

AgroBioRes Projekts Nr.2 “Augļi”

vad. I. Moročko-Bičevska, Dārzkopības institūts

Projekta Nr. 2 mērķi:

1. Zinātniskā pamatojuma izstrāde par augļu un ogu kvalitāti būtiski ietekmējošiem bioloģiskiem procesiem uzturvērtības un kvalitātes nodrošināšanai.
2. Pārstrādes tehnoloģiju izstrāde augļkopības produkcijas un ražošanas blakusproduktu izmantošanas iespēju paplašināšanai un pārtikas tirgus dažādošanai.

Uzdevumi (pētījumu virzieni):

- 1) Noteikt ābeļu un bumbieru augļu kvalitāti ietekmējošo slimību izplatību un izcelsmi un izstrādāt zinātnisko pamatojumu to ierobežošanas pilnveidošanai. **Aktivitāte Nr.1** (Vad. E.Kaufmane);
- 2) Skaidrot ābeļu un bumbieru slimību un saimniekaugu mijiedarbības ģenētiskos un bioloģiskos aspektus audzēšanas un uzglabāšanas laikā, izstrādāt zinātnisko pamatojumu ierobežošanas pasākumiem. **Aktivitāte Nr.2** (Vad. G. Lācis);
- 3) Pilnveidot augļu gatavības noteikšanas metodes, optimizēt to vākšanas laikus un skaidrot augļu nogatavošanās procesu ietekmi apstrādei ar 1-MCP kvalitatīvas produkcijas nodrošināšanai un saglabāšanai. **Aktivitāte Nr.3** (Vad. B. Lāce);
- 4) Veikt Latvijā selekcionēto un audzēto brīvdabas vīnogu izvērtēšanu to mērķtiecīgai saglabāšanai un plašākai izmantošanai. **Aktivitāte Nr.4** (Vad. E.Kaufmane);
- 5) Veikt Latvijā selekcionēto un audzēto vīnogu ķīmiskā sastāva (stilbēnu, t.sk. resveratrola, fenolskābju, procianidīnu u.c.) izpēti pielietojuma potenciāla paplašināšanai. **Aktivitāte Nr.5** (Vad. D. Segliņa);
- 6) Izstrādāt tehnoloģijas bioloģiski aktīvas vielas saturošu produktu ieguvei, izmantojot augļu koku un ogulāju audzēšanas un pārstrādes blakusproduktus (t.sk. dzinumus, augļaižmetņus, sēklas). **Aktivitāte Nr.6** (Vad. D. Segliņa);

Aktivitāte Nr.1. Ābeļu un bumbieru augļu kvalitāti ietekmējošo slimību izplatība un izcelsme un zinātniskā pamatojuma izstrāde to ierobežošanas pilnveidošanai (Vad. E.Kaufmane)

Veikti pētījumi, apkopot un analizēti dati par **Ca un N mēslojuma ietekmi uz fizioloģiska rakstura bojājumu izplatību jutīgām ābeļu šķirnēm augļu vākšanas un uzglabāšanas laikā**. Ražas vākšanas laikā šķirnēm ‘Baltais Dzidrais’ un ‘Konfetnoje’ mīkstuma stiklošanās, neatkarīgi no Ca ārpussakņu mēslojuma, konstatēta 15-20 % augļu. Slāpekļa mēslojuma ietekmē vērojama tendence stiklošanās skarto ābolu īpatsvaram nebūtiski pieaugt. Ca ārpussakņu mēslojums būtiski samazināja zemzemes korpplankumainības izplatību šķirnei ‘Antej’ un ‘Sinap Orlovskij’. Brūnie mizas iegrimumi šķirnei ‘Rubīns’ būtiski lēnāk attīstījās nevis kalcija vai slāpekļa mēslojuma ietekmē, bet gan papildus variantā, kad augļi pēc novākšanas 2 nedēļas tika nogatavināti +10...+15°C un pēc tam ievietoti glabātavā.

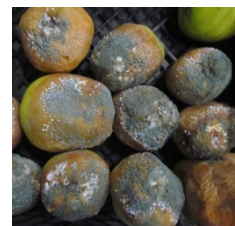


Veikti izmēģinājumi ar **dabīgo augsnes kvalitātes uzlabotāju VERMI-1 jaunu ābeļu stādījumos, salīdzinot ar tradicionālo slāpekļa mēslojumu**. Trešajā augšanas gadā konstatētas pirmās būtiskās atšķirības. Šķirnēm 'Monta' un 'Aļesja' variantā ar VERMI-1 raža konstatēta tikai 10-20% koku, kamēr slāpekļa mēslojuma variantā ražoja visi koki. Kaut arī šķirnēm 'Monta' un 'Aļesja' VERMI-1 ietekmē bija būtiski lielāki augļi, kopējā raža no koka bija vidēji 2 reizes zemāka nekā slāpekļa mēslojuma variantā. Tas varētu liecināt par augiem pieejamā slāpekļa trūkumu VERMI-1 variantā, kas saistīts ar 2017. gada veģetācijas sezonas laika apstākļiem, vēso pavasari un vasaru, kad augsne bija par vēsu, lai augsne sekmīgi varētu norisināties nitrifikācijas procesi. Par slāpekļa trūkumu VERMI-1 variantā liecina arī agrāka lapu krāsošanās un nobīde. VERMI-1 variantā visām šķirnēm bija intensīvāks augļu krāsojums, sevišķi izteiktas atšķirības bija 'Zarja Alatu' šķirnes augļiem (attēlā).



'Zarja Alatau' ar slāpekli mēslojajā variantā (pa kreisi) un ar VERMI-1 (pa labi).

Veicot pētījumus par ābolu un bumbieru augļu kvalitāti ietekmējošo parazitāro slimību izplatību dažādu saimniecību glabātavās, 8 saimniecību glabātavu apsekojumos konstatēto **parazitāro** ābolu un bumbieru slimību biežāk fikētie ierosinātāji: āboliem- *Neofabraea* spp. un *Botrytis cinerea*; bumbieriem- *Neofabraea* spp. un *Colletotrichum* spp. Lielākais puvušo augļu īpatsvars – ābeļu šķirnei 'Antej' visās saimniecībās (12-34%) un 'Gita'- Dārzkopības institūtā (32%). No bumbieru šķirnēm- 'Mramornaja' (85%) un 'Belorusskaja Pozdņaja' (64%). Konstatētas būtiskas atšķirības starp saimniecībām, ko ietekmē AAL lietošana augšanas sezonā un apstākļi glabātavās.



Parazitāro slimību bojātie augļi dažādu saimniecību glabātavās

Par pētījumu rezultātiem:

- ❖ Iesniegts publicēšanai 1 zinātnisks raksts;
- ❖ Sniegti 5 ziņojumi 5 starptautiskās konferencēs un 1 ziņojums vietējā konferencē;
- ❖ Ļemta dalība 4 ābolu izstādēs
- ❖ Publicēts viens populāri zinātnisks raksts.

Aktivitāte Nr.2. Ābeļu un bumbieru slimību un saimniekaugu mijiedarbības ģenētisko un bioloģisko aspektu skaidrošana audzēšanas un uzglabāšanas laikā, zinātniskā pamatojuma izstrāde ierobežošanas pasākumiem (Vad. G. Lācis)

Lai skaidrotu patogēnu un saimniekaugu mijiedarbības ģenētiskos un bioloģiskos aspektus, pētījumiem izmantotas šādas šķirnes: 1) ābelēm - 'Iedzēnu', 'Amorosa' (ieņēmīgas), 'Monta' un 'Spartan' (izturīgas); 2) bumbierēm - 'Mramornaja' (ļoti ieņēmīga), 'Belorusskaja Pozdņaja' un BP-8965 (izturīgas), 'Conference' (izturīga pret vēžiem un augļu puvi). Izmantojot šīs šķirnes, veikti augļu puvi un vēžu attīstības novērojumi dārzā un augļu glabātavā, izvēlēto izolātu patogenitātes pārbaudes, un rezistences mehānismu pētījumi.

Lai skaidrotu ābeļu un bumbieru augļu puvi un vēžu cēloņsakarību bioloģiskos aspektus audzēšanas un uzglabāšanas laikā:

- ❖ Veikta četru *Neofabraea* sēņu sugu, kuras ir nozīmīgas augļu puvi un vēžu ierosinātāji, virulences un agresivitātes izpēte vairākās izmēģinājumu sērijās glabātavā uz augļiem un uz augiem siltumnīcā.
- ❖ Noskaidrots, ka lielāka agresivitāte un virulence (bojājumu apjoms, patogēna spēja inficēt vairāk šķirņu) ir no vēžiem izdalītajām *Neofabraea* sugām un izolātiem gan uz augļiem glabātavā, gan arī uz augiem siltumnīcā. Specializācija uz konkrētu saimniekaugu (ābeles vai bumbieres) netika novērota;



- ❖ Veikti novērojumi lauka un glabātavas izmēģinājumos augļu puvi un vēžu attīstībai četrām bumbieru šķirnēm. ('Mramornaja', BP-8965, 'Belorusskaja Pozdņaja', 'Conference')
- ❖ Noskaidrotas būtiskas atšķirības slimību ieņēmībā starp šķirnēm. Visvairāk bojāto augļu gan dārzā, gan augļu glabāšanas kamerā konstatēti šķirnei 'Mramornaja'.



Novērotās puves paraugam dārzā



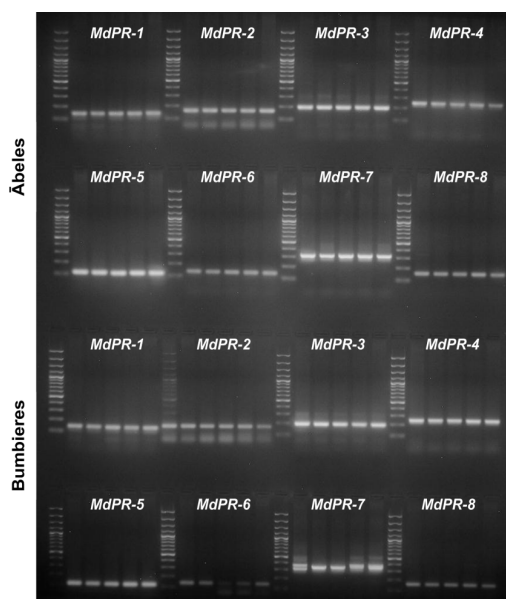
Novērotās puves paraugam glabātavā

Par pētījumu rezultātiem:

- ❖ Iesniegti publicēšanai 2 zinātniski raksti;
- ❖ Sniegti 3 ziņojumi 2 starptautiskās konferencēs;
- ❖ Tiek izstrādāts 1 maģistra darbs.

Lai skaidrotu ābeļu, bumbieru un augļu puvi un vēžu izraisītāju mijiedarbības ģenētiskos aspektus audzēšanas un uzglabāšanas laikā:

- ❖ Ābeļu un bumbieru šķirņu paraugkopā veikti (ābeles ‘Iedzēnu’, ‘Amorosa’, ‘Monta’ un ‘Spartan’; bumbieres ‘Mramornaja’, ‘Belorusskaja Pozdņaja’, BP-8965 un ‘Conference’) mērķtiecīgi novērojumi, kas apstiprināta to izturība vai ieņēmība pret uzglabāšanas slimībām, izveidota paraugkopa slimību un saimniekaugu turpmākiem auga/patogēna mijiedarbības pētījumiem.
- ❖ Veikta vispārējās augu slimībizturības reakcijās iesaistīto gēnu *MdPR-1*, *MdPR-2*, *MdPR-3*, *MdPR-4*, *MdPR-5*, *MdPR-6*, *MdPR-7*, *MdPR-8* ekspresijas izvērtēšana saistībā ar uzglabāšanas slimībām gan dabiskā slimību fonā lauka apstākļos, gan mākslīgās inokulācijas izmēģinājumos. Pētījumā veikta izturīgo un ieņēmīgo šķirņu gēnu ekspresijas salīdzināšana gan ābolu un bumbieru glabāšanas laikā, gan augu inokulācijas eksperimentos siltumnīcā. Identificēti aizsardzības reakcijās iesaistītie gēni, kas izmantojami ģenētisko marķieru izstrādei izturīgo šķirņu atlasei un selekcijai.

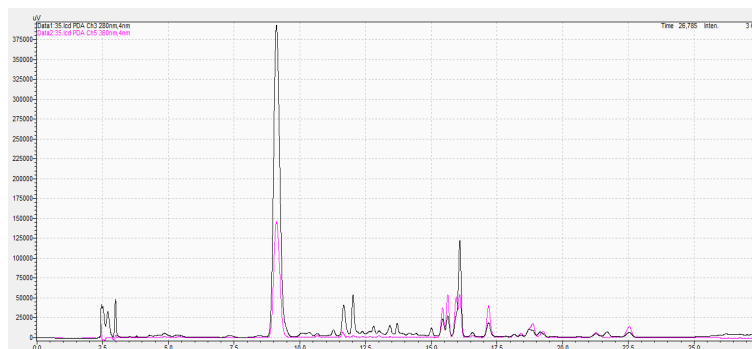


Izturība pret glabāšanas slimībām iesaistīto gēnu RT-PCR metodes adaptācija

- ❖ Veikta eksperimentāla metodikas izstrāde izturības reakcijās iesaistīto sekundāro metabolītu HPLC identificēšanai un profilēšanai ābeļu un bumbieru šķirņu augļu un

lapu paraugos. Identificēti un kvantificēti 18 izturības reakcijās iesaistītie sekundārie metabolīti, kā arī veikta to profilēšana ābolu un bumbieru paraugos.

- ❖ Tika identificēti savienojumi, kas būtiski atšķirīgos izturīgajās un ieņēmīgajās šķirnēs. Identificētie savienojumi pielietojami kā bioloģiskie marķieri šķirņu izturības prognozēšanai, patogēna – saimniekauga mijiedarbības ķīmiskā mehānisma skaidrošanai.



Izturības reakcijās iesaistīto sekundāro metabolītu HPLC profilēšanai ābeļu lapu paraugiem.

Aktivitāte Nr.3. Augļu gatavības noteikšanas metodes pilnveidošana, vākšanas laiku optimizācija un augļu nogatavošanās procesu ietekmes skaidrošana apstrādei ar 1-MCP kvalitatīvas produkcijas nodrošināšanai un saglabāšanai (Vad. B. Lāce)

Aktivitātes mērķis: pilnveidot augļu gatavības noteikšanas metodes, optimizēt to vākšanas laikus un skaidrot augļu nogatavošanās procesu ietekmi apstrādei ar 1-MCP kvalitatīvas produkcijas nodrošināšanai un saglabāšanai.

Lai noteiktu ābeļu un bumbieru šķirņu optimālo vākšanas laiku, veikta fenoloģisko datu ievākšana un analizēti bioķīmiskie rādītāji novākšanas gatavībā bumbieriem un dažādos vākšanas laikos āboliem.



Šķirne 'Rūta'



Šķirne 'Lauriņa'



Šķirne 'Belorusskaja Pozdnaja'



Šķirne 'Mramornaja'

Novērots, ka vākšanas gatavības noteikšanai āboliem joda-cietes tests nav pietiekams, jāizmanto Streifa indekss. Gan āboliem, gan bumbieriem optimālās vākšanas gatavības rādītāji stipri variēja starp šķirnēm. Šķīstošās sausas satur āboliem ($^{\circ}\text{Brix}$) bija svārstīgākais parametrs vācot un glabājot. Laika apstākļi būtiski ietekmēja augļu attīstību un kvalitāti.

Dienu skaits no ziedēšanas līdz augļu novākšanas gatavībai bumbieru šķirnēm ar agrāku ienākšanās laiku pētījumu periodā bija no 101 līdz 128 dienām; ar vēlāku ienākšanās laiku no 142 līdz 149 dienām. Efektīvo temperatūru summa no ziedēšanas sākuma līdz augļu vākšanas gatavībai šķirnēm ar agrāku ienākšanās laiku bija no 1129 līdz 1404 $^{\circ}\text{C}$; ar vēlāku ienākšanās laiku no 1514 līdz 1559 $^{\circ}\text{C}$. Augļu novākšanas dienā veiktie mīkstuma stingruma rādītāji variēja robežās no 6,2 līdz 10 kg cm^{-2} , šķīstošās sausas satur no 11,1 $^{\circ}\text{Brix}$ līdz 14,1 $^{\circ}\text{Brix}$, skābes satur no 0,1 $\text{g}100 \text{ g}^{-1}$ līdz 0,3 $\text{g}100 \text{ g}^{-1}$.

Uzglabāšanas iespēju paplašināšanai pētīta perspektīvo ābolu šķirņu piemērotība apstrādei ar 1-MCP. Pēc sešu mēnešu uzglabāšanas bojāšanās intensitāte ar 1-MCP apstrādātiem augļiem bija būtiski ($p < 0,05$) zemāka nekā kontroles variantā (skat. attēlus).



Šķirnes 'Antej' āboli, apstrādāti ar 1-MCP



Šķirnes 'Antej' āboli, neapstrādāti ar 1-MCP

Visaugstākie kvalitātes rādītāji pēc uzglabāšanas tika novēroti šķirnēm ar Streifa indeksu no 0,09 līdz 0,11.

Salīdzinājumā ar kontroles variantu pēc sešu mēnešu uzglabāšanas ar 1-MCP apstrādātiem rudens šķirņu āboliem *Shelf life* periods pagarinās par vienu nedēļu, bet ziemas šķirņu āboliem par divām nedēļām. Sensorās novērtēšanas rezultāti liecina, ka novākšanas laiks un apstrādes veids būtiski ietekmē ($p < 0,05$) ābolu sensorās īpašības – krāsu, aromātu, garšu, sulīgumu un tā intensitāti.

Aktivitate Nr.4. Latvijā selekcionēto un audzēto brīvdabas vīnogu izvērtēšana to mērķtiecīgai saglabāšanai un plašākai izmantošanai (Vad. E.Kaufmane)

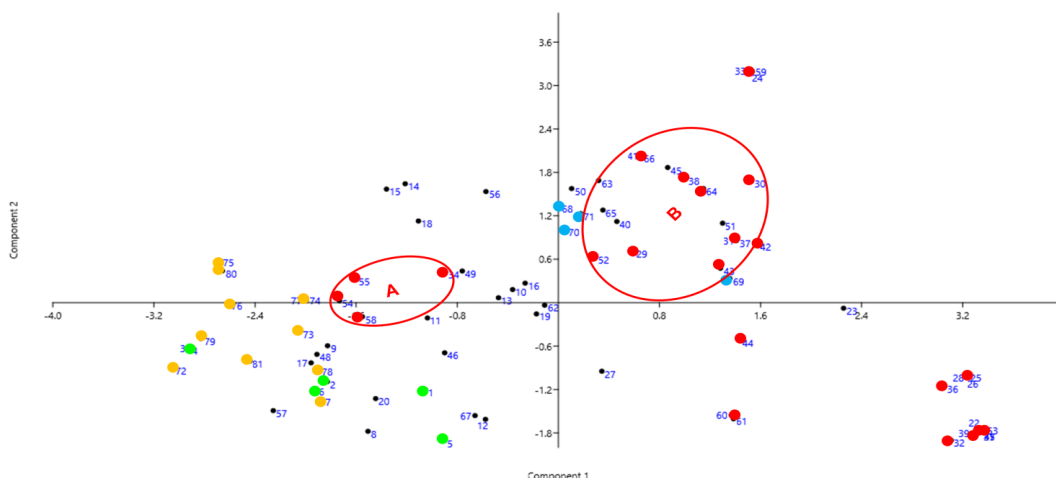
Veikta vīnogu šķirņu un perspektīvo hibrīdu izvērtēšana DI, Dobelē un Z/s “Vīnkoki”, Cīravā, izvērtējot ziemcietību, izturību pret īsto un neīsto miltrasu, ogu kvalitāti, ķekaru lielumu un cukura saturu ogās.

- ❖ Pēc kopējā pazīmju vērtējuma izdalītās 6 šķirnes (‘Maiga’, ‘Māli’, ‘Bjanka’, ‘Timurs’, ‘Viktorija’, Nr. 52-4-1), kas pārnestas uz Dārzkopības institūta kolekciju Dobelē. Pēc kvalitātes rādītājiem kā labākā no G.Vēsmaņa šķirnēm izdalīta ‘Cīravas Agrā’; Augstākais cukura saturs konstatēts šķirnēm ‘Liepājas Agrā’ un ‘Solaris’ (19 Brix%), ‘Dovga’ un ‘Maiga’ (18.9 Brix%), ‘Liepājas Dzintars’ (18.8 Brix%).
- ❖ Šķirni ‘Silva’, kurai atklātā laukā ogas nepaspēj ienākties, nolemts izslēgt no ĢR kolekcijas.
- ❖ Pirmo reizi kolekcijās konstatēts bakteriālais vēzis (*Agrobacterium* sp.).



Pavairots izdalītais ĢR materiāls (pa kreisi), ‘Cīravas agrā’ (vidū), Bakteriālais vēzis (pa labi).

Veikta 81 Latvijā audzēta vai izveidota brīvdabas vīnogu parauga ģenētiskās daudzveidības analīze, izmantojot cpSSR un SSR marķierus. Pētījums nodrošinās Latvijā audzēto vīnogu ģenētiskās daudzveidības izvērtējumu, kolekcijās esošo ģenētisko resursu identifikāciju drošai saglabāšanai, ģenētiski nozīmīga materiāla atlasīšanai nākotnes selekcijai, audzēšanai piemēroto šķirņu atasei.



Latvijā audzēto vīnogu ģenētiskās daudzveidības analīze: *Vitis amurensis* radniecīgie genotipi (grupa A), R-Eiropas šķirnēm radniecīgie genotipi (grupa B).

Par pētījumu rezultātiem:

- ❖ Publicēts 1 zinātniskais raksts un publicēšanai sagatavots 1 manuskripts;
- ❖ Sniegts 1 ziņojums 1 starptautiskā konferencē;
- ❖ Sagatavoti publicēšanai 2 populārzinātniski raksti;
- ❖ Ņemta dalība 2 vīnogu izstādēs.

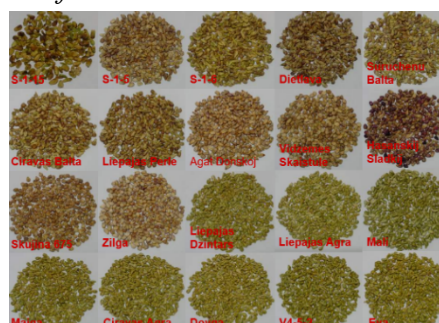
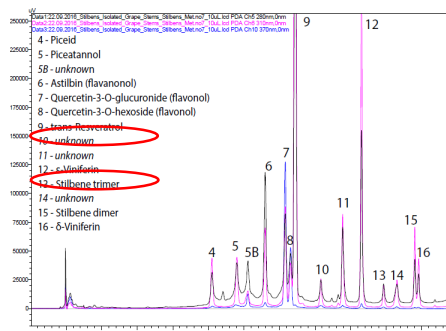
Aktivitāte Nr.5. Latvijā selekcionēto un audzēto vīnogu ķīmiskā sastāva (stilbēnu, t.sk. resveratrola, fenolskābju, procianidīnu u.c.) izpēte pielietojuma potenciāla paplašināšanai (Vad. D. Segliņa)

Ir zināms, ka Ziemeļu reģionos augošie augļi izceļas ar augstvērtīgāku bioķīmisko sastāvu, kas Latvijas vīnogām līdz šim netika analizēts, un pastāv iespēja, ka ogas varētu saturēt salīdzinoši lielāku daudzumu augstvērtīgo savienojumu, piemēram, flavanolus, stilbēnus, fenolskābes, taukskābes un tokoferolus.

Vīnogas raksturo daudzveidīgais ķīmiskais sastāvs, to augļi satur no 70 līdz 80% ūdens, ogļhidrātus, organiskās skābes, pektīnvielas un vitamīnus. Augļi satur cilvēka organismam svarīgus fenolu savienojumus kā stilbēnu, antociānīnus, flavanolus un proantociānīdīnus. Piemēram, resveratrols (3,5,40-trihidroksi-trans-stilbēns), kas ir stilbēna savienojums, palielina izturību pret stresu, pozitīvi iedarbojas sirds un asinsvadu slimību gadījumos. Vīnogu sēklu eļļā ir atrodami polifenolu savienojumi flavanoīdi. Augļu ķīmiskais sastāvs ir atkarīgs no vairākiem faktoriem, t.sk. no audzēšanas apstākļiem, genotipa un gatavības pakāpes.

Pētījumos noteikts, ka šķirne būtiski ietekmē stilbēnu savienojumu saturu vīnogās un to sastāvdaļās. Vislielākais stilbēnu saturs noteikts vīnogu ķekara kātu daļā, tad ogu mizā, sēklās un vismazāk atrodams ogu sulā. Vīnogu ķekara kātu daļā atrasts plašāks stilbēnu savienojumu klāsts nekā pārējās sastāvdaļās. Identificēti sekojoši savienojumi: *piceid*, *piceatannol*, *trans-resveratrol*, *ε-viniferin*, *stilbene trimer*, *stilbene dimer* un *δ-viniferin*.

Vīnogu sēklās identificēti četri galvenie polifenolu savienojumi: (+)-*catechin*, (–)-*epicatechin*, (epi)*catechin*-(epi)*catechingallate* un (–)-*epicatechin*-3-*O-gallate*. Vīnogu (*Vitis* spp. ģints) sēklu eļļas iegūšanas laikā secināts, ka viens no faktoriem, kas nosaka eļļas iznākumu ir vīnogu krustojums (*V. vinifera* × *V. amurensis* × *V. riparia*). Eļļas daudzums sēklās variē 0.7-16.0% sausnas satura. Sēklu eļļā identificētas astoņas taukskābes, vislielākais ir linolskābes, savukārt mazākais – palmitooleīnskābes daudzums. Taukskābju saturs eļļā variē no 1.2% līdz 77,7% no kopējā satura. Piesātināto taukskābju summa sēklu eļļā vidējie ir 10.5%, mononepiesātināto – 10.7%, polinepiesātināto – 78.9% no kopējo taukskābju satura. Analizēto vīnogu paraugu sēklu eļļā noteikts tokoferolu, tokotrienolu un sterolu saturs. Veikto pētījumu rezultātā varam secināt, ka Latvijā audzētas vīnogas satur plašu bioloģiski aktīvo vielu klāstu un tās var izmantot kā izejvielas funkcionālas pārtikas izstrādē.



Aktivitate Nr.6. Izstrādāt tehnoloģijas bioloģiski aktīvas vielas saturošu produktu ieguvei, izmantojot augļu koku un ogulāju audzēšanas un pārstrādes blakusproduktus (t.sk. dzinumus, augļaižmetņus, sēklas) (Vad. D. Segliņa)

Pasaulē arvien aktuālāks kļūst jautājums par apkārtējās vides piesārņojumu, tādēļ būtiski rast jaunas bezatlikumu tehnoloģijas ne tikai pārtikas ražošanā, bet arī izejvielu audzēšanā. Projektā veikta augļu koku audzēšanas un pārstrādes blakusproduktu ķīmiskā sastāva izpēte. Analizēti ābeļu viengadīgie dzinumi, dažādas nogatavošanās pakāpes ābeļu augļaižmetņi, ābeļu un bumbieru augļu sēklas u.c. blakusprodukti.

Izmantojot jaunākās paaudzes HPLC kolonnas ar atbilstošiem detektoriem 25 šķirņu ābeļu dzinumos identificēti sekojoši polifenolu klases savienojumi: *catechin*, *procyanidin B1*, *procyanidin B2*, *procyanidin dimers*, *procyanidin trimers*, *chlorogenic acid*, *caffeic acid*, *coumaroylquinic acids*, *phloretin-2-O-xyloglucoside*, *phloridzin*, *phloretin*, *3-hydroxyphloridzin*, *quercetin-3-O-galactoside*, *quercetin-3-O-glucoside*, *quercetin 3-O-xylanoside*, *quercetin 3-O-arabinopyranoside*, *quercetin 3-O-arabinofuranoside*, *quercetin-3-rhamnoside*, *isorhamnetin 3-O-glucoside* un *cyanidin-3-O-galactoside*. Noteikts, ka florizīns ir galvenais šīs klases savienojums, tā saturs ir vairāk kā 80% no kopējā polifenolu satura dzinumos.



Ābeļu jaunie dzinumi (0.3-0.6mm diametrā), kas tiek izgriezti kokiem pavasarī, veidojot vainagu, florizīnu satur vidēji $1.5-3.3 \text{ g } 100^{-1} \text{ g}$ sausnas. Saskaņā ar pētījumiem pirms vairāk kā 170 gadiem atklātās dabas vielas florizīna darbības mehānisms tiek izmantots jaunu ārstniecības līdzekļu radīšanai ar antidiabētisku aktivitāti. Neskatoties uz jau esošo ne-insulīna medikamentu klāstu cukura diabēta ārstēšanai, tiek meklēti vēl efektīvāki līdzekļi ar pēc iespējas mazākām blaknēm. Šādas izejvielas var būt augļaugu audzēšanas blakusprodukti, kuru bioķīmiskā sastāva detalizēta analīze ir viens no pētījuma uzdevumiem.

Pētījumos iegūti interesanti rezultāti par bumbieru sēklu ķīmisko sastāvu. Izmantojot RP-HPLC/FLD un RP-UPLC-ESI/MSⁿ metodes noteikts, ka sēklas satur četrus tokoferolu homologus (α , β , γ , δ). Konstatēts, ka γ -tokoferols sastāda 87% no identificētajiem tokohromanoliem.

Projekta laikā izstrādāta ābolu augļaižmetņu ekstrakta iegūšanas tehnoloģija. Ekstrakta kvalitatīvo īpašību nodrošināšanai izmantota augļu blanšēšanas saldēšana. Iegūtais ekstrakts miecvielas satur vairāk 1.0 g/100 ml sulas, kas ir svarīgi izmantošanai sidra ražošanas procesā.

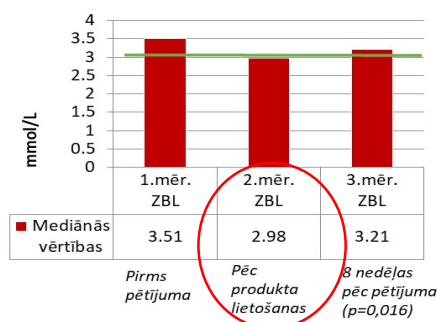


Augļu



un
nekā

pārstrādes nozarē, sulu ieguves procesā netiek pilnībā izmantotas potenciāli vērtīgas izejvielu sastāvdaļas (augļapvalki, serdes daļa, sēklas) ar nozīmīgu šķiedrvielu un citu bioloģiski aktīvu savienojumu saturu. Zinātniskos pētījumos pierādīta ābolu sastāvā esošās šķīstošās



šķiedrvielas pektīna spēja samazināt zema blīvuma holesterīna līmeni. Jāuzsver arī ābolu ietekme uz gremošanas traktu, veicinot tā motilitāti, kā rezultātā samazinās obstipāciju (aizcietējumu) rašanās biežums. Šo īpašību dēļ pētījumā tika izstrādāts jauns ābolu šķiedrvielu produkts uz spiedpalieku bāzes un sadarbībā ar Rīgas Stradiņa universitāti (Sabiedrības veselības un sociālās labklājības fakultātes Starpaugstskolu akadēmiskā maģistra studiju programma “Uzturzinātne”) maģistra darba ietvaros veikts klīniskais pētījums, kura mērķis bija izpētīt ābolu šķiedrvielu ietekmi uz lipīdu profilu cilvēkiem pēc 60 gadu vecuma. Eksperimentālajam ābolu šķiedrvielu produktam analizēts ķīmiskais sastāvs un noteikta tā uzturvērtība. Noteikts, ka: 1) spiedpaliekas satur lielu daudzumu ābolu sēklu, bet tās neietekmē produkta kvalitāti - amigdalīna saturs tajā ir nenozīmīgs un atbilst $0.01 \pm 0.01 \text{ mg g}^{-1}$; 2) pateicoties pievienotajām kreba tipa ābolu spiedpaliekām, produkts satur polifenolu savienojumus (attieciņi, florizīni > hlorogēnskābi > kvercetiņ-3-O-galaktozīdu > kvercetiņ-3-O-arabinozīdu u.c.); 3) produkts satur paaugstinātu šķiedrvielu daudzumu (nešķīstošās šķiedrvielas 11,7 %); 4) kopējā cukuru koncentrācija produktā 136 g kg^{-1} ; 5) 100 g produkta uzturvērtība – 106 kcal.

Klīniskajā pētījumā iegūtie rezultāti norāda, ka izstrādātais ābolu šķiedrvielu produkts labvēlīgi ietekmē lipīdu profilu - mazina kopējā holesterīna un ZBL līmeni, kā arī paaugstina ABL līmeni, statistiski ticami neietekmējot TG līmeni.



Dārzkopības institūtam, sadarbojoties ar Dobeles Valsts ģimnāziju, izstrādāts jauns produkts augļu ‘Frutiņš’. Produkts ir ar augstu pievienotu vērtību, tajā, pateicoties izmantotajām sastāvdaļām: ābolu spiedpaliekām, plūmēm, krūmcidonijām un mellenēm nodrošināts paaugstināts šķiedrvielu saturs. Garšas kombināciju dēļ šāds produkts ir īpaši piemērots skolēnu ēdienkartes paplašināšanai.

Aktivitāte Nr.7. **Pētniecības rezultātu publiskas pieejamības nodrošināšana un zināšanu pārnese**

Projekta ietvaros pētniecības rezultātu publiskas pieejamības nodrošināšanai un zināšanai pārnesei veikts:

- ❖ Oriģinālie zinātniskie raksti (*SCOPUS*) (SNIP > 1) – 3;
- ❖ Oriģinālie zinātniskie raksti (SNIP < 1), t.sk. iesniegti – 4;
- ❖ Oriģinālie zinātniskie raksti konferenču rakstu krājumos, t.sk. iesniegti – 4;
- ❖ Programmas ietvaros aizstāvētie darbi – 1 promocijas darbs;
- ❖ Zinātniskās konferences – 6 konferencēs 9 stenda ziņojumi, 1 mutisks ziņojums;
- ❖ Rīkoti semināri – 2 semināri 2 ziņojumi;
- ❖ Dalība semināros – 2 semināri 2 ziņojumi;
- ❖ Populārzinātniskas publikācijas - 3
- ❖ Patenti un šķirnes – 2 LR patenti un 5 šķirnes
- ❖ Programmas ietvaros izstrādātās jaunās tehnoloģijas, metodes, prototipi vai pakalpojumi, kas aprobēti uzņēmumos – 8
- ❖ Izstādes - 9