba: 8-9 balles. Vairumam hibrīdu un šķirnei 'Paula' augļi ir lieli: 7-9 g, bet pārējiem mazāki: Nr. 24-3-6 augļu svars bija 5,5 – 6 g, Nr. 24-3-9 un 'Tjutčevkai' – 6-6,5 g un Nr. 24-2-35 augļu svars bija 6 – 7 g.

Hibrīdu un šķirņu augļu blīvums mainījās no 4,0 līdz 7,0 N/mm. Visblīvākie augļi bija hibrīdiem Nr. 24-4-28 un Nr. 24-2-35.

Visu vērtēto hibrīdu un šķirnes 'Paula' izturība pret lietūs izraisīto augļu plaisāšanu bija augsta: konstatēti tikai 1,1 – 3,6 % saplaisājušie augļi. Šķirnei 'Tjutčevka' plaisāšanas izturība bija zemāka: 23,5 % augļu bija saplaisājuši.

Šķīstošās sausas satur bija augsts visiem hibrīdiem: tas variēja no 18.1 līdz 20.9 °Brix. Zemāks šķīstošās sausas satur bija abām šķirnēm: 16,8-17,3 °Brix.

Hibrīdu kopējo fenolu saturs izmainījās no 96.8 līdz 136.2 mg/100 g. Dzeltenu augļu šķirnei 'Paula' tas bija vismazākais: 49,0 mg/100 g.

Hlorofila koncentrācijas indekss hibrīdu lapās svārstījās nelielās robežās (14,8 – 16,9), izņemot Nr. 24-4-36, kam hlorofila koncentrācijas indekss bija augstāks 18,6 un Nr. 24-3-9, kam tas bija viszemākais.

Vairums hibrīdu nogatavojās jūlija vidū, bet Nr. 24-4-28 augļi nogatavojās jūlija beigās.

Saldo ķiršu hibrīdu veselīguma vērtējums

Vasaras otrajā pusē - septembra 2.dekādē izmēģinājumā novērtēta koku slimībizturība – galvenos bojājumus izraisīja kaulēnkoku lapbire, bet kaulēnkoku sausplankumainības bojājumi bija mazāki.

Vairākiem saldo ķiršu hibrīdiem konstatēta augsta lapbires izturība: hibrīdam Nr. 24-2-35 inficēšanās pakāpe – 0 balles, hibrīdiem Nr. 9-1-4, Nr. 24-3-6 un jaunajai šķirnei 'Paula' inficēšanās pakāpe 0,5 balles. Laba izturība pret lapbiri arī hibrīdiem Nr. 24-4-22, Nr. 9-1-10. Līdzīga izturība pret lapbiri arī kontrolšķirnēm: šķirnei 'Tjutčevka' – inficēšanās pakāpe 0,5 balles, šķirnei 'Paula' - 1 balle.

Hlorofila saturs saldo ķiršu hibrīdos un kontroles šķirnēs

Augļu koku vainagam jābūt izveidotam tā, lai gaisma nokļūst līdz pat vainaga apakšējai daļai, kā arī iekšpusē, palielinot lapu asimilējošo virsmu. Fotosintēzi ietekmē arī citi faktori, kā temperatūra u.c. Augļu koku lapas izmanto vidēji 80-85 % saules spektra fotosintētiski aktīvo staru enerģijas.

Hlorofila koncentrācijas dati cieši korelē ar slāpekļa koncentrāciju lapās. Tādējādi, nosakot hlorofila koncentrācijas izmaiņas, var spriest par slāpekļa savienojumu dinamiku augā.

Hlorofila satura mērījumi veikti ar hlorofilometru CCM 200. Tas mēra lapas plātnei cauri izkļuvušo gaismas starojumu daudzumu ar viļņa garumiem 940 nm (hlorofils neabsorbē) un 660 nm (piemērotākais absorbcijai hlorofilam a).

Visaugstākais vidējais hlorofila koncentrācijas indekss konstatēts hibrīdam Nr. 24-4-63, bet viszemākais – hibrīdam Nr. 24-3-9.

Tehnoloģisko sistēmu izvērtējums saldajiem ķiršiem

Izmēģinājums par „Voen” seguma ietekmi uz saldo ķiršu šķirņu ‘Krupnoplodnaja’ un ‘Iputj’ augšanu, ražu un tās kvalitāti

Izmēģinājums tika iekārtots 1998. gadā, izmantojot viengadīgu stādāmo materiālu. Stādīšanas attālumi 2.8×4 m. Šķirnes: ‘Iputj’ un ‘Krupnoplodnaja’, sākotnēji iekļauti potcelmi: Gisela 4, Gisela 5, Weiroot 154 un F 12/1. Daļa no izmēģinājuma segta ar „Voen” seguma sistēmu. 2008. gada vasarā tika veikta ķiršu vainagu pielāgošana seguma izmantošanai – pazeminot, sašaurinot un atjaunojot vainagu. Šie pasākumi tika veikti arī platībā bez seguma sistēmas.

Analizējot stumbra šķērsriezuma laukumu, kas vislabāk raksturo veģetatīvo augumu, konstatējams, ka vislielākie koki ir uz potcelma F 12/1. Savukārt nav būtiska atšķirības (tās ir nelielas) starp šķirnēm vai starp kontroli un fertigāciju.

Vērtējot šķirņu un četru potcelmu datus par vainaga tilpumu 2008. gadā pirms izmēģinājuma piemērošanas segumu sistēmai, konstatējams, ka lielāks vainaga tilpums ir šķirnei ‘Iputj’, kā arī kokiem uz potcelmiem Weiroot 154 un F 12/1. Sezonā pēc izmēģinājuma piemērošanas tehnoloģiju pārbaudei (2009), saglabājas tikai nelielas atšķirības starp šķirnēm, turpretī potcelmu ietekme bija būtiska. Uz potcelma F 12/1 abām šķirnēm vainagu ierobežojošā apgriešana izraisīja ļoti spēcīgu jauno vasu augšanu, tāpēc koku augums izrādījās nepiemērots audzēšanai zem seguma.

Izvērtējot 2011. gada veģetatīvo augumu raksturojošos datus vairs tikai trīs potcelmu un šķirņu kombinācijai nav konstatētas būtiskas atšķirības fertigācijas, šķirņu un potcelmu ietekmei uz vainaga tilpumu. Nedaudz lielāks stumbra šķērsriezuma laukums 2011. gadā bijis šķirnes ‘Iputj’ kokiem, kā arī potcelma Weiroot 154 ietekmē.

Seguma pozitīva ietekme 2011. g., lai arī skaitliski neliela, tomēr pierādāma bijusi tikai uz kopslāpekļa daudzumu lapās. Fosfora oksīda satura izmaiņas bijušas nelielas, turpretī kālija oksīda daudzums lapās bijis atkarīgs no šķirnes. Šķirnes ‘Iputj’ lapās tā bijis ievērojami vairāk nekā ‘Krupnoplodnaja’ lapās.

Šķirnei ‘Iputj’ lapas bijušas gan lielākas, gan platākas. Būtiska bijusi arī seguma ietekme. Abām šķirnēm lapas zem seguma bijušas lielākas un platākas. Hlorofila saturs lapās mainījies tikai šķirņu ietekmē. Lielāks hlorofila satura indekss ķiršu lapās bijis šķirnei ar mazākām lapām - ‘Krupnoplodnaja’.

Izvērtējot apstākļus netika konstatētas būtiskas atšķirības dārzā bez seguma un dārzā ar segumu. Tomēr, nedaudz stabilāka gaisa temperatūra ir dārzā, kurš segts ar „Voen” segumu. Relatīvā gaisa mitruma novērojumi ir tieši pretēji gaisa temperatūras diennakts izmaiņām. Lielākas šo rādītāju izmaiņas dārza platībā bez seguma.

2011. gadā netika konstatētas būtiskas atšķirības ziedēšanas intensitātē. Vidējā ražība dārzā sasniedz 6 t/ha. Augļu vidējā masa tikai nedaudz lielāka bija dārza platībā ar segumu. Būtiski lielāki augļi iegūti šķirnei ‘Krupnoplodnaja’, kas faktiski noteikts ģenētiski. Nelabvēlīgāki laika apstākļi bijuši šķirnes ‘Iputj’ augļu nogatavošanās laikā. Tāpat puves bojāto augļu vidēji abām šķirnēm bija būtiski vairāk platībā bez seguma. Dārza platībā bez seguma putnu bojāto augļu vairāk bija tieši šķirnei ‘Iputj’, kuras augļu nogatavošanās laiks sakrita ar putnu migrāciju. Būtiski vairāk sausna augļos bija zem seguma un tieši šķirnei

‘Krupnoplodnaja’. Vairāk fenolu augļos vidēji abām šķirnēm bija dārza platībā zem seguma. Izvērtējot iegūtos rezultātus, var konstatēt, ka realizācijai derīgu augļu būtiski vairāk bija šķirnei ‘Krupnoplodnaja’, kā arī platībā, kas bija segta ar Voen segumu.

Izvērtējot iepriekš iegūtos datus, par neperspektīvu atzīstams potcelms F 12/1, jo uz tā tiek iegūta mazāka raža, savukārt veģetatīvais augums ir vislielākais. Lai gan novērotas nelielas atšķirības ražas rādītājos starp trim atlikušajiem potcelmiem, tās nav būtiskas. Tāpēc turpmāk, izvērtējot ražošanu, netiks ņemta vērā potcelmu ietekme.

Trīs gadu periodā nav konstatētas būtiskas atšķirības ražībā kokiem ar segumu un bez tā. Izlīdzinātāka raža iegūta dārza platībā ar segumu.

Ilgākā laika periodā (2009 – 2011) augļu vidējā masa būtiski lielāka vidēji abām šķirnēm konstatēta seguma ietekmē, ja netiek ņemta vērā potcelmu ietekme.

Seguma ietekme uz augļu plaisāšanu un ar to saistīto pūšanu uzsāka vērtēt pēc segumu uzlikšanas. Vidēji konstatēta pozitīva seguma ietekme uz veselo augļu daudzumu. 2009. gadā veselo augļu daudzums seguma ietekmē vairāk bija šķirnei ‘Krupnoplodnaja’, bet mazāk ‘Iput’. Savukārt 2011. gadā tika konstatēta pozitīva ietekme uz abām šķirnēm. Nokrišņu ietekmē vairāk augļu saplīsuši bija šķirnei ‘Krupnoplodnaja’ 2009. gadā, savukārt ‘Iput’ 2011. gadā. Līdzīgi arī puves bojāto augļu mazāk bijis, ja dārzs segts ar Voen segumu. Tomēr, segums ne vienmēr nodrošināja putnu postījumu mazināšanu.

Izvērtējot iepriekš analizētos datus, pētījumi risku mazinošu tehnoloģiju, Voen segumu izmantošanai, turpināmi šķirņu un potcelma Gisela 5 kombinācijai pie metodikā norādītā koku blīvuma dārzā.

Saldo ķiršu kaitēkļi

Ķiršu kaitēkļi 2011. gadā (vispārīgie novērojumi)

Saldo ķiršu ražojošajos stādījumos bija vērojama pastiprināta ķiršu-madaru laputu invāzija, kā rezultātā gāja bojā jaunie ķiršu dzinumi. Novērojumos konstatēts, ka minētās laputis savairojās masveidā gan klajā laukā augošajos ķiršos, gan ķiršos zem plēves seguma. Tas labi parādīja, ka plēves segumos vaļējās sānu malas nepasargā augus no laputu invāzijas. Ķiršu-madaru laputs ietekme kritiska ir tām savairojoties masveidā.

Eiropas ķiršu raibspārnmušu bojājumi 2011. gadā bija nedaudz mazāki salīdzinājumā ar iepriekšējiem gadiem, ko varētu daļēji izskaidrot ar to, ka 2011. gadā ķiršu raža bija apmēram 10 dienas agrāk nekā iepriekšējos gados.

Ķiršu raibspārnmušu ierobežošanas iespēju risinājumi zem segumiem

Eiropas ķiršu raibspārnmušu attīstībā ir raksturīgs ilgs olu dēšanas periods, kas pasliktina iespējas arī šo kaitēkli ierobežot, vairāk šis kaitēklis bojā vēlīnajās šķirnes. 2011. gadā uzsākti pētījumi par mehāniskām ierobežošanas iespējām tieši vēlīnajām ķiršu šķirnēm.

Eksperimenta laikā izvēlētajām ķiršu šķirnēm (kopā četras šķirnes) ar agrotīkla palīdzību nodrošināta atsevišķu zaru aizsardzība pret mušu, nepieļaujot mušu piekļuvi uz zara esošajiem augļiem. Šādā veidā miniatūros apstākļos tiek imitēta pretinsektu tīkla darbība. Metodes mērķis – zinot ķiršu raibspārņu bioloģiju, pārbaudīt vai ķiršu mušu iespējams ierobežot ar mehānisku barjeru – tīkliem.

Veiktajā ķiršu mušu ierobežošanas pētījumā konstatēts, ka agrotīkls ir nosargājis ķiršu ražu no kaitēkļu postījuma. Papildus ķiršu mušām, konstatēts, ka šo metodi var izmantot arī citu augļus bojājošo kaitēkļu (lapsenes, zāglapsenes un pat putni) ierobežošanai ķiršu stādījumos.

Ķiršu kaitēkļi Latvijā – sastopamās sugas, to nozīmes izvērtējums

Ķiršu kaitēkļu fauna Latvijā līdz šim ir pētīta ļoti fragmentāri. Latvijā publicēto praktisko rokasgrāmatu informācija aptver mazu skaitu kaitēkļu sugu. Vairumā gadījumu ķiršu kaitēkļi praktiskajos izdevumos minēti galvenokārt pēc citās valstīs izdotiem literatūras avotiem, tādēļ biežāk minētas atsevišķas, iespējami nozīmīgas, kaitēkļu sugas un tās ir tikai trīs sugas – ķiršu-madaru laputs (*Myzus cerasi*), ķiršu gļotzāglapsene (*Caliroa cerasi*) un ķiršu pumpuru tīklkode (*Argyresthia pruniella*).

Pirmo reizi Latvijā ir veikta bezmugurkaulnieku kaitēkļu faunas analīze, balstoties uz datiem par Latvijā līdz šim reāli atrastām sugām, kurām ķirši var būt kā barības augs vismaz vienā no šo kaitēkļu attīstības (kāpura vai pieauguša) stadijām.

LAAPC

Ražu ietekmējošo faktoru analīze un izvērtēšana augļu un ogu ražošanas risku mazināšanas tehnoloģiju izstrādei

Nozīmīgākās saldo ķiršu slimības un to izplatība zem VOEN tipa seguma

LVAI saldo ķiršu stādījumos zem VOEN tipa seguma noteiktas nozīmīgākās slimības: **augļu puve** (ier. *Monilinia* spp.); **kauleņkoku sausplankumainība** (ier. *Wilsonomyces carpophilus*); atsevišķos paraugos atrasta arī sēne *Botrytis cinerea*.

Saldo ķiršu stādījumā veikta augļu plaisāšanas novērtēšana, lai noteiktu seguma ietekmi uz augļu kvalitāti salīdzinājumā ar atklātu lauku. Šķirnei 'Iputj' raksturīga spēcīga plaisāšana, plaisājušo augļu daudzumu nesamazināja arī seguma uzklāšana. Veicot uzskaites, tika konstatēts, ka zem seguma esošajiem augļiem plaisas bija seklākas, ne tik dziļas kā atklātā laukā. Iespējams tieši šis faktors bija noteicošais puves izplatībai, jo, lai arī plaisājušo augļu daudzums neatšķīrās, augļu puve attīstījās tikai stādījumā bez seguma. *Monilinia* ģints sēņu izraisītā augļu puve parādījās galvenokārt uz gataviem augļiem un pēc tam attīstījās ļoti strauji, inficējot apkārt esošos augļus.

Saldajiem ķiršiem uzklāts seguma ievērojami uzlabo augļu kvalitāti, bet pirms stādījumu ierīkošanas būtu rūpīgi jāizvēlas šķirnes.

Pēc vizuālajām pazīmēm un pētījumiem laboratorijā noteikts, ka galvenie augļu puves ierosinātāji LVAI saldo ķiršu stādījumos bija *Monilinia* ģints sēnes. Turpmāk nepieciešams veikt precīzu sēņu sugu identifikāciju un turpināt slimību attīstības ciklu izpēti zem seguma un atklātā laukā.

Slimību ierobežošana zem Voen seguma

Iekārtots izmēģinājums kauleņkoku pelēkās puves, augļu parastās puves, rūgtās puves un ķiršu lapbires ierobežošanai izmantojot sekojošus fungicīdus: signum d.g. un chorus 50 WG.

Pirmā gada izmēģinājuma rezultāti parāda, ka, uzklājot segumu pirms ziedēšanas, pietiek ar diviem smidzinājumiem – pirms un pēc ziedēšanas. Nepieciešams turpināt augu aizsardzības līdzekļu izmēģinājumu *Monilinia* sēņu ierobežošanai, lai noteiktu efektīvāko fungicīdu lietošanas laiku un seguma ietekmi uz slimības ierosinātāja attīstību. Jāturpina novērojumi par lapu plankumainību attīstības īpatnībām zem seguma un atklātā laukā, kā arī par fungicīdu efektivitāti lapu bojājumu ierobežošanai.

Nozīmīgākās zemeņu slimības un to izplatība zem FVG tipa seguma LVAI

LVAI augstajos tuneļos noteiktas zemeņu slimības: **zemeņu lapu baltplankumainība** (ier. *Mycosphaerella fragariae* Tul.); **zemeņu īstā miltrasa** (ier. *Podosphaera* sp.); **zemeņu lapu iedegas** (ier. *Phomopsis obscurans*); **pelēkā puve** (ier. *Botrytis cinerea*), kā arī uz ogām

kā nozīmīgākais bojājumu ierosinātājs - sēne: *Rhizopus* spp., kā arī sekundārie mikroorganismi - *Mucor* spp., *Penicillium* spp., *Fusarium* spp., vienā paraugā - *Pestalotia* spp. No rudenī ievāktajiem vīstošajiem augiem izdalīta sēne *Phytophthora* spp.; galvenokārt no sakņu un sakņu kakla, un atsevišķos gadījumos no jauno stīgu rozetēm. Šajos pašos paraugos konstatēta **nematode**.

Ogu kvalitāti labvēlīgi ietekmēja pamatmēslojumā lietotie kūtsmēsli, arī slimību izplatība bija zemāka tunelī ar kūtsmēsliem. Papildus jau LVAI veiktajām augsnes analīzēm turpmāk plānots novērtēt augsnes mikrobioloģisko aktivitāti.

LVAI FVG seguma tipa tuneļos nozīmīgākais zemeņu ogu kvalitāti ietekmējošais patogēns ir *Rhizopus* spp., tā izplatību veicina paaugstināta vides temperatūra un augsts gaisa mitrums, kā arī ogu virsmas nenožīmīgi bojājumi. Turpmāk *Rhizopus* spp. ierobežošanai plānots lietot fungicīdu svičs 62.5 d.g. pirms ziedēšanas un ziedēšanas laikā, bet ogu novākšanas laikā – biopreparātu trihodermins un preparātu, kas satur *Bacillus subtilis*, lai novērtētu iespējas uzlabot ogu uzglabāšanās kvalitāti, ierobežojot *Rhizopus* spp. izplatību glabāšanas laikā.

Nozīmīgākās vasaras un rudens aveņu slimības un to izplatība zem FVG un Haygrove tipa segumiem

Vasaras un rudens šķirņu stādījumos, kas ierīkoti augstajos tuneļos, noteiktas slimības: **avenāju mizas plaisāšana** (ier. *Didymella aplanata*); **lapu plankumainība** (ier. *Mycosphaerella rubi*); **pelēkā puve** (ier. *Botrytis cinerea*) un **antraknoze** (ier. *Colletotrichum acutatum* Simmonds).

Dažādu aveņu šķirņu izturība pret avenāju mizas plaisāšanu atšķiras un kopumā slimības izplatība bija nozīmīga. Turpmāk plānots ierobežot mizas plaisāšanu ar fungicīdiem.

Aveņu (gan vasaras, gan rudens) ogu uzglabāšanās kvalitāte bija labāka, salīdzinot ar zemenēm no tuneļiem, tomēr pastāv atšķirības starp šķirnēm. Turpmāk plānots arī avenēm, līdzīgi kā zemenēm, novērtēt biopreparātu ietekmi uz ogu uzglabāšanās kvalitāti un ilgumu.

Potenciāli iespējamie kaitēkļi ķiršu stādījumos

Pasaulē saldo ķiršu stādījumos izmanto ļoti dažādus segumus dažādās kombinācijās. Visbiežāk tiek izmantoti segumi pret lietu, respektīvi, segumi ir tikai virs stādījuma. Plaši tiek izmantoti arī tādi segumi, kuri nepieļauj kaitīgo organismu ielidošanu vai savādāku iekļūšanu ķiršu stādījumā. No šādiem segumiem visbiežāk tiek lietoti tādi, kur tiek nosepta ķiršu stādījuma virspuse un sāni. Viskomplicētākie ir tie, kur tiek nosepta arī zemsedze, lai ierobežotu kaitēkļu izlidošanu no zemes¹ (Caruso, Cera, 2004; Lang, 2009). Kā potenciāli iespējamie kaitēkļi ķiršu stādījumos tiek minēta ķiršu-madaru laputs *Myzus cerasi*, Eiropas ķiršu muša sin. ķiršu raibspārnmuša *Rhagoletis cerasi*, ķiršu zāglapsene *Caliroa cerasi* un ķiršu tinējsmecernieks *Epirhynchites auratus*.

Kaitēkļu populācijas apjoma noteikšana un ierobežošana saldo ķiršu stādījumā

Ķiršu mušas izlidošanas prognozei 2011. gada veģetācijas sezonā **saldo ķiršu stādījumā** LVAI tika izliktas izlidošanas lamatas, dzeltenie līmes vairogņi un feromonu ķeramikie slazdi. Ķiršu –madaru laputs invāzijas noteikšanai tika ievākti paraugi.

Ķiršu mušas un ķiršu-madaru laputs populācijas ierobežošanai tika pārbaudīti sekojoši preparāti: aktara 25 d.g., steward 30 WG. Savukārt, lai mazinātu tikai Ķiršu-madaru laputs

¹ Grassi A., Profaizer D., Maines R., Visintainer G. *An experience of cherry fruit fly *Rhagoletis cerasi* control with nets in Trentino, Italy*. Ebookbrowse. [tiešsaiste] [skatīts 2012. g. 14. feb.]. Pieejams: <http://ebookbrowse.com/an-experience-of-cherry-fruit-fly-rhagoletis-cerasi-control-with-nets-pdf-d83943359>

populāciju tika pārbaudīti: pieskares iedarbības insekticīds zaļās ziepes e.k. ar 3.5% koncentrāciju, un pieskares un zarnu iedarbības insekticīds fastac 50.

Vislielākais invāzijas apjoms ar ķiršu-madaru laputi tika konstatēts zem "Voen" tipa seguma - vidēji no 1.0 līdz 45.5 gab. uz dzinuma. Ķiršu-madaru laputs *Myzus cerasi* ierobežošanu būtu nepieciešams veikt divas reizes veģetācijas periodā – jūnija sākumā un jūnija vidū.

Ķiršu mušas, sin. Eiropas ķiršu raibspārnmušas *Rhagoletis cerasi* L. izlidošanas konstatēšanai zem "Voen" tipa seguma efektīvāki bija PHEROBANK izmantotie feromonu ķeramikie slazdi, bet atklātā laukā dzeltenie līmes vairogēji. Ķiršu mušas izlidošanas konstatēšanai dzeltenos līmes vairogus visefektīvāk novietot saldo ķiršu vainagā 1.5-2 m augstumā, lai konstatētu lielāku populācijas blīvumu. Vismazākais invadēto augļu apjoms ar ķiršu mušu tika konstatēts agrajai šķirnei 'Iputj' (vidēji līdz 0.5%) audzējot saldus ķiršus gan atklātā laukā, gan zem "Voen" tipa seguma. Audzējot vēlo saldo ķiršu šķirni 'Krupnoplodnaja', tika konstatēts vislielākais invadēto augļu apjoms (vidēji 0.5-2.8%) ar ķiršu mušu, sin. Eiropas ķiršu raibspārnmušu. 2011. gada veģetācijas sezonā nebija nepieciešams veikt ķiršu mušas, sin. Eiropas ķiršu raibspārnmušas populācijas apjoma ierobežošanu ar insekticīdiem, jo vidējais bojāto augļu apjoms ražā nepārsniedza vidēji 2.8%.

Potenciāli iespējamie kaitēkļi zemeņu stādījumos

Ātrākai ražas iegūšanai zemes audzē zem dažāda tipa segumiem (Trandem, 2003; Tuovinen, Lindqvist, 2011). Potenciāli iespējamie kaitēkļi zemeņu stādījumos ir: aveņu ziedu smecernieks *Anthonomus rubi*, zemeņu ērce *Phytonemus pallidus*, parastā tīklērcē *Tetranychus urticae*, zemenāju nematode *Aphelenchoides fragariae*, zemenāju lapgrauzis *Galerucella tenella*, laputis *Aphididae*, kailgliemeži, siltumnīcu baltblusiņa *Trialeurodes vaporariorum* un tripši *Thysanoptera*.

Novērojumi par kaitēkļiem zemeņu stādījumā ar un bez segumiem.

Izmantojot zemā tuneļa segumus zemeņu audzēšanai, palielinās invadēto augu apjoms ar parasto tīklērci *Tetranychus urticae* un zemeņu ērci *Tarsonemus pallidus*, kas palielināja izkritušo augu apjomu.

Vislielākais ērcu populācijas apjoms tika konstatēts FVG tipa tuneļos, kur pirms stādīšanas tika lietoti kūtsmēsli.

FVG tipa tuneļos, kur pirms stādīšanas tika lietoti kūtsmēsli, vislielākā apjomā bija zemeņu ērce *Tarsonemus pallidus* - vidēji 0.86 ērces uz vienas lapas.

Ērcu populācijas apjoma ierobežošanai zemeņu stādījumos plēsīgās ērces *Phytoseiulus persimilis* nevajadzētu izmantot, jo populācijas apjoms nevienai šķirnei un nevienā stādījumā netika samazināts.

Potenciāli iespējamie kaitēkļi aveņu stādījumos

Biežāk izmantotie segumi aveņu stādījumu pasargāšanai no kaitēkļiem ir polietilēna tuneļi (Bylemans, Janssen, Latet et al., 2003). Potenciāli iespējamie kaitēkļi aveņu stādījumos ir aveņvabole *Byturus tomentosus*, aveņu ziedu smecernieks *Anthonomus rubi*, aveņu dzinumu pangodiņš *Resseliella theobaldi*, aveņu pangodiņš *Lasioptera rubi*, parastā tīklērcē *Tetranychus urticae*, tripši *Thysanoptera*, laputis *Aphididae*, aveņu dzinumu muša *Pegomya rubivora*, aveņu pumpuru kode *Lampronia corticella*. Līdzīgs kaitēkļu komplekss ir Serbijas aveņu stādījumos (Milenkovic, Stanisavljevic, 2003).

Kaitēkļu populācijas apjoma noteikšana aveņu stādījumos, tuneļos

1. 2011. gada veģetācijas sezonā FGV un Haygrove tipa tuneļos tika konstatēti pieci ekonomiski nozīmīgi kaitēkļi: aveņu ziedu smecernieks *Anthonomus rubi* Hbst.; aveņu

- vabole *Byturus tomentosus* Fabr.; aveņu dzinumu pangodiņš *Resseliella theobaldi* Barnes.; parastā tīklērcē *Tetranychus urticae* Koch.; tripši *Thripidae gen.sp.*
2. Aveņu ziedu smecernieka invāzijas un bojājuma apjoms būtiski neatšķīrās starp FVG un Haygrove tipa tuneļiem un atklāto lauku.
 1. Vislielākais invadēto dzinumu apjoms (8%) ar aveņu dzinumu pangodiņu tika konstatēts FVG tipa tuneļī, bet matemātiski to nevarēja pierādīt.
 2. Parastās tīklērces invāzijas apjoms FVG un Haygrove tipa tuneļos bija ļoti augsts (vidēji 2.4 – 2.5 gab. uz vienas lapas), salīdzinot ar atklāto lauku, kur tīklērcē vispār netika konstatēta.
 3. LVAI izmēģinājuma platībā aveņu ražā tika konstatēts Eiropā un Latvijā līdz šim maz pētīts kaitēklis avenēs - tripsis *Thripidae gen.sp.* (vidēji no 0.4 līdz 1.5 gab. vienā ogā).
 4. Salīdzinot abus segumus tika konstatēts, ka vislielākais bojāto ogu īpatsvars ar aveņu vaboli tika konstatēts FVG tipa tuneļos, kur aveņu vabole bija invadējusi 12.4% ogu, bet tripši vidēji bija 1.5 gab. ogā.

LU DF

Sensoru mezglu sistēmas izstrāde ražu ietekmējošo parametru noteikšanai

Kā nozīmīgākos rezultātus jāatzīmē:

- Datu ievākšana un apkopošana pēc eksperimentālā sensoru tīklu izvietojuma Dobelē;
- SADmote enerģijas patēriņa precīzāka novērtēšana;
- SADmote radio komunikācijas attāluma precīzāka novērtēšana un virziendarbības novērtēšana;
- SADmote trešās versijas projektēšana;
- divu zinātnisku publikāciju iesūtīšanu uz starptautiskām zinātniskām konferencēm.

SADmote aparatūras izstrāde

Pēc SADmote otrās versijas izgatavošanas un izmēģināšanas tika atrasts dažādas nepilnības un radās idejas tās uzlabošanai un papildināšanai. Līdz ar to tika sākts darbs pie SADmotes trešās versijas izveides.

Iemesli, kas liek mainīt SADmote v2 un izveidot jaunu šīs ierīces versiju:

- Radio modulis ar zemāku frekvenci un lielāku viļņu garumu būtu piemērotāks lauksaimniecības lietotājam.
- Microchip radio modulis tāldarbības un izstarotā signāla stipruma ziņā 2. versijai (v2) atpaliek no 2.4 GHz risinājumiem, piemēram, Tmote Sky.
- v2 Microchip radio modulis nestrādā pietiekoši stabili.
- Datu ievākšana no SADmote v2 nav pietiekoši vienkārša, it sevišķi nespeciālistiem.
- Real Time Clock čipa klātesamība padarītu ievākto datu marķēšanu ar laika zīmogiem vienkāršāku.
- Datu šifrēšanas čipa klātesamība padarītu sensoru tīklu viegli aizsargājamu pret noklausīšanās uzbrukumiem.
- SADmote v2 mikrokontrolieris ir ar pārāk ierobežotiem resursiem, kas neļauj uz tā uzstādīt sarežģītāku un apjomīgāku eksperimentālo programmatūru, piemēram, *Internet Protocol* sestās versijas (IPv6) steku.

SADmote programmatūras izstrāde

Ar efektīvas programmatūras palīdzību, kas proporcionāli lielu darbības laiku pavada zemas enerģijas patēriņa režīmā, SADmote ierīce varēs ilgstoši (vismaz sezonu) darboties lauka apstākļos no divām parastajām AA baterijām. Šim nolūkam SADmote tiek programmēta ar Latvijas Universitātes un Elektronikas un Datorzinātņu institūta izstrādāto bezvadu sensoru tīklu (BST) operētājsistēmu MansOS.

Tika uzlabota programmatūra saņemto pakešu proporcijas (*Packet Delivery Rate*, PDR) novērtēšanai. Lai precīzi novērtētu radio saites stabilitāti, ir vajadzīgs sūtīt diezgan daudz datu (pakešu). Tajā pašā laikā, lai saņēmējam nepieciešamā pakešu apstrāde (statistika datu izrēķināšana un izvade) netraucētu saņemt jaunas.

Lietotāja interfeisa tīmekļa programmatūra

Projekta ietvaros paredzēts izveidot lietotāja saskarni, ar kuras palīdzību būtu iespējams aplūkot sensoru lasījumus reālajā laikā, kā arī tiem spētu piekļūt cilvēki bez IT zināšanām. Tādēļ tika izveidots lietotāja interfeiss – tīmekļa vietne, kas ļauj ērti aplūkot sensoru lasījumus gan tabulas formā, gan grafiskā formā. Mājas lapai iespējams piekļūt tikai izmantojot lietotājavārdu un paroli. Mājas lapa veidota izmantojot: **PHP programmēšanas valodu**, **Codeigniter programmēšanas ietvaru**, lai atvieglotu tās izstrādi, **TankAuth autorizēšanās moduli**, lai nodrošinātu nepieciešamo drošības līmeni, **MySQL datubāzi**, lai datu atlasīšana notiku ātri, **JQUERY programmēšanas ietvaru**, jo tas atvieglo AJAX izmantošanu, **AJAX tehnoloģiju**, lai lietotājam datu ievadīšana un aplūkošana aizņemtu mazāk laika, **HighCharts bibliotēku**, jo tā piedāvā optimālākās grafiku zīmēšanas iespējas.

Novērtēšana un testēšana

Veikti radio komunikāciju attāluma testi, radio virziendarbības testi, enerģijas patēriņa testi. Iegūti rezultāti, ka komunikācija ir stipri variabla un tālo no perfektās pat nelielos attālumos; Tmote Sky signāla stiprums ir lielāks, bet ne vienmēr tas rezultēja arī lielākā saņemto pakešu proporcijā; Tmote Sky pārākums kļūst acīmredzams tālākas distancēs (virs 120m); RSSI ir slikts saites kvalitātes rādītājs, jo vāji korelē ar PDR; SADmote spēj nodrošināt Microchip specifikācijā minēto >120m komunikācijas attālumu ārpus telpām; tās radio komunikācija ir pieņemami stabila aptuveni līdz 150m, tomēr Tmote komplektā esošais radio pārspēj Microchip produktu. Svarīgākā atziņa no testa rezultātiem ir vajadzība testēt ar uztverošo antenu divos stāvokļos, jo SADmote raidītā signāla polarizācija izrādījās stipri izteikta. Pie tam horizontāli polarizēta antena saņem spēcīgāku signālu, ar ko var papildus izskaidrot Tmote Sky pārākumu. Secināts, ka “radio pārraide dzīvo pati savu dzīvi” - enerģijas patēriņš nenokrītas uzreiz pēc MCU ielikšanas miega režīmā, bet krietni vēlāk.

Lauka izmēģinājumi

LVAI piederošajā augļu dārzā Dobelē tika izvietots neliels sensoru tīkls no 12 SADmote un piecām Waspnote motēm. Motes bija ieprogrammētas lasīt sensorus ar piecu minūšu intervālu, saglabāt rezultātus zibatmiņā un nosūtīt tuvējai Waspnotei, kā arī saņemt maršrutēšanas un laika sinhronizācijas informāciju no tīkla datu pārsūtīšanas daļas – tas ir, caur Waspnotei no maršrutētāja, pie kura bija pieslēgta tīkla bāzes stacija. Pēc sākotnējās tīkla instalācijas lasījumi tika saņemti bāzes stacijā – tīkla datu pārsūtīšanas slānis strādāja. Tomēr, tikai aptuveni 100 lasījumu sasniedza serveri. Iemesls ir Waspnote pārstartēšanās - iztērēja baterijas, līdz ar to tīkls palika bez pārsūtīšanas slāņa. Šajā pirmajā periodā tikai divas motes bija nostrādājušas pietiekoši ilgi, lai ievāktu ievērojamu datu daudzumu (virs 100 lasījumiem). Kopā tika ievākts ap 7000 lasījumiem.

Pēc šīs pārbaudes lielākā daļa no motēm tika pārprogrammētas ar programmatūru, kurā radio lietošana vairs nebija iekļauta. Astoņas pārprogrammētās motes strādāja relatīvi stabili.

No tām piecas vēl joprojām darbojās eksperimenta beigās (aptuveni 26 dienas pēc pārprogrammēšanas un bateriju nomaiņas). Pēc lauka eksperimenta Dobelē tika novāktas visas tur izvietotās SADmotes un ievākti to dati. Kopumā savākts ap 57000 sensoru lasījumu.

Pārskata periodā projekta ietvaros LVAI zinātnieki publicējuši un iesnieguši publicēšanai 1 SCI publikāciju, 5 populārzinātniskās publikācijas. Projekta dalībnieki no LVAI piedalījušies starptautiskās konferencēs ar 1 ziņojumu.

13. ERAF 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 2011. gadā : 42 926 LVL.

Projekta mērķis:

Projekta vispārīgais mērķis ir, izstrādājot efektīvus augļaugu atveseļošanas paņēmienus un jaunas patogēnu diagnostikas komponentes, izveidots un ieviests praksē vīrusbrīva, sertificēta augļaugu pavairojamā materiāla audzēšanas sistēmas pamatposms – etalonaugu kolekcijas. Lai sasniegtu projekta vispārīgo mērķi definēti sekojoši 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.

Projektā plānotas 5 aktivitātes:

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

Projekta īstenošanai piesaistīts partneris - Latvijas Valsts Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs.

Projekta svarīgākie rezultāti 2011. gadā.

IETEKMĒJOŠO FAKTORU IZPĒTE UN ANALĪZE INOVATĪVU AUGĻAUGU ATVESEĻOŠANAS PAŅĒMIENU UN PATOGĒNU DIAGNOSTIKAS KOMPONENŠU IZSTRĀDEI (AKTIVITĀTE Nr.2)

Rūpniecisko pētījumu priekšizpēte (Aktivitāte Nr.2.1)

BRV molekulārā un strukturālā bioloģija

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 LVAI eksperimentālajiem dārzjiem 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. Ir parādīts, ka no laboratorijas saimniekaugu biomasas attīrīti BRV virioni diametrs svārstās no 27 nm skaldņu daļā līdz 32 nm pieckāršās 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.

BRV attīrīšana no inficētiem augiem preparatīvos daudzumos

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.

BRV ģenētiskā daudzveidība un noteikšanas metodes

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.

BRV R un E formu noteikšana *Ribes* ģints augos

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.

RBDV rezistences gēna Bu identificēšanas iespējas *Rubus* ģints augos

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 diferenciacija 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.

Cecidophyopsis ģ. pumpurērcu sugu sastāvs un *Ribes* ģ. augu rezistence

Jaunākajās dažādu valstu publikācijās par jāņogu ģints augu šķirņu rezistenci pret pumpurērci joprojām neparādās ziņas par rezistences pētījumiem ar mūsdienīgām metodēm, to sasaistot kopā ar noteiktām *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcu sugām. Tāpat šobrīd pasaulē praktiski vairs nenotiek pētījumi par *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcu faunas sastāvu tajās valstīs, kurās šādi pētījumi vēl nav veikti. Vēl joprojām dati par ērcu sastāvu vai par augu izturību un vīrusu klātbūtni tiek attiecināti tikai uz vienu ērcu sugu – *C. ribis*, šo sugu nemaz nenosakot atbilstoši ģenētiskās vai morfoloģiskās sugu noteikšanas metodikai. Pēc literatūras datiem daudzu pētījumu rezultāti balstīti uz pētījumi kolekciju stādījumos, kas pēc novērojumiem dabā Latvijā, tomēr var ievērojami atšķirties no komerciālajiem vai cita veida stādījumiem un situācijas ar jāņogu ģints augiem savvaļā, par ko pētījumi Latvijā praktiski līdz šim nav bijuši. Tā kā vīrusu klātbūtni augos pamatā mūsdienās nosaka pēc RNS analīzes, tad jaunāko publikāciju dati praktiski atspoguļo stāvokli vīrusu jomā, bet joprojām nedod priekšstatu par vīrusu saistību ar konkrētu pumpurērcu sugu klātbūtni. Tāpat vīrusu noteikšana augos vairāk ir saistīta ar to klātbūtnes noteikšanu – ir vai nav noteiktā kolekcijā, nevis plašāku sistēmisko analīzi.

Cecidophyopsis ģ. pumpurērcu ģenētiskā daudzveidība un filoģenēze

Līdz šim ģenētiskā līmenī ir pētītas vienīgi uz jāņogu ģints augiem dzīvojošās *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcu sugas, izmantojot sugu atšķiršanai *ITS1* un *ITS2* reģionus un 5.8S ribosomālo DNS un ir noskaidrotas atšķirības DNS nukleotīdu secībā starp sešām ērcu sugām. Visvairāk dati par *Cecidophyopsis* ģints pumpurērcēm ir par sugām no jāņogu grupas un upeņu grupas (pamatā kultivētie augi) un datu ir ļoti maz vai to nav nemaz par ērcēm uz savvaļas jāņogu ģints sugām, tai skaitā par pumpurērcēm uz maz pētītajām sugām – zelta jāņogas (*Ribes aureum*), alpīnās vērenes (*Ribes alpinum*) un pūkainās jāņogas (*Ribes spicatum*). Nepilnīgā informācija par šo saimniekaugu sugām, kā arī ģenētiskajā līmenī neizpētītajām *Cecidophyopsis* ģints ērcu sugām uz citiem saimniekaugiem šobrīd dod mazu priekšstatu par savstarpējām sugu saistībām šīs ģints ietvaros.

Termostabilu vīrusu eliminācijas iespējas un metodes

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 dzinumu 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, nereklicējošs 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. Salīdzinot 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

Uzsākta izvēlēto mikrosatelītu (SSR) marķieru metožu adaptācija. Metožu adaptācijas darbs tika uzsākts ar marķieriem, kas kartēti ābeļu un bumbieru 1.saistības grupā, kā arī divi funkcionālie – kraupja rezistences marķieri. Molekulāro marķieru metodikas adaptācijas darba rezultātā izstrādāts pielietojuma protokols vairākiem atlasītajiem marķieriem.

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

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

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 praimeru, 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 praimeru amplificē tikai BRV 3'NTR, nevis auga vai cita radniecīga vīrusa genoma fragmentu.

RBDV diagnostikas metožu (RT-PCR) adaptācija

Šobrīd 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 LVAI uzsāka IC-RT-PCR metodes adaptāciju 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.

Lai amplificēto DNS varētu izmantot RBDV ģenētisko celmu identificēšanā, uzsāka RFLP metodes protokola izstrādi. Salīdzinot RBDV GeneBank (www.ncbi.nlm.nih.gov) esošos sekvenču datus izvēlēti vairāki DNS restrikcijas enzīmi, kas šķel katru vīrusa celma apvalka proteīna genomisko DNS atšķirīga garuma fragmentos.

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

Vīrusu diagnostika un pētījumiem piemērotu ābeļu, bumbieru, aveņu un upeņu kandidātaugu atlase

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, aveņu 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 aveņu šķirnes, kuras bija inficētas ar RBDV un četras upeņu šķirnes, kuras ir inficētas ar BRV.

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

Atveseļošanai ar termoterapiju tika pakļautas šķirnes, kuras LVAI vīrusbrīvā stādamateriāla 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').

Siltumnīcā tiek audzētas 2010. gadā uzacotās šķirnes, kuras tiks 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'.

Pārskata periodā projekta ietvaros LVAI zinātnieki publicējuši un iesnieguši publicēšanai **2 SCI** publikācijas un piedalījušies ar **ziņojumu** 1 starptautiskā konferencē. Izstrādātas **3** laboratorijas **metodikas**.

14. ERAF 2.1.1.1. "Smiltsērķšķu veģetatīvo daļu izmantošana profilaktisku produktu ar augstu antioksidatīvo idarbību izstrādei" (vad. D.Segliņa)

Projekta realizācijas laiks: 2010.-2012. g.

Projekta finansējums 2011. gadā : 22 221 LVL.

Projekta mērķis:

Projekta vispārīgais mērķis: Smiltsērķšķu kā bioloģiski aktīvu vielu avota izmantošanas iespēju paplašināšana, farmācijas produktu sortimenta dažādošanai, izmantojot inovatīvas tehnoloģijas.

Projekta specifiskie mērķi:

1. Noteikt smiltsērķšķu dzinumu ievākšanas laiku, sievišķo un vīrišķo indivīdu ietekmi uz izejvielas ķīmisko sastāvu, novērtēt izejvielas daudzumu un smilsterķšķu krūmu reģenerēšanās spēju vienas sezonas laikā.
2. Izpētīt ekstraktu izejvielu (ūdens, spirts, eļļa) un ekstrakcijas metodes ietekmi uz ekstraktu ķīmisko sastāvu.
3. Izstrādāt eksperimentālo produktu un veikt iekārtu adaptāciju rūpnieciskas ažošanas apstākļos.
4. Izstrādāt jaunu tehnoloģiju smiltsērķšķu dzinumu ekstraktu ieguvei un veikt intelektuālā īpašuma tiesību nostiprināšanu.

Projektā plānotas 4 aktivitātes:

1. Tehniskā priekšizpēte.
2. Smiltsērķšķu izejvielas un ekstraktu izpēte.
3. Eksperimentālā produkta izstrāde un novērtēšana.

4. Pētniecības rezultātu rūpnieciskā īpašuma tiesību nostiprināšana.

Projekta īstenošanai piesaistīts partneris – SIA „Silvanols”

Projekta svarīgākie rezultāti 2011. gadā.

Smiltsērķšķu dzinumu ievākšanas laika, sievišķo un vīrišķo indivīdu ietekme uz izejvielas ķīmisko sastāvu, izejvielas daudzums un smilsterķšķu krūmu reģenerēšanās spēja vienas sezonas laikā.

Lauka izmēģinājumi veikti, ievācot pavasara (maijs), vasaras (jūnijs, jūlijs) un rudens (oktobris) smiltsērķšķu jaunus dzinumus un lapas no sievišķajiem un vīrišķajiem krūmiem. Veiktas fizikālās (mitruma saturs) un ķīmiskās (C vitamīns, kopējo fenolu un flavonoīdu saturs) analīzes svaigajiem smiltsērķšķu dzinumu un lapu paraugiem.

C vitamīna un E vitamīna saturs smiltsērķšķu lapās un jaunajos dzinumos būtiski atšķīrās atkarībā no ievākšanas laika, turklāt lielākais C vitamīna saurs novērots lapās un dzinumos, kas ievākti oktobrī no sievišķajiem augiem, pēc tam seko jūnija un maija paraugi. Vismazākais E vitamīna daudzums konstatēts oktobra sievišķajam paraugam, kamēr divreiz lielāku daudzumu sasniedz maija paraugs un oktobra vīrišķais paraugs. Smiltsērķšķu lapās un jaunajos dzinumos novērotas statistiski būtiskas atšķirības starp kopējo fenolu un kopējo flavonoīdu saturu atkarībā no ievākšanas laika. Augstākais fenolu saturs konstatēts paraugos no sievišķajiem augiem šādā secībā: oktobris > jūlijs > jūnijs. Kopējo flavonoīdu daudzums starp paraugiem svārstījās pat vairāk kā divas reizes- mazākā vērtība novērota vīrišķā auga paraugam, kamēr augstākā- sievišķā auga paraugam, kas ievākts oktobrī. Pētījumu nepieciešams atkārtot 2012. gadā.

Krūmu reģenerācijas noteikšanai paraugu ievākšana veikta gan 2010., gan 2011. gadā no nejauši izvēlētiem 10 sievišķajiem un 10 vīrišķajiem krūmiem. Pēc 2011. gada novērojumiem secinot piemērotāko jauno dzinumu griešanas periodu, to ievākšana šajā gadā veikta divas reizes - jūnijā un septembrī. Jūnijā griezti dzinumi ar zariņiem 3-5 cm garumā tā, lai uz tiem atrastos vismaz 3 (3-5) jaunie viengadīgie dzinumi. Septembrī no vīrišķajiem krūmiem griezti 3- 4 garākie viengadīgie dzinumi zaru galos., no sievišķajiem augiem dzinumi tika ievākti kopā ar ogām ar visiem zariem, lai varētu novērtēt iegūstamo ogu ražu.

Kopumā smiltsērķšķu krūmu reģenerācija vienas sezonas laikā vērtējama kā laba - krūmi labi atjaunojušies - daudz jauno dzinumu; daudz izteikti garu dzinumu uz zariem un stumbra (35-70 cm). Lielākai daļai krūmu dzinumi ir līdzīga garuma un daudz pumpuru uz tiem. Laba reģenerācijas spēja krūmiem tika nodrošināta pateicoties labvēlīgiem laika apstākļiem, sevišķi pietiekošajam mitrumam. 2011. gada dzinumu griešanas ietekme uz krūmu atjaunošanos tiks izvērtēta 2012. gadā.

Ekstraktu izejvielu (ūdens, etanols) un izmantotās metodes ietekme uz ekstraktu ķīmisko sastāvu.

Ūdens ekstraktiem novērota ievērojami lielāka antiradikālā aktivitāte ar ABTS reaģentu salīdzinot ar etanola ekstraktiem. Lielāko vērtību sasniedza oktobrī ievāktās sievišķā auga lapas un jaunie dzinumi. No etanola ekstraktiem augstākā vērtība novērota jūlija paraugiem. Starp ūdens un etanola ekstraktiem netika novērotas statistiskas atšķirības attiecībā uz antiradikālo aktivitāti ar DPPH reaģentu. Ūdens ekstraktu vērtības savā starpā bija ļoti atšķirīgas un atšķīrās 2.5 reizes, kur lielākā antiradikālā aktivitāte ar DPPH reaģentu konstatēta sievišķā auga oktobra veģetatīvajās daļās. Augstākās aktivitātes etanola ekstraktiem novērotas jūlija un jūnija paraugos.

Dzelzs reducēšanas potenciāls lapu un jauno dzinumu ekstraktiem atšķirās atkarībā no ievākšanas laika un izmantotā ekstrahenta. Augstākā vērtības novērota sievišķo augu maija veģetatīvo daļu etanola ekstraktam un oktobra lapu un dzinumu ūdens ekstraktam.

Eksperimentālo produktu adaptācija rūpnieciskas ažošanas apstākļos.

- Pētīta temperatūras un laika ietekme uz ekstrakcijas iznākumu, kā arī ekstrahējamās vielas un ekstrahenta attiecības ietekme uz ekstrakcijas iznākumu. Optimālie rezultāti iegūti pie ekstrahējamās vielas un ekstrahenta attiecības 1:5, 60°C temperatūras, pie 8 stundu ekstrakcijas ilguma.
- Pārbaudīta dažādu kaltēšanas metožu piemērotība smiltsērķšķu jauno dzinumu un lapu kaltēšanai, lai iegūtu produktu ar maksimālu augstu bioloģiski aktīvo vielu saturu. Izejviela kaltēta izmantojot konvenciālo piespiedu gaisa cirkulācijas kaiti, sublimācijas un mikroviļņu-vakuuma kaiti. Lai noskaidrotu biaktīvo vielu izmaiņas kaltēšanas procesu ietekmē uzglabāšanas laikā, gan saldētajiem, gan kaltētajiem paraugiem uzsākts noteikt kopējo fenolu un flavonoīdu daudzums un C vitamīna saturs. Paralēli tiek pētītas sausās smiltsērķšķu izejvielas uzglabāšanas iespējas, izmantojot dažādus iepakojuma materiālus (tajā skaitā biodegradējamus materiālus ar selektīvu gāzu un mitruma caurlaidību) kontrolējot uzglabāšanas temperatūru, gaismu un relatīvo gaisa mitrumu un novērtējot to ietekmi uz izejvielas ķīmisko sastāvu. Analīzes tiek veiktas ik pa diviem mēnešiem. Sākotnējie rezultāti norāda, ka vairāki polifenolu savienojumi, tajā skaitā tokoferoli ir pietiekoši stabili un labi saglabājas 4 mēnešu laikā.

Uzsākts pētīt kapsulās iepildāmā sausā ekstrakta daļiņu lieluma un hidroskopiskuma ietekme uz kapsulas materiālu. Uzsākts pētīt dažādu kapsulu pildījuma palīgvielu (lubrikanti, irdinātāji, mitrinātāji) ietekmi uz kapsulu materiālu un sapildīto kapsulu stabilitātes pētījumi pie dažādām temperatūrām un dažādiem mitruma saturiem.

Pārskata periodā projekta ietvaros LVAI zinātnieki sagatavojuši un iesnieguši publicēšanai **1 SCI** publikāciju un piedalījušies ar **ziņojumu** 1 starptautiskā konferencē. Izstrādātas **4** laboratorijas **metodikas**.

15. EUREKA programmas projekts ES 10-22 E/1 “Jaunu augu izcelsmes produktu izstrāde vesel’bas uzlabošanai un kosmētikai”/PLANTCOSMEHEL/ (vad. D.Segliņa)

- **Projekta realizācijas laiks:** 2011.-2012. g.
- **Projekta finansējums 2011. gadā :** 8 600 LVL.
- **Projekta mērķis:**

Pamatmērķis ir, izmantojot jau esošo projektu pieteicēju pieredzi, radīt jaunus, praksē ērti iegūstamus augu izcelsmes produktus uz līdz šim praksē neizmantoto ražošanas blakusproduktu bāzes, kā arī izstrādāt tehnoloģiskos izejas datus jaunu pārtikas un parfimērijas produktu plašākas ražošanas organizēšanai.

Projektā plānotas 2 aktivitātes:

1. Uztura bagātinātāju izstrāde no Latvijā audzētām izejvielām, kā aktīvo sastāvdaļu izlietojot upenēs esošās šķiedrvielas.

2. Jaunas kosmētikas produktu līnijas izstrāde, izmantojot krūmcidoniju pārstrādes procesa blakusproduktus.

Projekta īstenošanai piesaistīti partneri –Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte (Latvija), SIA „Silvanols” (Latvija), SIA „Aptiekas Produkcija” (Latvija) un Belgradas universitātes Tehnoloģiju un metalurģijas fakultāte (Serbija). Projekta realizācija notiks ciešā sadarbībā starp visiem EUREKAS projekta partneriem atbilstoši katra sadarbības partnera kompetencei.

Projekta svarīgākie rezultāti 2011. gadā.

Upēņu un krūmcidoniju šķirņu materiāla izvērtēšana no pārstrādei būtisku pazīmju viedokļa pavasara, vasaras - rudens periodā

Krūmcidonijas

Krūmcidoniju perspektīvo hibrīdu vērtēšanas rezultātā izdalīti 3 genotipi:

- ✓ C 23 ('Rondo') ar vidējo ražu 5,6 kg no krūma un vidējo augļu masu 40-50 g, satur 92,3 mg% C vitamīna un 734,3 mg% fenolsavienojumu; nogatavojas agri, septembra sākumā;
- ✓ C 25 ('Darius') ar vidējo ražu 4,1 kg no krūma un vidējo augļu masu 40 g, satur vidēji 68 mg% C vitamīnu un 558 mg% fenolsavienojumu; nogatavojas agri, septembra sākumā;
- ✓ 13-80 ('Rasa') ar vidējo ražu 4,4 kg no krūma un vidējo augļu masu 35-40 g, satur 63 mg% C vitamīna, 324 mg% fenolsavienojumu; nogatavojas agri, septembra sākumā.

Minētās 3 jaunās šķirnes iesniegtas šķirņu reģistrācijai. 2011. gadā novērtēta krūmcidoniju jauno šķirņu raža un augļu vidējā masa. Pirmā raža 'Rondo' bijusi vidēji 0,62 kg/krūma, bet nedaudz mazāka 'Darius' – vidēji 0,55 kg/krūma. Taču to vērtības būtiski neatšķiras. Vidējā augļu masa 'Rondo' bija 64 g, bet 'Darius' – 43 g, kas atšķiras būtiski. 'Rondo': lielāki augļi (80-100 g) vidēji bija 75 % no kopējā augļu svara, bet mazāki augļi (20-60 g) – 25 %; 'Darius': lielāki augļi (40-60 g) vidēji bija 44,6 % no kopējā augļu svara, bet mazāki augļi (20-40 g) – 55,4 %.

Iepriekšējo gadu pētījumos noskaidrots, ka krūmcidoniju augļi satur daudz sēklu: 7-12 % no augļu svara. Jāatzīmē, ka jaunajā krūmcidoniju izmēģinājumā sēklu daudzums 'Rondo' un 'Darius' pirmās ražas augļos variēja no 8 līdz 10 %. Pētījums par krūmcidoniju sēklu eļļas ķīmisko sastāvu projekta ietvaros tiek veikts sadarbībā ar RTU.

Upenes

Augstākā vidējā ražība bija šķirnēm 'Seļečenskaja – 2', 'Vernisaž', 'Izjumnaja', 'Ļentjai' Svita Kijevskaja', 'Vologda' un hibrīdam BRi 9502-1A ('Karina'). Hibrīdam BRi 9502-1A bija vērojams pakāpenisks ražas pieaugums ar katru nākošo ražas gadu. Pakāpeniski raža palielinājās arī šķirnei 'Svita Kijevskaja', turpretī šķirnei 'Titania' bija novērojamas izteiktas ražas svārstības pa gadiem. Ražas svārstības norāda uz samērā spēcīgu vides faktoru ietekmi un līdz ar to sliktāku klimatam. No lapu plankumainību izraisošajām slimībām nopietnākos lapu bojājumus radījusi sīkplankumainība, kas sakrīt ar vispārējo viedokli par to, ka šī slimība Latvijā ir nozīmīgā lapu plankumainību izraisošā slimība. Kā izturīgākās pret sīkplankumainību tika izdalītas šķirnes 'Ceres', 'Kozachka', 'Paulinka', 'Sevchanka', 'Vernisazh' un hibrīds BRi 9502-1A ('Karina'). Ieņēmīgas pret pumpurērci bija izmēģinājumā iekļautās 'Gagatai', 'Polar', 'Storklas'. Visām izmēģinājumā iekļautajām šķirnēm konstatēti tīklērces bojājumi. Vidēji bojājumi konstatēti šķirnēm 'Titania', 'Storklas',

‘Intercontinental’. Lielākā vidējā ogu masa bija hibrīdam BRi 9502-1A (‘Karina’) vidēji 1,51g, šķirnei ‘Intercontinental’ un, šķirnei ‘Svita Kijevskaja’ -1,2 g, ‘Seļečenskaja- 2’- 2g, ‘Očarovaņije’- 2g, un ‘Izjumnaja’ -1,65 g, bet šķirnei ‘Titania’- tikai 1, 02 g. Mehanizētai vākšanai būtu pārbaudāma šķirne ‘Vernisaž’. Savukārt šķirnes Seļečenskaja 2’, ‘Izjumnaja’, BRi 9502-1A (‘Karina’). un ‘Ļentjai’ un varētu būt piemērotas deserta ogu ražošanai. Turklāt pirmās divas arī agrākas ražas ieguvei.

Izejvielu fizikāli-ķīmisko īpašību analīze

Krūmcidoniju ķīmiskais sastāvs variē atkarībā no genotipa un audzēšanas gada. C vitamīna saturs ir robežās no 41.2 līdz 92.3 mg 100^g⁻¹. Lielākais C vitamīna saturs ir konstatēts genotipos C-23, C-20 un C-18. Kopējo skābju saturs variē nedaudz 4.3 – 5.3%, līdzīgi kā šķīstošās sausas saturs: 7.4 – 8.8 °Brix. Krūmcidoniju augļi satur ievērojami daudz polifenolu savienojumu (523.9 līdz 1203.8 mg 100g⁻¹). Lielākais to saturs konstatēts genotipos C-19, C-9 un C-13.

Upenēm augstākais C vitamīna saturs konstatēts šķirnei ‘Ceres’(292 mg100g⁻¹). Šķirnes, kurām C vitamīna saturs ir aptuveni 200 mg100g⁻¹, ir ‘Navļa’(207,1 mg100g⁻¹) un Bri 9508-3C (204,84 mg100g⁻¹) un E-40 (199,2 mg100g⁻¹). Vairumam izmēģinājumā iekļauto šķirņu ogās bija salīdzinoši zems askorbīnskābes saturs.

Kopējais polifenolu vērtētajām šķirnēm bija no 246.86 mg/100g šķirnei ‘Titania’ līdz 536.91 mg/100g hibrīdam BRi 9508-3A. Kopējais fenolu saturs, kas pārsniedz 500 mg100g⁻¹ konstatēts hibrīdiem E-40 un Nr.149, kā arī šķirnei ‘Pauļinka’. Šķirnēm ‘Gagatai’ un ‘Intercontinental’ fenolu saturs ogās ir attiecīgi 354.97 mg/100g un 259.77 mg/100 g. Visiem izdalītajiem hibrīdiem bija augstāks kopējo fenolu saturs kā šķirnei ‘Titania’.

Kopējais antociānu saturs pētītajām šķirnēm un hibrīdiem bija no 129.70 mg/100g (‘Intercontinental’) līdz 226.51mg /100g (BRi 9508-2B). Standartšķirnei ‘Titania’ kopējais antociānu daudzums bija 170.94 mg /100g. Šķīstošā sausne daļēji raksturo cukuru saturu ogās. Augstākais šķīstošās sausas saturs tika konstatēts šķirnei ‘Polar’ – 19.43% un hibrīdam BRi 9508-3A - 19,65%. Augstākais titrējamās skābes saturs konstatēts hibrīdam BRi 9508-3C – 3.44%, un šķirnei ‘Storklas’ - 3.81% un ‘Iskušeņije’ - 3,9%. Titrējamā skābe ir ne tikai svarīga pārstrādei, bet ir faktors, kas palīdz saglabāties antociāniem ogas un to produktos.

Augstākais kopējais fenolu saturs bija hibrīdam BRi 9508-3A (536.91 mg100g⁻¹), E-40 (581,6 mg100g⁻¹) un Nr.149 (524.4 mg100g⁻¹). Būtu nepieciešama šo hibrīdu padziļināta pārbaude un ogu piemērotība veselīgu produktu izstrādē.

Jaunu upeņu un krūmcidoniju pārstrādes tehnoloģiju izstrāde

Krūmcidoniju augļu ķīmiskais sastāvs liecina, ka tie ir bagāti ar dažādām organiskām skābēm, aromātiskajiem polifenolu savienojumiem, minerālvielām un šķiedrvielām. Turklāt augļiem nav raksturīga strauja brūnēšana pārstrādes laikā un tie satur lielu daudzumu C vitamīna, kam piemīt antioksidanta īpašības.

Saistībā ar krūmcidoniju iztīrīšanu, LVAI tika izstrādāta pilotiekārta sēklu atdalīšanai, kas pamatojās uz saspiesta gaisa izmantošanu kāta un ziedkopas daļas izgriešanai un izvādīšanai no augļiem. 2011. gada ražai tika veikts pētījums, kura rezultātā vairākos atkārtojumos noteikts, ka vidējais sēklu un serdes daļas iznākums bija 17%. Atsevišķi attīrot sēklas, tās sastādīja vidēji 8-12% atkarībā no pētīto krūmcidoniju augļu izcelsmes. Pašlaik kopā ar Sadarbībā partneriem RTU pētījums tiek turpināts ar sēklu un augļu daļas ķīmiskā satāva izpēti. LVAI uzsākta krūmcidoniju sēklotnes daļas ķīmiskā satāva izpēte. Sākotnējie rezultāti liecina par augstu pektīnu un nešķīstošās hemicelulozes klātbūtni.

Upēņu sulas ražošanas procesā kā blakusprodukts veidojas spiedpaliekas. Tajās pēc sulas ieguves saglabājas ievērojams daudzums bioloģiski aktīvu vielu, tomēr to pārstrāde ir

maz apgūta, un lielākā daļa tālāk netiek izmantota. Projekta gaitā tika izvēlētas upeņu komercšķirnes un pārbaudītas divas sulas iegūšanas tehnoloģijas. Pētījumā izmantotas trīs Latvijas komercdārzos plašāk audzētās upeņu šķirnes: 'Ojebyn', 'Titania', 'Vernisaž'. Sula no upeņu ogām tika iegūta ar divām metodēm: spiešanas un karsēšanas. Iegūtās spiedpaliekas, žāvētas +50 °C temperatūrā, maltas, fasētas ar folija materiālu pārklātā iepakojumā, uzglabātas 12 mēnešus. Veiktas detalizētas fizikālās un ķīmiskās analīzes, lai noteiktu spiedpalieku raksturojošos kritērijus un to piemērotību augstu šķiedrvielu saturošu uztura bagātinātāju izstrādei SIA „Aptiekas produkcija”.

Jauno produktu kvalitatīvo īpašību analīze

Upeņu spiedpaliekās C vitamīna, kopējais fenolu un antociānu saturs būtiski atkarīgs no sulas ieguves metodes. Spiedpaliekās pēc sulas ieguves ar karsēšanas metodi C vitamīna daudzums samazinājās par 51.4 -55.8% visām pētītajām šķirnēm. Kopējo antociānu daudzums spiedpaliekās pēc sulas ieguves ar karsēšanas metodi visām upeņu šķirnēm samazinājās par 70.3 - 82.2%. Detalizēto antociānu saturs upeņu spiedpaliekās atšķīrās gan no upeņu šķirnes, gan arī no upeņu sulas iegūšanas metodes. Upeņu šķirnes 'Ojebyn' spiedpaliekās, kas iegūtas ar karsēšanas metodi, tika novērots vismazākais visu četru detalizēto antociānu daudzums

Šķirnei 'Titania' tika novērots visaugstākais delphinidin 3-O-glucoside chloride saturs, un cyanidin 3-O-glucoside chloride saturs. Savukārt šķirnei 'Vernisaž' tika novērots visaugstākais delphinidin 3-O-rutinoside chloride saturs un cyanidin 3-O-rutinoside chloride saturs.

Pētījumā iegūti atšķirīgi dati par kopējo fenolu saturu izmaiņām paaugstinātas temperatūras ietekmē: šķirnei 'Ojebyn' fenolu saturs samazinājās par 57.2%, 'Vernisaž' - par 37.3%, bet šķirnei 'Titania' tikai par 3.1%. Spiedpaliekas, kas iegūtas ar karsēšanas metodi, saturēja vairāk kokšķiedru salīdzinājumā ar spiedpaliekām, kas iegūtas bez karsēšanas. Kokšķiedru daudzums šķirnei 'Ojebyn' ir par 37.2% lielāks, 'Titania' par 8% un 'Vernisaž' par 29.5%.

Pētījumā noteikts, ka upeņu spiedpaliekas satur ievērojamu daudzumu mikroelementu (dzelzs, magniju, kāliju). Spiedpalieku mikrobioloģiskās tīrības nodrošināšanai nepieciešama papildus sterilizācija.

Sagatavoti **krūmciidoniju** sēklu eļļas paraugi ar divām ieguves metodēm: auksto spiešanu un, sadarbībā ar Lietuvu (Babtai) ar CO² ekstrakciju. Uzsākta sēklu eļļas ķīmiskā sastāva izpēte un sensoro analīžu veikšana.

Pārskata periodā projekta ietvaros LVAI zinātnieki sagatavojuši un iesnieguši publicēšanai **1 SCI** publikācija un piedalījušies ar **ziņojumu** 1 starptautiskā konferencē. Izstrādātas **2**laboratorijas **metodikas**.

2.2. Zinātniskās publikācijas

2.2.1. publicētas zinātniskajā periodikā, ir citētas (izņemot pašcitēšanu) 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.

1. Andersone U., Druva-Lusite I., Ieviņa B., Karlsons A., Nechajeva J., **Samsone I.**, Levinsh G. 2011. The use of nondestructive methods to assess a physiological status and conservation perspectives of *Eryngium maritimum* L. Journal of Coastal Conservation. [SCOPUS]

2. Budzanivska I., Usko L., **Gospodaryk A.**, Melnyk M., Polischuk V. 2011. Epidemiology of Sharka Disease in Ukraine // Acta Horticulture 899. P.57-64. [SCOPUS] web adrese: <http://www.actahort.org/books/899/index.htm>
3. Glasa M., Malinowski T., Predajna L., **Pūpola N.**, Dekena Dz., Michalczuk L., Candresse T. 2011. Sequence variability and recombination analysis of the W strain of Plum pox virus/ *Phytopathology* 101: 980-985. [SCOPUS]
4. **Lācis G., Kota I., Ikase L.**, Rungis D.2011. Molecular characterization of the Latvian apple (*Malus*) genetic resource collection based on SSR markers and scab resistance gene *Vf* analysis, Plant genetic resources: characterization and utilization 9(2), pp. 189-192. [SCOPUS]
5. **Lācis G.**, Rashal I., Trajkovski V.2011. Implementation of a limited set of SSR markers for screening of genetic variability in Latvian and Swedish sour cherry (*Prunus cerasus* L.) genetic resources collections, Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B: Natural, Exact and Applied Sciences, 65(1/2), pp. 21–28, DOI: 10.2478/v10046-011-0014-4. [SCOPUS]
6. **Moročko-Bičevska I. and Fatehi J.** 2011. Infection and colonization of strawberry by *Gnomonia fragariae* strain expressing green fluorescent protein, European Journal of Plant Pathology, 129 (4), pp. 567-577. [SCOPUS]
7. **Pūpola N., Moročko-Bičevska I., Kāle A., Zeltiņš A.** 2011. Occurrence and diversity of pome fruit viruses in apple and pear orchards in Latvia, Journal of Phytopathology, 159(9), pp. 597-605. [SCOPUS]
8. **Rubauskis E.**, Berlands V., **Skrivele M., Ikase L.** 2011. Influence of fertigation and sawdust mulch on apple growth and yielding in Latvia. Acta Hort. Nr. 922. – Leuven: ISHS, 311 – 318 p. [SCOPUS] web: http://www.actahort.org/books/922/922_40.htm
9. Silvertown J., Cook L., Cameron R., Dodd M., McConway K., Worthington J., Skelton P., Anton C., Bossdorf O., Baur B., Schilthuizen M., Fontaine B., Sattmann H., Bertorelle G., Correia M., Oliveira C., Pokryszko B., Ožgo M., **Stalažs A.**, Gill E., Rammul Ü., Sólomos P., Féher Z., Juan X., 2011. Citizen science reveals unexpected continental-scale evolutionary change in a model organism // *PLoS ONE* 6(4)/, e18927. [SCOPUS]
10. **Skrivele M., Rubauskis E., Ikase L.** 2011. Apple rootstocks in Latvian Orchards – situation and tendencies, Acta Hort. Nr. 903. – Leuven: ISHS, 363 – 370 p. [SCOPUS] web: http://www.actahort.org/books/903/903_47.htm
11. **Surikova V., Rubauskis E., Kārklīšs A., Berlands V., Skrivele M.** 2011. Apple-tree root development and distribution influenced by soil agrochemical properties, fertigation and mulching. Acta Hort. Nr. 922. – Leuven: ISHS, 319 – 325 p. [SCOPUS] web: http://www.actahort.org/books/922/922_41.htm

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

1. **Boca S., Skrupskis I., Straumite E.** 2011. Evaluation of quality indices of strawberry mass, Annual 17th International Scientific Conference Proceedings, Research for Rural Development 2011, Volume No 1, Latvia University of Agriculture, pp. 119-125. [CAB Direct]

2. **Boca, S., Krasnova I., Seglina D.,** Aboltins A., Skrupskis, I. 2011. Influence of Natural Berry Juices on Stability of Anthocyanins in Strawberry Mass, 6th International CIGR Technical Symposium, Toward a Sustainable Food Chain - Food Process, Bioprocessing and Food Quality Management, Nantes, France, April 18-20, 2011. CD, Food Quality pp. 91-94. [CAB Direct]
3. **Boca, S., Krasnova I., Seglina D.,** Aboltins A., Skrupskis, I. 2011. Changes of pectin quantity in fresh and frozen apple products. The 23 IIR International Congress of Refrigeration. Refrigeration for Sustainable Development ,Czech Republic, Prague.- ID:785. [CAB Direct]
4. **Boca, S., Krasnova I., Seglina D.,** Skrupskis, I. 2011. Changes of pectin in apple mass depending on storage time, Journal of International Scientific Publication: Materials Methods and Technologies, Volume 5, Part 2, pp.90-99.ISSN 1313-2539. [CAB Direct]
5. **Boca, S., Krasnova I., Seglina D.,** Skrupskis, I. 2011. Changes of pectin in apple mass depending on storage time, Journal of International Scientific Publication: Materials, Methods and Technologies, Volume 5, Part 2, ISSN 1313-2539, 2011, Published by Info Invest, Bulgaria, [CAB Direct] www.sciencebg.net
6. **Grāvīte I., Kaufmane E.,** 2011. Stability of some quality characters of new plum cultivars in Latvia. Proceeding of the International scientific conference "Climate Change: Agro- And Forest Systems Sustainability." Institute of Horticulture Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry, ISSN 0236-4212, p. 23. - 34. web: http://sodininkyste-darzininkyste.lsd.lt/straipsniai/30-2/3_Gravite.pdf
7. **Grāvīte I., Kaufmane E., Āboliņš M.,** 2011. Evaluation of some Qualitative Characters of New Plum Cultivars. Proceeding of the Annual 17th International Scientific Conference, Jelgava, LLU, (Vol.1) ISSN 1691-4031, p.41.-46.
8. **Juhneviča K., Ruīsa S., Seglina D., Krasnova I.** 2011. Evaluation of Sour Cherry Cultivars Grown in Latvia for Production of Candied Fruits. Conference Proceedings of the 6th Baltic Conference on Food Science and Technology "Innovations for food science and production" FOODBALT 2011, p.19-22. [CAB Direct] <http://llu.lv/conference/foodbalt/2011/FOODBALT-Proceedings-2011-19-22.pdf>
9. **Juhneviča K.,** Skudra G., Skudra L. 2011.Evaluation of microbiological contamination of apples stored at modified atmosphere, Environmental and Experimental Biology 9, pp. 53-59. [CAB Direct] http://eeb.lu.lv/EEB/201108/EEB_9_Juhneviča.pdf
1. **Krasnova I., Karklina D., Seglina.D, Juhņēviča K., Kviesis J.** 2011. Assessment of apple cultivar quality and selection of the most suitable apple cultivars for fresh cut salad production. Annual international Scientific Conference Proceedings "Research for Rural Development 17.th pp.126-133. [Agris]
10. Laugale V., Lepsis J. **Strautina S.** 2011. Influence of meteorological conditions on strawberry production season in Latvia . Sodininkyste ir daržininkyste, 30(2)61-68.
11. Laugale V., Lepsis J., **Strautina S.,** 2011. Influence of meteorological conditions on strawberry production season in Latvia. Horticulture and vegetable growing, 30 (2), Baktai, pp. 61– 68 http://sodininkyste-darzininkyste.lsd.lt/straipsniai/30-2/7_Laugale.pdf

12. **Moročko-Bičevska I., Sokolova O. & Laugale V.** 2011. The effect of cultural practices on severity of strawberry root rot and petiole blight. *IOBC WPRS Bulletin*, 70: 191-195. [CAB Direct]
13. **Prokopova B.** (2011) The severity of European pear rust depending on pear cultivars. *Sodininkystė ir Daržininkystė. Scientific works of the Institute of Horticulture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry and Lithuanian University of Agriculture*. Nr. 26 (2). – Babtai: Lithuanian Institute of Horticulture, 43 – 50 p. web: http://sodininkyste-darzininkyste.lsd.lt/straipsniai/30-2/5_Prokopova.pdf
14. **Prokopova B.** 2011. The severity of European pear rust depending on pear cultivars. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 30(2), p.43 – 50.
15. **Rubauskis E., Skrivele M., Rezgale Z., Ikase L.** 2011. Production of four apple cultivars on rootstock P22. *Sodininkystė ir Daržininkystė. Scientific works of the Institute of Horticulture, Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry and Lithuanian University of Agriculture*. Nr. 26 (2). – Babtai: Lithuanian Institute of Horticulture, 3 – 14 p. web: http://sodininkyste-darzininkyste.lsd.lt/straipsniai/30-2/1_Rubauskis.pdf
16. **Samsone I., Andersone U., Ievinsh G.** 2011. Gall midge *Rhabdophaga rosaria*-induced rosette galls on *Salix*: morphology, photochemistry of photosynthesis and defense enzyme activity. *Environmental and Experimental Biology* 9: 29–36. [http://eeb.lu.lv/EEB/201108/EEB_9_Samsone.shtml]
17. **Sne E., Kampuse S.** 2011. Bioactive compounds in different highbush blueberry cultivars grown in Latvia. *Food and Nutrition Journal, Book of proceedings of The 5th Baltic conference on food science and technology*, p.70-75. <http://llu.lv/conference/agrvestis/content/n12/Latvia-Agronomijas-Vestis-12-2009.pdf> [CAB Direct]
18. **Sne E., Kampuse S., Berna E.** 2011. The composition of sugars and sugar-acid ratio of highbush blueberry varieties grown in Latvia. *Proceedings of conference „Research for Rural Development 2011” (1)*, p. 140-144. [CAB Direct]
19. **Stalažs A.**, 2011. Occurrence and distribution of *Cecidophyopsis* mites on different currant cultivars and species in Latvia. *IOBC/wprs Bulletin* 70, 93–95. [CAB Direct]
20. **Stalažs A., Savenkovs N.**, 2011. First report of an established population of *Gelechia hippophaella* (Schrank, 1802) (Lepidoptera: Gelechiidae) on seabuckthorn in Latvia. *Latvijas entomologs* 50, 9–12. [CAB Direct]
21. **Surikova V., Kārklīš A.** 2011. Phosphorus removal with mown grass in an apple orchard under influence of mulch and irrigation. *Proceedings of the 8th International Scientific and Practical Conference June 20 – 22, Volume 1, Rezekne*, pp. 83 – 88. Web: http://zdb.ru.lv/conferences/4/VTR8_I_83.pdf
22. **Surikova V., Kārklīš A.** 2011. Potassium removal with mown grass in an apple orchard under influence of mulch and irrigation. *Research for Rural Development 2011. Annual 17th International Scientific Conference Proceedings*. pp. 59 – 63.
23. **Surikova V., Kārklīš A.** 2009. Competition between Apple-trees and grass in the orchard. *Environment. Technology. Resources: Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference June 25 - 27, Volume 1, Rezekne*, pp. 169. - 175. http://zdb.ru.lv/conferences/1/I_169-175_Surikova.pdf.

2.2.3. citas zinātniskās publikācijas

1. **Boca, S., Kruma Z., Seglina D., Skrupskis, I.** 2011. Evaluation and identification of volatile compounds of strawberries and apples, 7th International Congress of Food Technologists, Biotechnologists And Nutritionists, Croatian Society of Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists, pp. 113-119.
 2. **Grāvīte I., Kaufmane E.**, 2011. Preliminary assessment of yield and fruit quality new Latvian plum cultivars. Starptautiskā zinātniski praktiskā konference "Pielāgošanās spēju uzlabošana kaulēniem un to audzēšanas tehnoloģijām" (Совершенствование адаптивного потенциала косточковых культур и технологии их возделывания) Krievija, Orla, ISBN 978-5-9000705-55-2, 55.-58. lpp.
 3. **Grāvīte I., Kaufmane E.**, 2011. Sākotnējie pētījumi par bora ietekmi uz plūmju (*P. domestica* L.) ziedpumpuru diferencēšanās sākuma stadiju. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, ISBN 978-9984-48-053-4, 22.-26.lpp. llu.lv/conference/LLU-Vecauce/2011/Vecauce2011.pdf
 4. **Juhnevica K., Ruīsa S., Segliņa D., Krasnova I.** 2011. Evaluation of Sour Cherry Cultivars Grown in Latvia for Production of Candied Fruits, Baltic Conference on Food Science and Technology "Innovations for food science and production" Conference Proceedings 6, pp. 30– 37. [CAB Direct] <http://llu.lv/conference/foodbalt/2011/FOODBALT-Proceedings-2011-19-22.pdf>
- Pūpola N., Kāle A. & Gospodaryk A.** 2011. Ābeļu hlorotiskā lapu plankumainības vīrusa izplatība plūmju stādījumos. LLU Zinātniskā semināra „Ražas svētki-2011” rakstu krājums 37-41 lpp
- 2.2.4. Populārzinātniskie raksti** ar nozari saistītos žurnālos („Agrotops”, „Dārzā”, „Dārza pasaule”, u.c.) – **25.**

2.3. Dalība zinātniskajās konferencēs, simpozijos, semināros

LVAI zinātnieki ar 41 referātu piedalījušies starptautiskās un vietējās zinātniskās konferencēs, darba grupu sanāksmēs un semināros:

1. Boca S., Krasnova I., Seglina D., Aboltins A., Skrupskis I. "Changes of Pectin in apple mass depending on storage time". 13th International Symposium Materials, Methods and Technologies, Praha, 7-11 June 2011.
2. Boca S., Seglina D., Kruma Z., Skrupskis I. "Evaluation and identification of volatile compounds of strawberries and apples." 7th International Congress of Food Technologists, Biotechnologists and Nutritionists, 2011.gada 20.-23.septembris, Opatija, Horvātija.
3. Boca, S., Krasnova I., Seglina D., Aboltins A., Skrupskis, I. „Influence of Natural Berry Juices on Stability of Anthocyanins in Strawberry Mass". 6th International CIGR Technical Symposium, Towards a Sustainable Food Chain Food Process, Bioprocessing and Food Quality Management, April 18-20, 2011.
4. Feldmane D., Ruīsa S., Samsons I., Krasnova I. 2011. Assessment of cherry cultivars and selections in Latvia. XIII Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics (Warsaw University of Life Sciences (WULS-SGGW), Varšava, Polija, 11.-15. septembris.
5. Grāvīte I., E.Kaufmane „Preliminary assessment of yield and fruit quality new Latvian plum cultivars" Starptautiskā zinātniski praktiskā konference "Pielāgošanās spēju

uzlabošana kaulēniem un to audzēšanas tehnoloģijām” (Совершенствование адаптивного потенциала косточковых культур и технологии их возделывания) Krievija, Orla, 19-23 Jūlijs, 2011.

6. Grāvīte I., E.Kaufmane „Stability of some quality characters of new plum cultivars in Latvia”. International scientific conference “CLIMATE CHANGE: AGRO- AND FOREST SYSTEMS SUSTAINABILITY.” Babtai, Kaunas district, Lithuania, June 21-22, 2011
7. Grāvīte I., E.Kaufmane, M.Āboliņš „Evaluation of some Qualitative Characters of New Plum Cultivars” 17th International scientific conference, Jelgava, Latvia, 18-20 May, 2011.
8. Grāvīte I., Kaufmane E., 2011. Evaluation of some qualitative characters of new plum cultivars. Annual 17th International Scientific Conference, Jelgava, LLU, 18-20 maijs.
9. Grāvīte I., Kaufmane E., 2011. Jaunākās tendences mājas plūmju selekcijā Eiropā un jaunākās šķirnes Latvijā. LU 69. Zinātniskā konference. Augu introdukcijas un selekcijas sekcija Rīga, 3.februāris.
10. Grāvīte, E. Kaufmane „Results of pollination studies of some new plum cultivars in Latvia” XIII Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics, Warsaw, Poland, September 11-15, 2011.
11. Ikase L., Lācis G. „Latvijas ābeļu ģenētiskie resursi un selekcija” - stenda referāts 3. Pasaules Latviešu zinātnieku kongresā 2011. gada 25. oktobrī.
12. Juhneviča K., Krasnova I., Skudra G., Aboltins A. “The assessment of apple shelf life after storage at modified atmosphere”.Second Balkan Symposium on Fruit Growing "Fruit quality, health and environment". Rumānijā, Pitesti, 5-7. septembris.
13. Kaufmane E., L.Ikase, S.Strautiņa, S. Ruisa, G.Vēsmiņš, R. Dumbravs, G.Lācis, I. Grāvīte, D.Feldmane, B.Lāce, I.Drudze, V. Laugale „Augļu koku un ogulāju selekcijas rezultāti Latvijā pēdējos desmit gados”. Apvienotais Pasaules latviešu zinātnieku III kongress un Letonikas IV kongress, Jelgava, 25. oktobris.
14. Krasnova I., Aboltins A., Seglina D., Karklina D., Suraka V. “Changes of vitamin C and polyphenols during the storage time in minimally processed pear salads with various anti-browning additions”.6th International CIGR Technical Symposium,Towards a Sustainable Food Chain Food Process, Bioprocessing and Food Quality Management, April 18-20, 2011.
15. Krasnova I., Karklina D., Seglina D., Juhneviča K., Kviesis J. “Assessment of apple cultivar quality and selection of the most suitable for fresh cut salad production”.17th Annual International Scientific Conference "Research for Rural Development 2011", 2011.gada 17.-20. Maijs.
16. Krasnova I., Kviesis J., Seglina D., Karklina D. “Polyphenol, vitamin C and sugar profile of apple cultivars grown in Latvia”. Second Balkan Symposium on Fruit Growing "Fruit quality, health and environment". Rumānijā, Pitesti, 5-7. septembris.
17. Krasnova I., Seglina D., Aboltins A., Juhneviča K., Karklina D. “Quality Maintenance of Fresh-Cut Apple Salad by Using Different Anti-Browning Agents”. Fresh Cut 2011 Conference, Turīna, Itālija, 17-21. jūlijs.

18. Lacis G., Ikase L., Kota I. "Application of PCR based molecular markers for characterization of the Latvian apple genetic resources".The final meeting of COST Action 864, 2011.gada 1.-3. februāris, University of Hasselt in Diepenbeek, Beļģija.
19. Lācis G., Kota I., SSR marker based fingerprinting for sour cherry (*Prunus cerasus*) genetic resources identification and management. XIII EUCARPIA augļaugu selekcijas un ģenētikas simpozijā (XIII Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics), Varšava, Polija.
20. Moročko-Bičevska I., J. Fatehi, O. Sokolova, N. Pūpola 'Augļkopībā un mežsaimniecībā nozīmīgu patogēnu Latvijas populāciju izpēte'.Apvienotais pasaules latviešu zinātnieku 3. kongress un Letonikas 4. kongress. Sekcija: Lauksaimniecības un meža zinātnes: iespējas un izaicinājumi sabiedrības attīstībai.
21. Moročko-Bičevska I. & Fatehi J. "Pathogenic fungi associated with cankers and dieback symptoms of fruit-trees in Latvia" // XVI Congress of European Mycologists, Halkidiki, Greece, September 2011.
22. Moročko-Bičevska I., Fatehi J., Baumanis I. and Veinberga I. Characterization of fungi involved in brown needle cast disease of Pinus sylvestris.Dalība XVI Eiropas mikologu kongresā, Grieķijā, Halkidiki, 18.-23. septembrī.
23. Prokopova B. „Bumbieru – kadiķu rūsas (ier. Gymnosporangium sabinae) izplatība starp dažām bumbieru šķirnēm”.LLU LF studentu zinātnisko darbu konference, 2011. gada 20. aprīlis.
24. Pūpola N., Moročko-Bičevska I. & Kāle A. "Occurence of economically important viruses Final meeting of Cost Action 864 "Pome Fruit Health/Combining traditional and advanced strategies for plant protection in pome fruit growing", 1-3 February 2011, Hasselt, Belgium. in pome fruit orchards in Latvia and evaluation of their genetic diversity".
25. Riekstina-Dolge R., Kruma Z., Galoburda R., Karklina D., Seglina D. Effect of pasteurization on the quality of fermented apple juice. Stenda referāts starptautiskā konferencē "FoodBalt 2011", Latvijā, 2011. gada 5.-6. maijā.
26. Rubauskis E., Skrivele M., Rezgale Z., Ikase L. Production of four apple cultivars on rootstock P 22. Starptautiskā konferencē „Climate change: agro- and forest systems sustainability”, Lietuvā, 2011. gada 21 – 22. jūnijs.
27. Seglina D., Dukalska L., Krasnova I., Kalnina I., Strautina S., Gailite I. "Influence of Biodegradable Packing on the Shelf Life of Strawberries".Second Balkan Symposium on Fruit Growing "Fruit quality, health and environment". Rumānijā, Pitesti, 5-7. septembris.
28. Seglina D., Krasnova I., Kviesis J., Ikase L.The content of polyphenols and tannins of several apple cider varieties grown in Latvia. Stenda referāts starptautiskā konferencē "FoodBalt 2011", Latvijā, 2011. gada 5.-6. maijā.
29. Seglina D., Krasnova I., Kviesis J., Juhneviča K., Gailite I. "The effect of sweeteners and inhibitors on the quality of fresh-cut pear slices after freezing".Fresh Cut 2011 Conference, Turīna, Itālija, 17-21. jūlijs.
30. Segliņa D., Krasnova I., Juhņeviča K. „Inovācijas augļu pārstrādes zinātnē un piedāvājumi nozarē” - stenda referāts 3. Pasaules Latviešu zinātnieku kongresā 2011. gada 25. oktobrī.

31. Sokolova O. & Moročko-Bičevska I. "Zemeņu šķirņu ieņēmība ar sakņu un stublāja pamatnes puvi un tās ierosinātāja *Gnomonia fragariae* virulences raksturojums". LU 69. konference Augu bioloģijas sekcija 2011. g. 2. februārī. Mutisks LU 69. zinātniskā konference, 2011. gada 5. februārī, Rīga.
32. Sokolova O. & Moročko-Bičevska I. *Gnomonia fragariae* aggressiveness and susceptibility of strawberry cultivars. Dalība XVI Eiropas mikologu kongresā, Griekijā, Halkidiki, 18.-23. septembrī.
33. Sokolova O. "Zemeņu sakņu un stublāju pamatnes puves bojājuma pakāpe atkarībā no audzēšanas tehnoloģijām". Studentu Zinātnisko darbu konference, 2011. gada 20. aprīlis, LLU, Jelgava.
34. Stalažs A. & Savenkovs N. "Gelechia hippophaella (Schrank, 1802) – jauns smiltsērķšķu kaitēklis Latvijā". LU 69. zinātniskā konference, Sekcija: Ekonomiski nozīmīgi dzīvnieki, 3. februāris, Rīga, 2011.
35. Stalažs A. & Savenkovs N., 2011. *Gelechia hippophaella* (Schrank, 1802) (Lepidoptera: Gelechiidae) new pest on seabuckthorn in Latvia. Abstract Proceedings of the 5th International Seabuckthorn Association Conference, Xining, Qinghai (China), September 3–8, 2011, 11–12.
36. Strautiņa S., Kalniņa I., Krasnova I. and Kampuss K. „Results of red raspberry breeding in Latvia”. *Rubus Ribes X* simpozijs Serbijā Zlatiborā 2011. gada 22-26.jūnijs.
37. Surikova V. Kārklīšs A. 2011. Nutrient Requirement studies for Apple-Trees Dwarf Rootstocks. 24th NJF Congress 'Food, Feed, Fuel and Fun Nordic Light on Future Land Use rural Development', Uppsala, Sweden, June 14-16, 2011.
38. Surikova V. Kārklīšs A. 2011. Potassium removal with mown grass in an apple orchard under influence of mulch and irrigation. 17th Annual International Scientific Conference "Research for Rural Development 2011", Jelgava, 2011. gada 18.–20. maijā.
39. Surikova V. Kārklīšs A. Phosphorus removal with mown grass in an apple orchard under influence of mulch and irrigation. 8th International Scientific and Practical Conference: Environments. Technology. Resources., June 20 - 22, 2011.
40. Surikova V., Kārklīšs A. Nutrient Requirement Studies for Apple–Trees on Dwarf Rootstocks. Book of abstracts of the 24th NJF Congress Food, Feed, Fuel and Fun Nordic Light on Future Land Use and Rural Development., Nordic Association of Agricultural Scientists Uppsala, Sweden, June 14-16, 2011.
41. Surikova V., Kārklīšs A., Rubauskis E., Skrīvele M., Berlands V. Potassium removal from apple orchard of cultivar 'Melba' on B9. Climate Change: Agro- and Forest Systems Sustainability, International Scientific Conference/ Institute of Horticulture Lithuanian Research centre for Agriculture and Forestry, Lithuanian Academy of Sciences, Department at Agricultural and Forestry Sciences, Babtai, Kaunas district, Lithuania, June 21-22, 2011.

2.4. Veiktie līgumdarbi

LVAI zinātnieki piedalījušies 4 līgumdarbu ar zemnieku saimniecībām un augļu pārstrādes uzņēmumiem saistītu līgumdarbu realizācijā - augļu dārzu ierīkošanas plāna un šķirņu sortimenta atbilstoši dārza vietai izstrāde- 3 līgumdarbi; zīdaiņu pārtikas (biezeņu) tehnoloģiju izstrāde un ieviešana uzņēmumā – 1 līgumdarbs.

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

LVAI izstrādāti un 2011. gadā aizstāvēti:

Maģistra darbi - 4

Ieva Kalniņa „Zemeņu audzēšanas iespējas augstajos tuneļos” (vadītājs K. Kampuss, LLU)

Karina Juhņeviča „Modificētā vidē uzglabātu ābolu kvalitāte un mikrobioloģiskā drošība” – (vadītāja G. Skudra, LLU)

Dmitrijs Konovko “Kaulenķoku bakteriālo slimību izplatība Latvijā un to ierosinātāji” (vadītāja B. Bankina, LLU; zinātniskais konsultants I. Moročko-Bičevska, LVAI).

Olga Sokolova “Zemeņu šķirņu ieņēmība ar sakņu un stublāja pamatnes puvi un tās ierosinātāja *Gnomonia fragariae* patogenitātes raksturojums” (vadītāja B. Bankina, LLU; zinātniskais konsultants I. Moročko-Bičevska, LVAI).

Šobrīd LLU Lauksaimniecības fakultātes doktorantūrā studē un Dr. darbus izstrādā 9 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 vīrussslimību pārvešanu Latvijā”(vadītāja I.Turka, LLU)

Valentīna Surikova „Slāpekļa, fosfora un kālija pielietošanas veidu pētījumi ābeļu šķirnei ‘Melba’(vadītājs A.Kārklīšs, LLU)

Daina Feldmane „Apūdeņošanas un mulčas ietekme uz skābo ķiršu *P.cerasus* ražas veidošanos un augļu kvalitāti” (vadītājs M.Āboliņš, LLU)

Inta Krasnova „Bumbieru kvalitātes izmaiņas uzglabāšanas laikā un pārstrādes procesos” (vadītāja D. Kārklīņa, LLU, zinātniskā konsultante D.Segliņa, LVAI)

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

Sigita Boča „Augļu un ogu desertu kvalitāti noteicošie faktori” (vadītājs I. A. Skrupskis, LLU)

Elga Šnē „Smiltsērķšķu veģetatīvo daļu piemērotība uztura bagātinātāju un pārtikas produktu izstrādei” (vadītāja R. Galoburda, LLU, zinātniskā konsultante D. Segliņa)

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

Šobrīd maģistratūrā studē 3 LVAI darbinieki:

Zanda Rezgale „Ābeļu šķirnes ‘Auksis’ augļu kvalitātes atkarība no laistīšanas un fertigācijas” (vad. K. Kampuss, LLU).

Baiba Lāce „Bumbieru - kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium fuscum*) izplatība un ierobežošanas iespējas” (vad. B. Bankina, LLU)

Anita Olšteine „Upeņu spiedpalieku kvalitatīvo faktoru izpēte šķiedrvielu preparātu izstrādei” (vadītājs I.A. Skrupskis LLU, zinātniskā konsultante D. Segliņa LVAI)

Šobrīd LVAI tiek izstrādāts 1 bakalaura darbs:

Inga Mišina „Sāļo ābolu mērču sensorā novērtēšana” (vadītāja G. Skudra LLU, zinātniskā konsultante D. Segliņa).

2.6. Cita ar zinātnisko darbību saistīta informācija

Ir reģistrēti un tiek uzturēti Latvijas patenti:

Nr. 12779 B “Krūmcidoniju sukādes iegūšanas paņēmieni”(reģistrēts 2002. gadā);

Nr.13468 “Lielogu dzērveņu sukāžu iegūšanas paņēmieni” (reģistrēts 2006.gadā);

Nr. 14129, „Smiltsērķšķu nektāra iegūšanas tehnoloģija” (reģistrēts 2010. gadā);

Nr. 14113 „Fermentētu auzu šķīstošās frakcijas izmantošanas paņēmieni dzēriena ražošanas tehnoloģijā”- līdzautorībā ar LLU (reģistrēts 2010. gadā);

Nr. 14095 „Paņēmieni vistas fileja ar dārzeņu-augļu piedevu pagatavošanai vakuumpakojumā (Sous vide iepakojumā)” - līdzautorībā ar LLU (reģistrēts 2010. gadā).

43 (četrdesmit trīs) LR reģistrētas un uzturētas auglaugu un ceriņu šķirnes, t.sk 12 – pēdējo 5 gadu laikā

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

Iesniegtas reģistrācijai Latvijā un iziet AVS testu 3 krūmcidoniju, 1 upeņu un 3 plūmju šķirnes.

2009.gadā iesniegtas reģistrācijai Zviedrijā – 1 ābeļu šķirne.

2011. gadā reģistrētas Beļģijā 2 ābeļu šķirnes:

2011. gadā reģistrētas Latvijā 6 ābeļu, 1 saldo ķiršu, 2 aveņu un lērķšķogu šķirne

2011. gadā pārdotas 33 augļu koku un ogulāju šķirņu licences, kā arī 5 augļu 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. G.Lācis kā Latvijas pārstāvis darbojas Eiropas Savienības finansētajā projektā “Eiropas augu ģenētisko resursu informācijas infrastruktūras izveide” (EPGRIS).

Veiksmīgi turpinājusies sadarbība ar Aiovas universitātes Dārzkopības nodaļu (ASV) ābeļu šķirņu pārbaudei uz dažādiem Amerikā selekcionētiem potcelmiem, selekcijas un izmēģinājumu iestādēm dažādās Eiropas valstīs. 2011.gadā turpināta sadarbība ar Mičiganas Štata universitātes (ASV) Dārzkopības katedru, kura ir viena no pasaules vadošajām zinātniskajām iestādēm molekulāro marķieru ieviešanā ķiršu selekcijā un ģenētisko resursu izpētē. Turpināta sadarbība ar Beļģijas ābeļu selekcionāriem (Better3fruit N.V.). Uzsākta sadarbība ar Poznaņas universitāti (Polija) par vienotu metožu izstrādi auglaugu polifenolu savienojumu noteikšanai.

Dažādu projektu un sadarbības programmu ietvaros apmeklēti starptautiski pasākumi (skat. 2.3. nodaļu).

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

2011.gadā noorganizētas divas lauku dienas (15. aprīlī un 3. septembrī), 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 „Satori Alfa”, „Dienvidi Plus”, „Daro Cēsis”, „Amberbloom”, „Topinambo”, A/S „Laima”, „LatEkoFood”, u.c.).

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

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

- Ziemas augļu izstāde Dabas Muzejā, Rīgā 2011. gada 26.-29. janvārī;
- Seminārs: "Saldo un skābo ķiršu šķirnes, to audzēšana, aizsardzība pret kaitēkļiem, slimībām, putniem un lietu". 30.06.2011, sadarbībā ar LLKC un lauku tīklu.
- Seminārs: „krūmogulāju un aveņu šķirnes un audzēšanas tehnoloģijas”. 29.07.2011.

- Sešas (6) apmācības vainaga veidošanā 2011. gada pavasarī, projekta „FruitTechCentre” (www.fruittechcentre.eu) ietvaros.
- Starptautiskā pārtikas izstāde “Riga Food 2011” Rīgā ar dažādu šķirņu āboliem un ābolu eksperimentālajiem produktiem– 2011. gada 7.-10. septembrī;
- Ābolu festivāls pie tirdzniecības centra “Spice” Rīgā ;
- Miķeldienas gadatirgus Rīgā;
- Ražas svētki “Vecauce-2011”, Vecaucē- ar standu ar dažādu šķirņu āboliem un ābolu eksperimentālajiem produktiem,
- Izstāde „Ābolu dienā” Dobelē - stands ar dažādu šķirņu āboliem- 2011. gada 26. novembrī.

3. Finanšu informācija

3.1. Pārskats par saņemto finansējumu

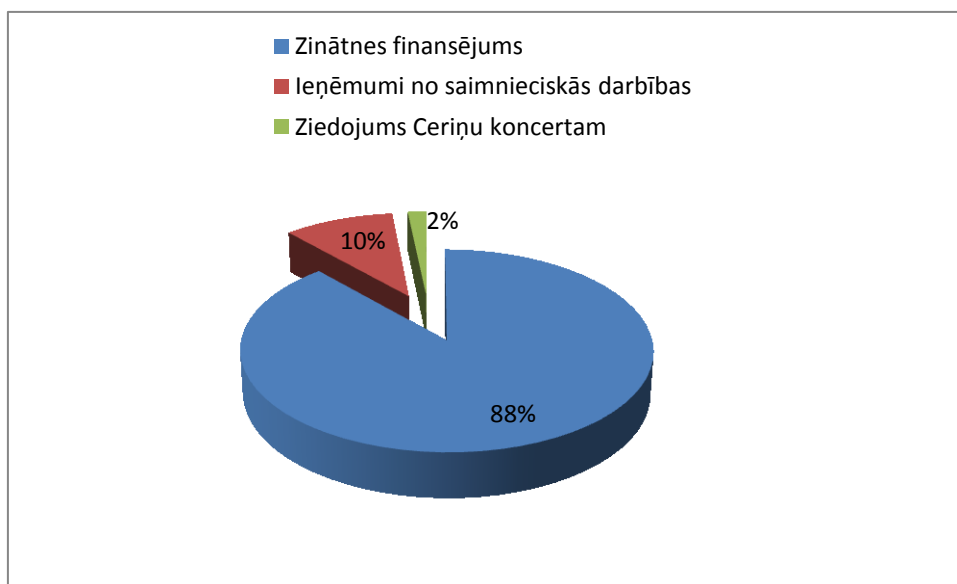
Institūta finansējums veidojas no dažāda veida zinātnes projektiem, kā arī no pašu ieņēmumiem. 3.1. tabulā atspoguļoti kopējie ieņēmumi pēdējos piecos gados. Kā redzams, 2009. gadā ieņēmumi ir ievērojami samazinājušies - salīdzinot ar 2008. gadu par 32% (reāli par 56%, jo ESF projekta līdzekļi tika saņemti tikai decembrī). Tas skaidrojams ar kopējo finanšu situāciju valstī.

3.1.tabula

Saņemtais finansējums 2007., 2008., 2009., 2010., 2011. g. (Ls)

Gads	2007	2008	2009	2010	2011
Kopējie ieņēmumi	841 659	1 044 955	693 300	770 757	1 033 049

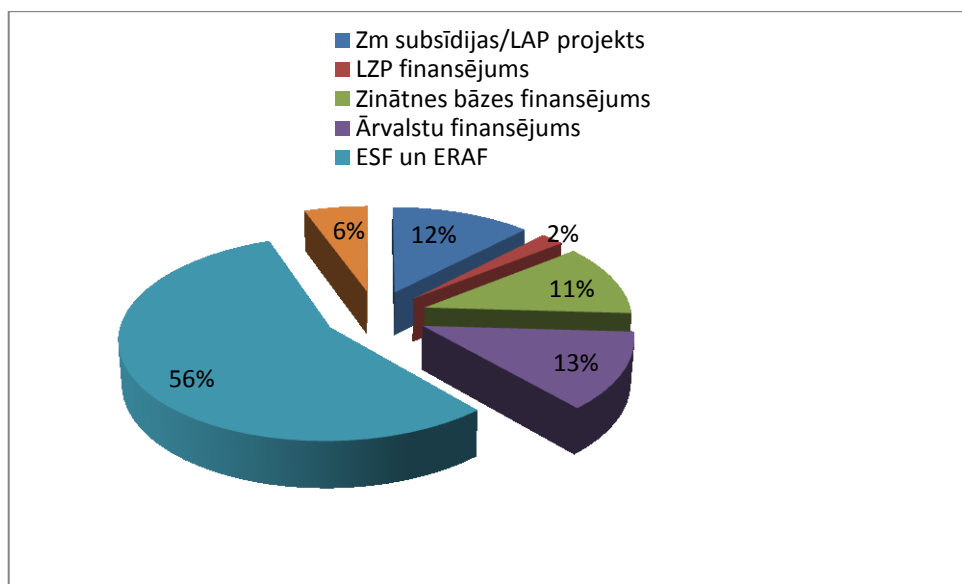
3.1. attēlā atspoguļots 2011. gada ieņēmumu procentuāls sadalījums. Kā redzams lielāko ieņēmumu daļu (88 %) sastāda no zinātnes projektiem piesaistītie ieņēmumi. Ieņēmumi no līgumdarbiem, kokaudzētavas produkcijas, no augļu, ogu un to pārstrādes produktu realizācijas, muzeja darbības citi neliela apjoma darījumi (telpu noma, LVAI grāmatu u.c. izdevumu realizācijas, u.c.) un valsts atbalsts lauksaimniecībai - sastāda 10 % un ziedojumi – 2 %.



3.1.att. Ieņēmumu sadalījums pa galvenajām pozīcijām 2011.g.

Iepriekšējos gados finansējuma daļas pieaugums no zinātnes projektiem lielā mērā bija saistīts ar valsts politiku – radās arvien lielākas iespējas piesaistīt dažāda veida finanses. Bez līdzšinējiem LZZP projektiem, Valsts subsīdiu projektiem, kas bija pieejami jau kopš 1990-iem gadiem, nāca klāt iespēja iesaistīties Valsts pētījumu programmās, ERAF Struktūrfondu projektos (jo kopš 2006.gada viena no valsts zinātnes prioritātēm ir lauksaimniecība) u.c., ko Institūts aktīvi izmantoja (3.2.att.). Lielāko daļu no zinātnes finansējuma 2011. gadā veido

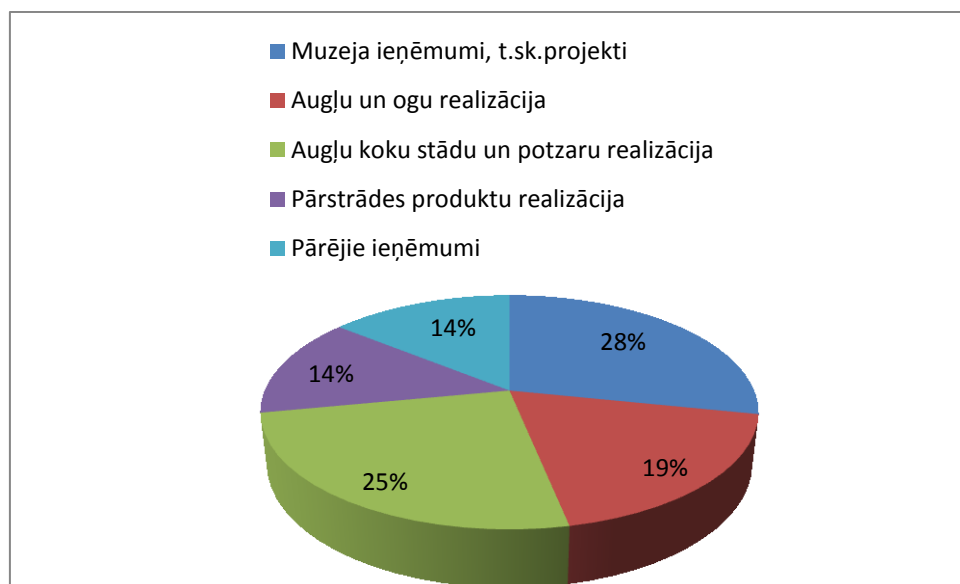
ESF un ERAF Nacionālo programmu projektu (56%) finansējums. 13 % sastāda ārvalstu finansējums (INTERREG, COST un divpusējie sadarbības projekti), 12 % ZM finansējums (Lauku atbalsta programmas projekts un subsīdijas genofonda saglabāšanai un izpētei), 11% - bāzes finansējums. Valsts programmas finansējums sastāda 6% un 2% LZP projekti.



3.2.att. Zinātnes finansējuma sadalījums

25% no saimnieciskās darbības ieņēmumiem sastāda stādu realizācija (3.3.att.). Augļu un ogu realizācijas apjomi līdzīgi kā 2010. gadā sastāda 19 % 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, Institutā nav. Ienākumi no augļu, ogu un pārstrādes produktu realizācijas ir pieauguši, salīdzinājumā ar iepriekšējiem gadiem un sastāda 14 %.

Ik gadus pieaug dārza apmeklētāju skaits (ceriņu koncerts, izstādes, ceriņu ziedēšanas laiks, utt.), līdz ar to palielinās ieņēmumu daļa no muzeja (28% , kas 2011. gadā sastāda lielāko daļu no saimnieciskās darbības ieņēmumiem). Ceriņu ziedēšanas laikā Institutu apmeklēja vairāk kā 30 tūkstoši cilvēku.



3.3.att. Ienākumu no saimnieciskās darbības sadalījums

3.2. Pārskats par bāzes finansējuma izlietojumu

Kā redzams 3.2. tabulā pielikumā, lielāko izdevumu daļu sastāda uzturēšanas izdevumi, t.sk. atalgojums. Atsevišķi analizēts bāzes finansējuma izlietojums (3.2. tabula).

3.2.tabula

Saņemtais bāzes finansējums un tā izlietojums

Ieņēmumu – izdevumu nosaukums	Summa	
	Ls	%
Saņemtais bāzes finansējums	105 383	100
Izdevumi kopā	105 383	100
t.sk. kārtējie izdevumi	105 383	100
Atalgojumi zinātniskajiem darbiniekiem	82 225	78
Soc. pieskaitījumi 24.09 %	19 258	18
Infrastruktūra:	3 900	4
<i>maksa par elektroenerģiju</i>	<i>2 509</i>	<i>2</i>
<i>maksa par komunālajiem pakalpojumiem(ūdeni, kanalizāciju, atkritumiem)</i>	<i>825</i>	<i>1</i>
<i>maksa par kurināmo</i>	<i>566</i>	<i>1</i>

Kā redzams no 3.2. tabulas, bāzes finansējuma lielākā daļa izlietota zinātnisko darbinieku atalgojumam (kopā ar sociālo nodokli 96 %). Tikai 4 % 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 Noteikumus pieļauto atalgojuma daļu no bāzes finansējuma un papildus- atkarībā no dalības un aktivitātes zinātniskajos projektos, tas tiek nodrošināts.

4. Personāls

LVAI 2011. gadā pastāvīgi strādājošo zinātnisko darbinieku skaits, salīdzinot ar 2010.gadu ir palielinājies nedaudz. Straujš skaita pieaugums bija 2010. gadā, kad tika uzsākta apjomīga ESF projekta īstenošana, kas vērsts uz cilvēkresursu kapacitātes paaugstināšanu zinātniskajās institūcijās. Šogad, uzsākot īstenot vairākus ERAF projektus, skaits pieaudzis līdz LVAI strādāja 64 zinātniskie darbinieki, t.sk. 15 lauksaimniecības, bioloģijas, ķīmijas un inženierzinātņu doktori (t.sk. 9 jaunie zinātnieki); 14 lauksaimniecības un bioloģijas zinātņu maģistri (t.sk. 8 doktoranti), 2 maģistranti. Zinātniskā personāla vidējais vecums - 42,6 gadi, 43% zinātniskā personāla vecums nepārsniedz 35 gadus (dati uz 2011. gada 31. decembri). LVAI strādā trīs ārzemju zinātnieki – augstas klases speciālistus augu patoloģijas un bioķīmijas jomā no Polijas, Zviedrijas un Ukrainas.

5. Pārskata gadā notikušās būtiskākās pārmaiņas institūta struktūrā

2011. gadā būtiskas pārmaiņas institūta struktūrā nav notikušas.

6. LVAI attīstības perspektīvas 2012. gadā

Latvijas Valsts auglīkopības 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.

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. Uzsākt projektu īstenošanu. Turpināt veiksmīgi uzsāktos ESF Cilvēkresursu piesaistes, ERAF lietišķo pētījumu, EUREKA un LAP projektu īstenošanu, kā arī iespēju robežās mēģināt iesaistīties ES Ietvara, EUROSTAR un ERANET projektos. Turpināt aktīvi darboties trijās COST akcijās un mēģināt iesaistīties jaunās.

Līdzās zinātniskajai darbībai tiks turpināts darbs arī **ar pētniecību tieši nesaistīta darbība** - uzturēta Institūta un tā pamatlicēja P.Upīša vēsturisko materiālu fondu krātuve; organizētas ar nozari saistītas izstādes un pasākumi (piem. Ķiršu ziedēšanas svētki, kas ir arī atvērto durvju diena institūtā); 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. **2011. gadā veiksmīgi izstrādāts un apstiprināts projekts ERAF Darbības programmas "Uzņēmējdarbība un inovācijas" papildinājuma 2.1.1.3.1.apakšaktivitātē "Zinātnes infrastruktūras attīstība" ietvaros „Mūsdienīgas zinātnes materiāltehniskās bāzes pilnveide Lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas Valsts nozīmes pētniecības centra ietvaros”**(vienošanās Nr. 2011/0040/2DP/2.1.1.3.1/11/IPIA/VIAA/002), kura īstenošanā LVAI ir vadošā institūcija. Šī projekta veiksmīga īstenošana ir viena no galvenajām LVAI prioritātēm 2011. gadā.

7. Kontakti

📍 Graudu iela 1, Dobeles, LV 3701

☎ +(371) 63722294

☎ +(371) 63781718

✉ lvai@lvai.lv

🌐 <http://www.lvai.lv>

Direktore E. Kaufmane – ☎ 29495118

✉ kaufmane@latnet.lv

Zinātniskās padomes priekšsēdētāja,

Selekcijas un šķirņu izpētes nodaļas vadītāja S. Strautiņa ☎ 63707346

✉ Sarmite.Strautina@lvai.lv

Zinātniskās padomes priekšsēdētāja vietniece M. Skrīvele - ☎ 29141514

✉ baltplant@latnet.lv

Galvenā grāmatvede D.Roberta ☎ 25621025

✉ gramatvediba@lvai.lv

Agrotehnisko pētījumu nodaļas vadītājs E. Rubauskis ☎ 25618751

✉ Edgars.Rubauskis@lvai.lv

Augļu un ogu eksperimentālās pārstrādes nodaļas vadītāja D.Segliņa ☎ 26482677

✉ Dalija.Seglina@lvai.lv

Augu pataloģijas un entomoloģijas nodaļas vadītāja I. Moročko-Bičevska ☎ 29866256

✉ Inga.Morocko@lvai.lv

Ģenētikas un molekulārās bioloģijas nodaļas vadītājs G. Lācis ☎ 63722294

✉ Gunars.Lacis@lvai.lv