

PROGRAMMAS

**AUGĻAUGU SELEKCIJAS MATERIĀLA
NOVĒRTĒŠANA INTEGRĒTO UN BIOLOĢISKO
LAUKSAIMNIECĪBAS KULTŪRAUGU
AUDZĒŠANAS TEHNOLOĢIJU IEVIEŠANAI**



ATSKAITE

par 2022. gadu

Projekta izpildītājs: Dārzkopības institūts

Projekta vadītāja: Sarmīte Strautiņa

Dobeles

Saturs

Selekcijas materiāla novērtēšana integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai

1. Ābeļu selekcijas materiāla novērtēšanas programma	6
1.1. Ābeļu hibrīdu novērtēšana (ar ražas galaproduktu novērtēšanu) – elites hibrīdi uz klonu potcelmiem	7
1.2. Ābeļu hibrīdu novērtēšana (bez ražas galaproduktu novērtēšanas)	18
1.3. Jauno šķirņu reģistrācija un AVS	26
1.4. Ābeļu elites hibrīdu un rezistences donoru kraupja rezistences gēnu pārbaude, pielietojot rezistences gēniem specifiskos molekulāros marķierus	30
Kopsavilkums	37
2. Avenu selekcijas materiāla novērtēšanas programma	39
2.1. Perspektīvo hibrīdu pavairošana	40
2.2. Hibrīdu novērtēšana (bez ražas galaproduktu novērtēšanas)	40
2.3. Avenu hibrīdu novērtējums (ar ražas gala produktu novērtēšanu)	42
2.4. Avenu hibrīdizācija	48
2.5. RBDV identifikācija avenu selekcijas materiālā	48
2.6. Kopsavilkums	51
2.7. Izdalītie vasaras avenu hibrīdi	52
2.8. Rezistences <i>Bu</i> gēna (izturība pret RBDV vīrusu) pārbaude avenu krustojumu populācijās, izmantojot specifiskos molekulāros marķierus.	53
3. Upeņu selekcijas materiāla novērtēšanas programma	60
3.1. Upeņu selekcijas materiāla izvērtējums bez gala produkta novērtēšanas	61
3.2. Upeņu selekcijas materiāla izvērtējums ar gala produkta novērtēšanu	63
3.3. 2022.gada upeņu hibrīdizācija	68
3.4. Pavairošanai un tālākai pārbaudei izdalītie hibrīdi	68
3.5. Kopsavilkums	69
4. Krūmcidoniju selekcijas materiāla novērtēšanas programma	71
4.1. Perspektīvo hibrīdu vērtējums 2019. gadā stādītājā izmēģinājumā	73
4.2. Pašauglības pētījumi uz lauka	76
4.3. Defektīvās auglenīcas	77
4.4. Putekšņu dīgtspēja	78
4.5. Ražas vērtējums	80
4.6. Augļu bioķīmiskais sastāvs	84
4.8. No krustojumiem iegūto hibrīdu pavairošana	86
4.9. Krūmcidoniju (<i>Chaenomeles japonica</i>) selekcijas materiāla izvērtēšana, pielietojot molekulāros marķierus	88

Projekta mērķis: Latvijas agroklimatiskajiem apstākļiem piemērotu augļaugu šķirņu izdalīšana vidi saudzējošo lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai

Projekta aktivitātes:

1. Ābeļu selekcijas materiālā novērtēšana un integrēto un bioloģisko lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģijām piemērotu šķirņu izdalīšana
2. Avenu selekcijas materiālā novērtēšana un integrēto un bioloģisko lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģijām piemērotu šķirņu izdalīšana
3. Upeņu selekcijas materiālā novērtēšana un integrēto un bioloģisko lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģijām piemērotu šķirņu izdalīšana
4. Krūmcidoniju selekcijas materiālā novērtēšana un integrēto un bioloģisko lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģijām piemērotu šķirņu izdalīšana

Darba uzdevumi

1. Izmantojot *Institūta* ābeļu, krūmcidoniju, avenu un upeņu selekcijas programmas ietvaros uzkrāto selekcijas materiālu, veikt **3757 hibrīdu novērtēšanu gadā** pēc sugas audzēšanai un izmantošanas veidam nozīmīgām pazīmēm;
2. Organizēt **informatīvus pasākumus**, nodrošinot iespēju *Asociācijas* pārstāvjiem un citiem lauksaimniekiem iepazīties ar ābeļu, krūmcidoniju, avenu, upeņu selekcijas materiālu dārzā un saņemt Institūta selekcionāru konsultācijas;
3. Nodrošināt novērtēšanas **rezultātu publisku pieejamību** *Institūta* mājas lapā www.darzkopibasinstitut.lv;
4. Sagatavot pārskatu par ābeļu, krūmcidoniju, avenu un upeņu selekcijas materiāla novērtēšanu integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai un līdz nākamā gada 20. janvārim iesniegt to *Asociācijai*.

Materiāla apjoms un izmaksas 2022.gadā

N.p.k.	Selekcijas materiāls	Hibrīdu skaits	Izmaksas par hibrīdu, EUR	Izmaksas kopā, EUR
1.	Ābeles (sākotnējais selekcijas materiāls, bez ražas galaproduktu novērtēšanas) (par vienu hibrīdu)	1720	28,70	49364,00
2.	Ābeles (atlasītais vērtēšanas materiāls, ar ražas galaproduktu novērtēšanu) (par vienu hibrīdu)	50	94,63	4731,50
3.	Avenes (sākotnējais selekcijas materiāls, bez ražas galaproduktu novērtēšanas) (par vienu hibrīdu)	1000	24,84	24840,00
4.	Avenes (atlasītais vērtēšanas materiāls, ar ražas galaproduktu novērtēšanu) (par vienu hibrīdu)	50	99,22	4961,00
5.	Upenes (sākotnējais selekcijas materiāls, bez ražas galaproduktu novērtēšanas) (par vienu hibrīdu)	451	24,42	11013,42

6.	Upenes (atlasītais vērtēšanas materiāls, ar ražas galaproduktu novērtēšanu) (par vienu hibrīdu)	10	91,05	910,50
7.	Krūmcidonijas (sākotnējais selekcijas materiāls, bez ražas galaproduktu novērtēšanas) (par vienu hibrīdu)	463	23,15	10718,45
8.	Krūmcidonijas (atlasītais vērtēšanas materiāls, ar ražas galaproduktu novērtēšanu) (par vienu hibrīdu)	13	92,74	1205,62
	KOPĀ:	3757	-	107744.00

Programmas realizācija:

1. Izmantojot *Institūta* ābeļu, krūmcidoniju, aveņu un upeņu selekcijas programmas ietvaros uzkrāto selekcijas materiālu, veikta **3757 hibrīdu novērtēšanu gadā** pēc sugas audzēšanai un izmantošanas veidam nozīmīgām pazīmēm.
2. Latvijas augļkopju asociācijas pārstāvjiem, kā arī citiem augļkopības nozares entuziastiem bija iespēja iepazīties ar ābeļu, krūmcidoniju, aveņu un upeņu selekcijas materiālu uz lauka, kā arī saņemt selekcionāru konsultācijas.
3. Programmas **rezultātu publiskai pieejamībai** Dārzkopības institūta mājas lapā www.darzkopibasinstituts.lv tiek uzturēta un atjaunināta sadaļa <http://www.darzkopibasinstituts.lv/lv/projekti>, kurā tiek atspoguļotas programmas aktivitātes, publicēti rezultāti.
4. Sagatavots un iesniegts Latvijas augļkopju asociācijai pārskats par ābeļu, aveņu, upeņu un krūmcidoniju selekcijas materiāla novērtēšanu integrēto lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai (darbu Pieņemšanas-Nodošanas akts).

Zinātniskās publikācijas 2022. gadā:

1. Zelmene, K., Kārklīņa, K., Ikase, L., Lācis, G. (2022). Inheritance of apple (*Malus × domestica* (L.) Borkh) resistance against apple scab (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.) in hybrid breeding material obtained by gene pyramiding. *Horticulturae*, **8**, 772. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8090772>
2. Ikase L., I.Drudze, G.Lācis. 2022. Current achievements of the Latvian apple breeding program. Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences., vol.76, no.4, 2022, pp.424-431. <https://doi.org/10.2478/prolas-2022-0066>

Populārzinātniskas publikācijas 2022. gadā:

1. Ikase L., I.Drudze, D.Feldmane. 2022. Kolonveida augļukoki. Dārza Pasaule, oktobris 2022(272), 22.-25.lpp.
2. Ikase L. 2022. Paradīzes ābeles skaistā kleita. Mans Dārzs, septembris 2022, Nr.9(129), 28.-30.lpp.
3. Ikase L. 2022. Paradīzes podziņas.Mans Dārzs, augusts 2022, Nr.8(128), 30.-33.lpp.
4. Feldmane D., S.Strautiņa, L.Ikase. 2022. No zieda līdz auglim: augļu nobires periodi. Dārzs un Drava, Nr.2 (715), 2022, 34.-35.lpp. [Nodaļa no grāmatas “Augļkopība”.]
5. Ikase L. 2022. Ābeļu selekcija. Profesionāla Dārzkopība, 2022. gads, aprīlis, Nr.1(16), 4.-12.lpp. <https://fruittechcentre.eu/lv/profesionala-darzkopiba>
6. Dārzkopības institūts [L.Ikase, S.Strautiņa, I.Grāvīte, D.Feldmane, I.Drudze]. Ukrainas selekcionāru devums un viņu radītās vērtības. Dārzs un Drava, Nr.1 (714), 2022, 3.-8.lpp.

7. Feldmane D., S.Strautiņa, L.Ikase. 2022. No zieda līdz auglim. Dārzs un Drava, Nr.1 (714), 2022, 61.-62.lpp. [Nodaļa no grāmatas “Augļkopība”.]
8. Ikase L. 2022. Ābeļu šķirnes mainīgā klimatā. AgroTops Nr.1(293), 67.-68.lpp.
9. Ikase L. 2022. Kāpēc āboli sapūst kokā? / Kas noticis ābelei? Ievas Dārzs Nr.1(121), 2022. g. janvāris, 49., 50.lpp.

Studentu zinātniskie darbi 2022.gadā

Tiek izstrādātāts Rūdolfa Tīkmaņa bakalaura darbs
“Perspektīvo vasaras aveņu šķirņu un hibrīdu ražas elementu un ogu kvalitātes novērtējums
audzējot atklātā laukā”. Aizstāvēšana paredzēta 2023.gada pavasarī.

1. Ābeļu selekcijas materiāla novērtēšanas programma

Izpildītāji: L. Ikase, G. Lācis, I. Gocuļaka, I.Krasnova, D.Segliņa, K.Kārklīņa

Ābeļu selekcijas mērķis un uzdevumi

DI veiktās ābeļu selekcijas programmas mērķis ir iegūt un izdalīt Latvijas apstākļiem piemērotas ābeļu šķirnes:

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

Uzdevumi 2022. gadam:

1. Turpināt ābeļu elites hibrīdu vērtēšanu izmēģinājumos uz klonu potcelmiem 2013.-2019. g. stādījumā un uzsākt vērtēšanu 2020. g. stādījumā.
2. Hibrīdu laukā pabeigt vērtēšanu 2007.-2008.gadā iegūtajām 9 hibrīdu saimēm. Turpināt vērtēšanu 2009.-2015. g. iegūtajās 47 ābeļu hibrīdu saimēs.
3. Veikt augļu bioķīmiskās analīzes 50 ābeļu elites hibrīdiem.
4. Turpināt ābeļu hibrīdu un selekcijā nozīmīgu šķirņu kraupja rezistences genotipu izpēti ar gēnu marķieriem, izmantojot 2020. gadā ievākto materiālu.
5. Iegūt sēklaudžus no 2020.-2021.gadā veiktajām 12 krustojumu kombinācijām, veikt to kraupja un miltrasas rezistences vērtēšanu siltumnīcā.
6. Veikt ābeļu hibrīdizāciju 6-8 krustojumu kombinācijās.
6. Pavairot turpmākai pārbaudei 25 izdalītos ābeļu hibrīdus uz klonu potcelma B396 vai B9, kā arī 15 kolonnveida ābeļu hibrīdus uz potcelma MM106.
7. Ierīkot agrotehnisku vainaga veidošanas izmēģinājumu 6 ābeļu šķirņu kandidātiem uz 2 potcelmiem (kopā ar 4 šķirnēm).
7. Ierīkot izmēģinājumu 19 ābeļu hibrīdu sākotnējai pārbaudei uz potcelma B396.
8. Ierīkot izmēģinājumu 17 kolonnveida ābeļu hibrīdu pārbaudei uz potcelma MM106.
9. 2022.gada pavasarī iesniegt AVS testam Polijā 2 ābeļu šķirņu 'Lora' un 'Auce' stādus, kuras iesniegtas reģistrācijai 2020.gadā.
10. Sagatavot tehniskos aprakstus un iesniegt reģistrācijai 2 kolonnābeļu šķirnes kandidātus H-12-05-14 'Asnate' un Co-4-24 'Dina', ko plānots nodot AVS testam 2023.gada pavasarī (pavairoti 2021.g.). Apsvērt iespēju reģistrēt arī dekoratīvo kolonnveida ābeli 'Dūdars', kam AVS iesniedzami 2-gadīgi stādi.
11. Pavairot AVS testa vajadzībām 2 ābeļu šķirnes kandidātus (M-22-90-20 'Juris' un D-1-92-59 'Valentino'), kas iesniedzami reģistrācijai 2023.gadā.
12. Nokārtot ābeļu šķirnes 'Monta' selekcionāra tiesību jautājumu, pēc R.Dumbrava novēlējuma tiesību izbeigšanās.

REZULTĀTI

Meteoroloģiskie apstākļi un to ietekme

2021./2022.gada ziemā netika novērots ekstrēms sals. Jau agri pavasarī iestājas sausums, kas turpinājās arī vasaras 1.pusē. Ziedēšanas laikā bija nelabvēlīgi laika apstākļi, kaut gan temperatūras zem 0°C nenokritās, jo pavasaris bija auksts un vējains. Tas traucēja augļaižmetņu attīstību, daļai šķirņu un hibrīdu augļi vispār neaizmetās, citiem bija izteikti rūsināti. Augļu attīstība vēsā laika dēļ

aizkavējās par 2 nedēļām, salīdzinot ar 2021.gadu. Vasaras vidū iestājās karstuma periods, kas daļēji izlīdzināja šo starpību, bet veicināja agro ābolu pārgatavošanos. Neapūdeņotos stādījumos uz maza auguma potcelmiem vecākos kokos āboli bija būtiski mazāki par šķirnei raksturīgo lielumu, bet tas netika novērots jauniem kokiem uz vidēja auguma potcelmiem un patsakņu hibrīdiem. Gluži otrādi, laika apstākļi veicināja augļu krāsošanos, un daļai hibrīdu tie izauga sevišķi lieli. Mizas rūsinājuma un kraupja agrīno stadiju bojātie āboli plaisāja, un attīstījās augļu puves. Būtisku salnu oktobrī nebija, un ražas vākšana turpinājās līdz 21.oktobrim. Laikapstākļu ietekme veģetācijas sezonā bija līdzīga 2021.gadam, izņemot stipri vēlāko augļu ienākšanos, daļai ābeļu pat 2 nedēļās vēlāk nekā 2021.gadā. Agri sākās ziema - stabila sniega sega izveidojās jau 19.novembrī uz nesasalušas zemes un saglabājās visu decembri. Ne visiem kokiem bija nobrieduši dzinumi, dažiem nenobira visas lapas. Tas varētu kaitēt ābeļu pārziemošanai, īpaši kokskolā.

Hibrīdi, kas stabili ražojuši kvalitatīvus augļus visos pēdējos gados, varētu būt perspektīvākie klimata pārmaiņu situācijā.

1.1.Ābeļu hibrīdu novērtēšana (ar ražas galaproduktu novērtēšanu) –

Materiāli un metodes

2022. gadā turpināta to izmēģinājumu vērtēšana, kas ierīkoti 2013.-2019. gadā. Uzsākta vērtēšana 2020.-2021. gadā ierīkotajos izmēģinājumos. Pabeigta vērtēšana 2012. gada stādījumā.

Veikta selekcijai nozīmīgu pazīmju vērtēšana lauka apstākļos:

- koku veselība pavasarī un vasarā (ballēs 0-9),
- ziedēšanas un ražas vākšanas laiks (datumi),
- ziedēšanas un ražošanas intensitāte (ballēs 0-9), kas ļāva arī novērtēt izsalušo ziedu daudzumu,
- augļu salnas bojājumi (%),
- kaitīgo organismu bojājumi kokam - kraupis, miltrasa, tīklērces, laputis u.c. (ballēs 1-9),
- ražas komponentes (raža kg/koka, augļu vidējā masa g, nestandarta augļu daudzums % un nestandarta raksturs).

Vērtēta arī koka vainaga piemērotība veidošanai un ražošanas regularitāte, salīdzinot 2 secīgu gadu ražas datus.

Tāpat apkopotu ražas un augļu kvalitātes dati kolonnveida un krebu ābeļu hibrīdu izmēģinājumos, kas ierīkoti 2014.-2020. gadā.

Ievākti ziemas augļu paraugi glabāšanas laika noteikšanai, 15-30 augļi paraugā, un augļi 50 hibrīdu bioķīmiskajām analīzēm. Apkopotu 2021./2022.gada sezonas augļu glabāšanas dati. Vērtēti sekojošie rādītāji: bojāto augļu %, bojājumu raksturs (puves, fizioloģiskās slimības, pārgatavi), glabāšanās beigas (bojāti virs 20 % augļu).

Uzsākts 2022. gada ražas augļu degustācijas vērtējums elites hibrīdiem, kas tiks pabeigts 2023. gada pavasarī. Apkopotu 2021./2022.gada glabāšanas sezonas augļu degustācijas dati (1-5 balles), piedaloties vismaz 10 degustatoriem. Pamatojoties uz starptautiski pieņemto metodiku, vērtēti sekojošie rādītāji:

- izskats, garša, saldums, skābums, aromāts, sulīgums, mīkstuma stingrums un kraukšķīgums, augļu gatavība.

Iegūti arī dati par DI hibrīdu uzvedību z/s Latvijā un Vāgeningenas universitātes Rondvaikas (Randwijk) izmēģinājumu stacijā Nīderlandē.

Pēc pazīmju kopuma labākie hibrīdi izdalīti elitē un superelitē (SE) – šķirnes kandidātos. Visiem tiem ir laba (gēni *Vf/Rvi6*, *Vm/Rvi5*) vai pietiekama izturība pret kraupi.

1.1.1. Ābeļu ražības vērtēšana uz klonu potcelmiem 2022. g.

Apkopoti un salīdzināti 2022. un 2021. gada ražas dati. Abas augšanas sezonas bija nelabvēlīgas augļu lieluma attīstībai, īpaši vasaras ābelēm, un veicināja strauju pārgatavošanos. Tomēr daļa hibrīdu deva lielus un stingrus augļus, ko var skaidrot ar to adaptāciju karstiem un sausiem laikapstākļiem. Izdalīti šajās 2 sezonās labākie hibrīdi.

(Apzīmējumi: Vf/Rvi6, Vm/Rvi5 - kraupja rezistences gēni; SE – superelite; V- vasaras, R -rudens, Z - ziemas, A - agri, V - vēli.)

2013. gada stādījums (potcelms B396) vērtēts pēdējo gadu. Tajā pēc īpašību kompleksa izcēlās sekojošie hibrīdi (*1. pielikums*):

Nr.16-97-82 (Priscilla br.app.) – AZ, pēc 2 pēdējo gadu ražas summas pārspēja kontrolšķirni ‘Antej’, ražo vidēji regulāri, vidējā augļu masa 120-130 g, tie ļoti skaisti. Nemiglojot kraupis.

Nr.18-97-16 (BM 41497 br.app.) – AZ-Z, vēlražīgs, bet ļoti ražīgs, 2022.g. deva 43 kg/koka, vidējā augļu masa 110-130 g, noteikti jānormē. Kraupja izturība laba.

Nr.19-97-129 Vf/Rvi6 (Remo br.app.) – AR, pēc ražības 2022.g. pārspēja ‘Kovaļenkovskoje’. Vidējā augļu masa 135-160 g, bet šogad vāji krāsojās, pamatkrāsa bija zaļgana.

Nr.27-97-20 Vf/Rvi6 (Imrus br.app.) – R-AZ, ļoti ražīgs, ražo periodiski, augļi vienmēr lieli, 150-160 g. Jāvāc vēlu, 2021.g. bija pārāk skābi. *Mazdārziem?*

Nr.29-97-25 (Auwilspur Golden Delicious br.app.) SE? – VZ, ražīgs, vidēji regulāri. 2021. un 2022.g. augļu vidējā masa bija tikai 110-115 g, nestandarta augļi 10-20%. Tomēr degustācijās vērtēti labi, skaisti, ļoti kraukšķīgi. Nemiglojot kraupis.

ĀBOLI SULAI UN VĪNAM:

DI-93-8-1 Vf/Rvi6, 3x (Liberty x Atvasara) SE – AR, ražīgs, ražībā nedaudz atpalika no ‘Kovaļenkovskoje’, bet ar maz izteiktu periodiskumu. Augļi lieli, 160-180g, nav nestandarta augļu, tie ļoti skaisti. 2021.g. bija paskābi. Ļoti izturīgs pret slimībām un kaitēkļiem. Triploīds. *Perspektīvs sulas un sidra ābols.*

DI-93-8-26 Vf/Rvi6 (Liberty x Atvasara) – R-AZ, ražīgs, ražo periodiski, augļi lieli vai ļoti lieli, vidēji 160-220 g. Sulas ābols.

DI-3-90-35 Vf/Rvi6 (BM 41497 x AMD-27-10-1) – R-AZ, ļoti ražīgs, pārspēja kontrolšķirni ‘Saltanat’, ražo regulāri, augļi lieli, 170-175 g. *Salds sulas ābols, der jaukšanai.*

Nr.19-97-98 Vf/Rvi6 (Remo br.app.) SE – AZ, ražīgs, ražo regulāri, augļi vidēji 100-165 g. *Sulas un sidra ābols, bioķīmiski bagāts.*

2014. gada stādījumā (B9) pēc īpašību kompleksa izdalījās (*2. pielikums*):

D-2-92-3 Vf/Rvi6 (BM 41497 x Sarma) – VV, ražīgs, ražo regulāri, augļi 145-155 g, saldi bez skābes, 2022.gadā nedaudz rūsināti. Labs degustācijas vērtējums.

H-7-03-92 Vf/Rvi6 (Co-op 7 x Andris) – AZ, ražīgs, ražo periodiski, augļi 2022.gadā vidēji 185 g, bet 2021.g. tikai 126 g.

H-8-03-168 (Saltanat x Antej) – R, ražīgs, ražo vidēji regulāri, augļi 120-140 g, saldi bez skābes, 2021.g. ātri pārgatavojās, garša bija pliekana. Kraupja izturība vidēja.

H-1-05-34 (CCK-44 x Konfetnoje) SE – VV, ražīgs, nedaudz pārspēja kontrolšķirni ‘Agra’. Augļi līdzīgi ‘Mantet’, vidējā masa 143-160 g. 2022.g. 37% nestandarta ābolu – rūsināti, stiklojas, arī kraupis. Kopumā pa gadiem kraupja izturība laba vai vidēja.

ĀBOLI SULAI UN VĪNAM:

H-13-97-14 Vf/Rvi6 (Lobo x Remo) – Z, ražo bagātīgi, bet 2022.gadā iestājās periodiskums. Augļi 2022.gadā vidēji 160 g, bet 2021.g. 126 g. Sidra ābols, augļi ar miecvielām.

H-7-03-47 Vf/Rvi6 (Co-op 7 x Andris) SE – Z, ļoti ražīgs, tikai nedaudz atpalika no ‘Zarja Alatau’, ražo periodiski. Augļi lieli, 155-175 g, saldi, reizēm miecvielas. *Perspektīvs sidra ābols.*

2015. gada stādījumā (potcelms B9) pēc īpašību kompleksa izcēlās (*3. pielikums*):

D-18-94-16 Vf/Rvi6 (AMD-19-1-6 x Liberty) – Z, ražīgs, bet raža mazāka nekā ‘Antej’, vidēji periodiska, augļi 133-145 g, līdzīgi ‘Red Delicious’. Var slimot ar miltrasu.

Nr.20-97-19 (Florina br.app.) SE? – R-AZ, ražīgs, ražo periodiski, augļi 2022.gadā 180 g, bet 2021.gadā 130 g, un jau novembrī tiem brūnēja mīkstums. Kraupis vidēji.

2016. gada stādījumā (potcelms B396) pēc īpašību kompleksa izcēlās (4.pielikums):

D-11-94-3 Vf/Rvi6 (Saiva x BM41497) SE? - R-AZ, ražībā tikai nedaudz atpaliek no šķirnes ‘Auksis’, ražo periodiski, augļi lieli vai ļoti lieli, 185-213 g, ļoti izskatīgi, bet garšas vērtējums svārstīgs.

H-3-03-20 (Golden Delicious x Koričnoje Novoje) SE – R, ražīgs, pārspēja šķirni ‘Auksis’, augļi 2022.gadā lieli, vidēji 192 g, bet 2021.g. tikai 132 g. Laba izturība pret kraupi.

H-8-03-23 ‘Antra’ (Saltanat x Antej) – Z, ražīgs, atpalika no ‘Ligol’, bet ražo regulārāk. Augļi 2021.-2022.gadā vidēji 112-130 g, bet citos gados lielāki. Kraupja izturība vidēja.

ĀBOLI SULAI UN VĪNAM:

H-4-03-21 (Lodel x Rubin Kaz.) SE? – Z, ļoti ražīgs, 2022.gadā pārspēja ‘Ligol’, ražo regulāri, augļi 140-153 g, bioķīmiski bagāti, nedaudz ar miecvielām. *Salds sidra ābols, jāpārbauda pie vīndariem.*

2017. gada stādījumā (potcelms B9) pēc īpašību kompleksa izcēlās sekojošie hibrīdi (5.pielikums):

H-3-03-15 (Golden Delicious x Koričnoje Novoje) SE? – R-AZ, ražīgs, 2022.gadā pārspēja šķirni ‘Auksis’, bet ražo krasi periodiski. Augļi līdzīgi ‘Golden Delicious’, 2022.gadā lieli, vidēji 180 g, bet 2021.g. tikai 125 g; abos gados 16-25% augļu bojāja fizioloģiskās slimības - plaisāšana, stiklošanās. Stabili labs degustācijas vērtējums. Kraupja izturība laba.

H-6-03-7 Vf/Rvi6 (Dayton x Zarja Alatau) SE – AZ, pēc 2 gadu summas ražībā pārspēja šķirni ‘Auksis’, ražo regulāri, augļi vienmēr lieli, 160-200 g. Izcili skaisti, labs degustācijas vērtējums. *Šķirnes kandidāts.*

H-7-03-17 Vf/Rvi6 (Co-op 7 x Andris) SE – Z-VZ, ražo labi un regulāri, augļi 133-160 g, saldi, bagāts bioķīmiskais sastāvs. Degustācijas vērtējums ļoti labs. *Šķirnes kandidāts.*

H-8-03-169 (Saltanat x Antej) SE? – AZ-Z, ļoti ražīgs, ražo vidēji regulāri, augļi saldi bez skābes, nav lieli – 2022.gadā vidēji 135 g, 2021.g. tikai 104 g, noteikti jānormē. Tomēr izskata un garšas vērtējums labs. Kraupja izturība vidēja, var būt korķplankumainība.

H-3-06-8 Vf/Rvi6 (Dace x Lodel) SE? – AZ-Z, ražo bagātīgi un regulāri, augļi vidēji 135-175 g, līdzīgi ‘Dacei’, jutīga miza, tāpēc bieži rūsināti; 2021.g. uz B9 ļoti izskatīgi. *Perspektīva mazdārziem.*

2018. gada stādījumā (potcelms B396) iegūtas pirmās 2 ražas. Pēc īpašību kompleksa izcēlās (6.pielikums):

H-1-05-27 (Konfetnoje x CCK-44) – AV, ražo ātrāk un labāk nekā kontrolšķirne ‘Agra’, augļi 2022.gadā vidēji 143 g, bet 2021. g. garša skāba, vidējā masa tikai 98 g, un 42% plaisāja pie kāta. Kraupja izturība laba vai vidēja.

H-12-05-11 (Greensleeves x Ciepa) SE? – R-AZ, 2022.gadā ražība laba, kaut atpalika no šķirnes ‘Zarja Alatau’, augļi ļoti lieli, 232-263 g, labs bioķīmiskais sastāvs, bet ļoti mīksti. Kraupja izturība ļoti laba. Izmēģinājumā šī hibrīda kokiem novērotas Zn deficīta pazīmes.

H-15-05-23 (Eksotika x Bohemia) SE – R-AZ, 2022.gadā ražība laba, bet ātražībā atpalika no ‘Zarja Alatau’, augļi ļoti lieli, 238-256 g, nav nestandarta augļu. Kraupja izturība laba. *Perspektīvs hibrīds.*

H-3-07-164 (Ligita x Honeycrisp) SE – Z-VZ, ražība laba, bet atpaliek no ‘Zarja Alatau’, augļi lieli, 150-172 g, ļoti izskatīgi, garšīgi, līdzīgi ‘Golden Delicious’, bagāts bioķīmiskais sastāvs. Kraupja izturība laba, taču miziņa jutīga pret nobrāzumiem. Koks viegli veidojams. *Perspektīva mazdārziem?*

VM-2-79 *Rvi5/Vm* (Scarlett O'Hara x D-1-92-32) – Z, ļoti ātrražīgs un ražīgs, pēc ražības līdzvērtīgs 'Zarja Alatau', augļi 125-157 g, saldi ar skābumu, nedaudz ribaini.

2018.gadā ierīkotajā veidošanas izmēģinājumā (B396, slaidā vārpsta un supervārpsta) 2022.gadā raža bija zemāka nekā 2021.g. Slaidās vārpstas variantā raža no koka bija lielāka vai vienāda ar supervārpstas variantu. No hibrīdiem izdalījās (7.pielikums):

H-94-3-71a *Vf/Rvi6* (Alkmene x Bogatir) SE? - VZ, ļoti ātrražīgs un ražīgs, augļi 110-157 g, noteikti jānormē.

2019.gadā ierīkotajā izmēģinājumā (B396, slaidā vārpsta) pirmā raža iegūta 2021.gadā. No hibrīdiem izdalījās (8.pielikums):

H-3-07-246 *Vf/Rvi6* (Ligita x Honeycrisp) SE – VZ, ļoti ātrražīgs un ražīgs, augļi lieli (153-178 g), ļoti skaisti un gardi, vācami vēlu. 2021.gadā glabājās tikai līdz februārim, bet parasti ilgāk. *Ļoti perspektīvs hibrīds.*

VF-6B-81 (Enterprise x Dace) SE – VZ, ļoti ātrražīgs, ražīgs, augļi lieli (140-293 g), ļoti skaisti un gardi, saldi, vācami oktobra sākumā. 2021.gadā kvalitāte bija zemāka, 28,9% augļu plaisāja un puva, domājams, pavasara laikastākļu dēļ.

2020.gadā ierīkotajā izmēģinājumā (B396, slaidā vārpsta) pirmā raža iegūta 2022.gadā. No hibrīdiem izdalījās (9.pielikums):

H-8-05-1 *Vf/Rvi6* (B1075/Ilma/ x Gita) SE? - Z, ļoti ātrražīgs, 2022.g. deva 4,4 kg no koka, augļi ļoti lieli (246,3 g), koši.

Kolonnveida ābeļu un krebu izmēģinājumos (potcelms MM106) pēc ražības un augļu kvalitātes izdalīti sekojošie hibrīdi (10.-14. pielikums):

2014. gada izmēģinājumā:

H-9-05-29 Co (B2520 Co x Majoru Saldais) SE – AR, ražīgs, ražo visai regulāri, augļu vidējā masa 136-156 g. Kraupja izturība laba.

H-12-05-14 ('Asnate') Co (Greensleeves x Ciepa) – AR, ražīga, atsevišķi koki ražo periodiski, augļi 145-162 g, pašizretinās. Kraupja izturība ļoti laba. *Šķirnes kandidāte, iesniegta reģistrācijai 2022.gadā.*

H-12-05-22 Co (Greensleeves x Ciepa) SE? – R, ļoti ražīga, 2022.gadā 21,5 kg/koka, bet ražo krasi periodiski, augļi vidēji 160 g, saldi, nav nestandarta augļu. Kraupja izturība ļoti laba.

2015. gada izmēģinājumā:

H-12-05-13 Co (Greensleeves x Ciepa) – R, ražīga, ražo periodiski, augļi 104-142 g, līdzīgi saldākam 'Auksim'; vainags atkailinās. Kraupja izturība ļoti laba.

H-12-05-20 Co (Greensleeves x Ciepa) SE? – R, ražīga, vidēji periodiski, augļi 2020.gadā vidēji 113 g, bet pie mazākas ražas 2021.gadā 180 g, noteikti jānormē. Skaisti, bet 2021.g. skābi. Kraupja izturība ļoti laba.

H-12-05-25 Co (Greensleeves x Ciepa) SE?– VV, ļoti ražīga, ražo vidēji periodiski, augļi vidēji 125-150 g. Izskatīgi, 2021.g. skābi, bet 2022.g. ļoti labi. Kraupja izturība ļoti laba.

2016. gada izmēģinājumā:

H-13-05-1 Co (Ausma x D-2-94-20) - R-AZ, ražīga, ražo vidēji periodiski, augļu vidējā masa 108 g, noteikti jānormē. Kraupja izturība laba.

2017. gada izmēģinājumā:

H-12-05-7 Co (Greensleeves x Ciepa) – R-AZ, ražīga, augļu vidējā masa 137-138 g. Izskatīgi, garša vidēji laba. Kraupja izturība augsta.

H-12-05-20 Co (Greensleeves x Ciepa) – izdalīts arī 2015.g. izmēģinājumā.

2018. gada izmēģinājumā:

H-12-05-21 Co (Greensleeves x Ciepa) – AR, ražīgs, augļi 125-158 g. Izskatīgi, bet 2021.g. paskābi. Kraupja izturība ļoti laba.

Co-4-24 ('Dina') Co, Vf/Rvi6 [(Arbat x Forele) x Inese] – R-AZ, ļoti ātrražīga un ražīga, ražo samērā regulāri. Augļi nelieli, 90-100 g, lnoteikti jānormē, labs bioķīmiskais sastāvs. Augsta slimībizturība, tomēr 2022.g. 1 auglim novēroti nelieli kraupja bojājumi. **Šķirnes kandidāte, iesniegta reģistrācijai 2022.gadā.**

2019. gada izmēģinājumā:

MA-2-32 Co, Vf/Rvi6 (Arbat x Signe Tillisch) SE? – AZ, ļoti ātrražīga un ražīga, ražo vidēji periodiski, augļu vidējā masa 110-140 g, nav nestandarta augļu. Parasti gardi, bet 2021.g. bija skābi vēl XI vidū. Kraupja izturīga.

Kolonnveida kreu ābeles (15. pielikums):

2014. gada izmēģinājumā:

H-17-05-16 ('Dūdars') Co (Top Millionaire x D-1-94-2) - VR, ļoti dekoratīvs kolonnveida krebs, zied un ražo bagātīgi, bet periodiski; Augļi parasti palieli, bet 2022.gadā ļoti sīki (sausuma ietekme), lietojami pārstrādei, augsts polifenolu saturs (2022.gadā 303,2 mg 100 g⁻¹). Ziedi sarkani, lapas pavasarī sarkanas, vasarā tumši zaļas. Kraupja izturība laba. *Plānots iesniegt šķirnes reģistrācijai 2023.gadā.*

1.1.2. Augļu degustācijas vērtējums

2022. gadā apkopoti ābeļu hibrīdu 2021./2022.gada glabāšanas sezonas augļu degustācijas rezultāti (degustācijas periods: augusts 2021.g. – aprīlis 2022.g.). Degustācijās iekļauti ne tikai augļi no izmēģinājumiem, bet arī labākie augļi no hibrīdu lauka. Kā kontroles tika izmantotas vairākas komercšķirnes. Pēc pazīmju kopuma labākie hibrīdi izdalīti elitē.

Izmēģinājumos uz klonu potcelmiem labāko degustācijas vērtējumu guva sekojošie hibrīdi (SE - superelite, Vf, Vm - kraupja izturības gēni) (16. pielikums):

Vasaras:

H-1-05-16 (CCK-44 x Konfetnoje) – ļoti skaisti, laba garša, bet ražojis maz.

H-1-05-34 (CCK-44 x Konfetnoje) SE - izdalīts arī pēc ražības.

H-1-05-85 'Annele' (CCK-44 x Konfetnoje) – laba kvalitāte, ražība vidēja.

No kontrolšķirnēm augstākais vērtējums bija šķirnei 'Roberts', bet viduvējs 'Agrai'.

Rudens:

Nr.20-97-19 (Florina br.app.) SE? – ļoti skaisti, izdalīts arī pēc ražības, bet glabājās tikai līdz XI.

VM-2-111 (Scarlett O'Hara x D-192-32) SE? – ļoti skaisti, saldi, ražīgs; var būt serdes pelējums.

No kontrolšķirnēm augstākais vērtējums bija 'Delcorf' ('Delbarestivale').

Agri ziemas:

H-3-06-8 Vf (Dace x Lodel) SE? – ļoti skaisti, izdalīts arī pēc ražības; var būt rūsināti.

No kontrolšķirnēm augstākais vērtējums bija 'Delikates'.

Ziemas:

Nr.16-97-93 Vf (Priscilla br.app) – ļoti skaisti; vēsos gados jūtamas miecvielas.

Nr.28-97-4 (Redchief br.app.) SE – izcili skaisti (5 balles); nav kraupja izturīgs.

Nr.29-97-25 (Auwilspur Golden Delicious br.app.) SE? – ļoti skaisti un kraukšķīgi; izdalīts arī pēc ražības; nav kraupja izturīgs.

H-4-03-29 (Lodel x Rubin (Kaz.)) SE? - ļoti skaisti, stingri un kraukšķīgi; ražīgs; par vēlu vāktie var būt mīksti/

H-7-03-17 Vf? (Coop-7 x Andris) SE – izdalīts arī pēc ražības un bioķīmiskā sastāva; tikpat laba kvalitāte arī hibrīdu laukā; šķirnes kandidāts.

H-7-03-42 Vf (Coop-7 x Andris) SE – īpaši gardi, ražo labi, periodiski; šķirnes kandidāts?

H-8-03-182 (Saltanat x Antej) SE? – ražo vidēji labi; izteikts rūsinājums pie kāta.

H-15-05-20 (Eksotika x Bohemia) SE – ļoti kraukšķīgi; ražīgs.

H-1-07-36 ‘Inara’ (Aļesja x Honeycrisp) SE – izcili skaisti un kraukšķīgi; ražo labi.

H-3-07-164 (Ligita x Honeycrisp) SE? – augļi izcili skaisti, izdalīts arī pēc ražības; miza jutīga.

No kontrolšķirnēm augstākais vērtējums bija šķirnēm ‘Antej’ un ‘Aļesja’.

Vēli ziemas:

DI-93-10-17 Vf? (Talvenauding x Liberty) SE – ļoti skaisti; nereti rūsināti.

H-94-3-71a Vf (Alkmene x Bogatir) – izdalīts arī pēc ražības; pie kāta stipri rūsināti.

H-1-07-89 (Aļesja x Honeycrisp) SE – ļoti skaisti, saldi, raksturīgs rūsinājums; ražojis vidēji.

H-3-07-246 Vf (Ligita x Honeycrisp) SE – ienākas ļoti vēlu; ļoti ātražīgs.

VF-6B-81 (Enterprise x Dace) SE – ļoti skaisti un gardi, saldi, ļoti ātražīgs.

VM-2-93 Vf (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) SE – izcili skaisti; ražo periodiski.

No kontrolšķirnēm augstākais vērtējums bija ‘Beloruskoje Maļinovoje’, bet ‘Ligol’ augļi šajā sezonā bija bezgaršīgi (trūka salduma, maz arī skābes).

Hibrīdu laukā labāko degustācijas vērtējumu guva sekojošie hibrīdi (17.pielikums):

Rudens:

H-12-05-1 (Greensleeves x Ciepa) SE – ļoti skaisti un gardi, sulīgi, kraukšķīgi, līdzīgi ‘Auksim’, bet kokā noturīgi; koks ar labu vainagu, periodiski ražīgs, slimībizturīgs, zied vēlu.

VM-5-56 Vf (Dayton x Pervinka) – lieli, izskatīgi un garšīgi; koks biezs, ražīgs, jānormē.

VM-5-157 Vm (Dayton x Pervinka) – ļoti lieli un sulīgi; koks labs, ražīgs; var būt korķplankumainība, puve; 2022.g. raža slikti aizmetās.

Gr-1-123 Vf (Shamrock x D-18-89-4) – koši dzelteni, sevišķi saldi (pat pārāk); koks labs, ražīgs.

Agri ziemas:

H-6-03-6 Vf (Dayton x Zarja Alatau) - ļoti lieli un skaisti, sulīgi, mīksti; koks labs, ražo regulāri.

H-15-05-141 (Eksotika x Bohemia) – saldi, izskatā līdzīgi ‘Eksotikai’; koks parets, zari atkailinās, liellapu, slimībizturīgs, ražo pušķos. *Saglabājams genofondā.*

Ziemas:

H-15-05-61 (Eksotika x Bohemia) SE - ļoti skaisti un gardi, lieli; koks ražo vidēji labi, regulāri, slimībizturīgs; 2021.g. pie kāta rūsināti, plaisā (salna).

C14-93 Vf (H-94-3-64a x Vf putekšņu maisījums) SE – izdalīti arī pēc bioķīmiskā sastāva; koks labs, ļoti ātražīgs, ražīgs.

Vēli ziemas:

H-5-05-9 Vm (Aļesja x D-1-92-32) – skaisti, koši, laba garša; koks neliels, ražo regulāri.

H-5-05-16 Vm (Aļesja x D-1-92-32) SE? – ļoti skaisti un gardi, līdzīgi ‘Idared’; koks kompakts, periodiski ļoti ražīgs; glabājot var vīst.

H-2-06-20 (Radogostj x Sinap Orlovskij) - ļoti stingri, nelieli, bet izskatīgi; koks vēltražīgs, ražo bagātīgi, regulāri, slimībizturība laba. *Saglabājams genofondā.*

H-6-06-130 (HL-141 x Aļesja) – koši, ļoti sulīgi, koks ražīgs, vainags nedaudz atkailinās, slimībizturīgs. *Saglabājams genofondā.*

H-8-07-32 (H-94-3-56 x Honeycrisp) – tumši sarkani, saldi, konsistence var būt parupja; koks veselīgs, ražīgs, kraupja izturība vidēja; zied vēlu.

VF-6A-14 VfVf? (Dace x Enterprise) – tumši sarkani, izlīdzināti; koks zems, ļoti plats, ražīgs; 202.g. augļi slikti aizmetās.

VM-2-7 VfVm (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) – stingri, koši, saldi; koks labs, ražo vidēji vai labi.

VM-2-18 Vf (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) – ļoti skaisti, lieli, koši; koks ļoti ražīgs; reizēm brūnē augļu miza, lenticēļu puve.

DB-1-53 (Iedzēnu x Braeburn) – ļoti skaisti; koks labs, ražojis vidēji; kraupis vidējs.

DB-3-21 (Koričnoje Novoje x Fuji) – izcils aromāts, saldi, sulīgi; koks rets, ražo periodiski; kraupja izturība laba.

DB-3-41 (Koričnoje Novoje x Fuji) SE? – ļoti stingri, kraukšķīgi, sulīgi un saldi, dzelteni; koks labs, ļoti veselīgs, ražīgs, slimībizturīgs.

Kolonnābeles:

H-12-05-17 Co (Greensleeves x Ciepa) – Rudens, lieli, maigi, aromātiski; koks liellapu, dekoratīvs, vēlražīgs, ļoti ražīgs, slimībizturīgs.

H-12-05-29 Co (Greensleeves x Ciepa) – Rudens, ļoti saldi; daļēja kolonna, ražīgs, slimo maz.

Co-5-63 (B2520 x D-11-94-44) - Vēli ziemas, ļoti skaisti, stingri un sulīgi, daļēja kolonna, nedaudz atkailinās, ražīgs, slimībizturīgs; 2021g.vājas miecvielas, bet garša vērtēta labi.

1.1.3. Ābeļu hibrīdu bioķīmiskās analīzes

2022. gadā bioķīmiskās analīzes tika veiktas 50 augļu paraugiem.

Tika veiktas sekojošās analīzes (*18. pielikums*): mīkstuma stingrums (kg cm^{-2}), šķīstošās sausas saturas (Brix^o), kopīgo skābju saturs (%), kopējie polifenoli ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$), kā arī gatavības pakāpe (ballēs 1-5). Analīzes tikai veiktas 10 augļiem lietošanas gatavībā. Dati tika statistiski apstrādāti, nosakot standartnovirzi (STDEV).

2022.gadā augļos tika novērots zemāks šķīstošās sausas saturas nekā citos gados, kā arī ievērojami zemāks mīkstuma stingrums – daudziem hibrīdiem tas bija zemāks par vēlamo, pat zem 3 kg cm^{-2} . Tomēr izdalījās arī hibrīdi ar stingru un ļoti stingru mīkstumu, $9..10 \text{ kg cm}^{-2}$. Polifenolu saturā būtisku atšķirību ar citiem gadiem nebija. Izdalījās daži hibrīdi ar sevišķi augstu polifenolu saturu.

2022.gadā augļos tika novērots zemāks šķīstošās sausas saturas nekā citos gados, kā arī ievērojami zemāks mīkstuma stingrums, pat zem 3 kg cm^{-2} . Tomēr izdalījās arī hibrīdi ar stingru un ļoti stingru mīkstumu, $9..10 \text{ kg cm}^{-2}$. Polifenolu un skābju saturs bija līdzīgs kā citos gados.

Kā labākie pēc bioķīmiskā sastāva 2022.gadā izdalīti 7 ziemas ābolu hibrīdi. Visi tie izdalīti elitē arī pēc ražības, slimībizturības un augļu kvalitātes:

H-4-03-26 (Lodel x Rubin Kaz.) SE - AZ-Z, augļi ļoti stingri, $9,2 \text{ kg cm}^{-2}$, daudz šķīstošās sausas: $15,1^{\circ}\text{Brix}$, titrējamās skābes $0,6\%$, kopējie polifenoli $149,3 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$.

H-7-03-17 Coop-7 x Andris) SE - Z-VZ, augļi ļoti stingri, $9,3 \text{ kg cm}^{-2}$, šķīstošā sausa $14,1^{\circ}\text{Brix}$, titrējamās skābes $0,7\%$, kopējie polifenoli $103,9 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$. Augsts degustācijas vērtējums.

H-5-05-39 (Aļesja x D-1-92-32) SE? - Z, augļi stingri, $5,8 \text{ kg cm}^{-2}$, daudz šķīstošās sausas: $15,1^{\circ}\text{Brix}$, titrējamās skābes $0,4\%$, kopējie polifenoli $160,7 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$; garša izteikti salda. (Taču 2021.gadā bija bezgaršīgs.)

H-1-06-25 (Aļesja x Daina) SE? - Z, augļi stingri, $6,5 \text{ kg cm}^{-2}$, šķīstošā sausa $13,9^{\circ}\text{Brix}$, titrējamās skābes $0,7\%$, kopējie polifenoli $106,3 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$. *Nelieli: uz kodu ābols.*

H-6-06-177 (HL-141 x Aļesja) SE? – VZ, augļi ļoti stingri, $8,6 \text{ kg cm}^{-2}$, daudz šķīstošās sausas: $16,4^{\circ}\text{Brix}$, titrējamās skābes $0,9\%$, vidējs kopējo polifenolu saturs: $57,6 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$. (Taču 2021.g. bija jūtamas miecvielas.)

VM-2-148 VfVm (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) SE - Z, augļi ļoti stingri, $10,2 \text{ kg cm}^{-2}$, šķīstošā sausa $14,4^{\circ}\text{Brix}$, titrējamās skābes $0,5\%$, kopējie polifenoli $159,0 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$.

C14-93 Vf (H-94-3-64a x Vf putekšņu maisījums) SE – Z, augļi ļoti stingri, $9,2 \text{ kg cm}^{-2}$, šķīstošā sausa $13,9^{\circ}\text{Brix}$, titrējamās skābes $0,7\%$, kopējie polifenoli $106,3 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$. Ļoti labs degustācijas vērtējums.

Pārējo hibrīdu vidū izdalījās sekojošie:

Mīkstuma stingrums. Sevišķi stingrs mīkstums ($>10 \text{ kg cm}^{-2}$) bija hibrīdam VM-2-131 un krebam S1-5, ļoti stingrs mīkstums ($>7 \text{ kg cm}^{-2}$) arī DI-93-8-21, H-3-07-240, VM-5-69, CO-5-44 (nC). Ļoti zems mīkstuma stingrums ($<3 \text{ kg cm}^{-2}$) bija šķirnei ‘Lienīte’, hibrīdiem H-12-05-11 (arī 2021.g.), VM-5-113 (arī 2021.g.), Co-3A-24.

Šķīstošā sausa. Augsts šķīstošās sausas saturs ($\text{Brix}^{\circ}>15$) bija hibrīdiem H-15-05-61, VF-6A-23, Co-5-39. Zems šķīstošās sausas saturs ($\text{Brix}^{\circ}<11$) bija hibrīdam H-16-05-4 (Co).

Skābes. Samērā augsts skābes saturs (0,9%) bija vasaras āboliem H-1-05-34, H-2-05-68 un ziemas ābolam H-1-06-3. Ļoti zems skābes saturs (0,3%) bija hibrīdam H-12-05-11.

Kopējie polifenoli. Visaugstākais polifenolu saturs bija kolonnveida krebam 'Dūdars' (303,2 mg 100g⁻¹) un hibrīdam Co-3A-18 (297,4 mg 100g⁻¹). Tuvu 200 mg 100g⁻¹ fenolu bija lielauglu hibrīdam H-5-05-22 (190,1) un kolonnveida krebam H-14-05-4 (197,8). Ļoti augsts saturs (>150 mg 100g⁻¹) bija arī hibrīdiem H-5-05-35, H-16-05-4 (Co), CO-5-67 (nC). Zems polifenolu saturs bija hibrīdam VF-6B-81 (46,6 mg 100g⁻¹).

1.1.4. Augļu glabāšanās vērtējums 2021./2022.gada sezonā

Apkopoti 2021./2022.gada glabāšanas sezonas dati. Pēc glabāšanās ilguma labākie hibrīdi iedalījās šādi:

Līdz novembrim:

DI-93-8-1 (SE, sulai, sidram), Nr.20-97-19, VM-5-157,
H-12-05-13 Co, Co-6-32

Līdz decembrim:

DI-3-90-35 (sulai, sidram), DI-93-8-26 (sulai, sidram),
Nr.16-97-30 (SE), Nr.19-97-98 (SE, sulai, sidram),
H-3-03-15/B9, H-3-03-16 (SE), H-7-03-67 (SE), H-8-03-168, H-1-07-42,
H-12-05-11 (SE?), H-12-05-7 Co, H-12-05-14 Co (Asnate), Co-4-24 (Dina)

Līdz janvārim:

D-1-92-59 (Valentino), D-11-94-3, H-2-97-3, H-13-97-14 (sidram),
Nr.16-97-29 (SE), Nr.16-97-82, Nr.19-97-158 (SE),
Nr.27-97-20, Nr.28-97-26 (Laimdota), Nr.29-97-20,
H-3-03-20 (SE), H-4-03-14 (SE), H-6-03-7 (SE), H-7-03-47 (sulai, sidram),
H-12-05-1 (SE), H-13-05-1 Co

Līdz februārim:

H-3-03-15/sēj., H-4-03-29, H-6-03-6, H-8-03-169,
H-5-05-39, H-15-05-20 (SE), H-15-05-23 (SE), H-15-05-61 (SE),
H-1-06-25, H-6-06-180 (SE), H-3-07-164 (SE), H-3-07-246 (SE),
VF-6B-81 (SE), VM-2-85, VM-2-111 (SE), VM-2-148,
DB-3-19 (SE), Gr-1-123, Co-3A-170, Co-6-23 (SE), MA-2-32 Co

Līdz martam:

DI-93-10-17 (SE), H-94-3-71a, Nr.28-97-4 (SE), Nr.29-97-25,
H-4-03-26 (SE), H-6-03-47 (SE), H-7-03-17 (SE), H-8-03-23 (Antra), H-8-03-182,
H-15-05-141, H-2-06-20, H-3-06-8, H-6-06-177, H-1-07-36 (Inara), VF-3-73 (SE),
VM-2-7, VM-2-18, VM-2-48 (SE), VM-2-79, VM-2-101, VM-5-56, VM-5-142 (SE),
Co-5-63 Co, CO-5-67 (nC)

Līdz aprīlim:

'Topaz' (Vf kontrole), 'Lora', Nr.16-97-93,
H-5-05-9, H-5-05-16, H-1-07-89 (SE), H-8-07-32,
VF-6A-14, VM-2-93 (SE),
DB-1-53, DB-3-21, DB-3-41 (SE), C14-93 (SE), Co-1-10 (SE)

1.1.5. DI selekcijas hibrīdu vērtējums Nīderlandē

Iegūti arī dati par DI hibrīdu uzvedību Vāgeningenas universitātes Rondvaikas (Randwijk) izmēģinājumu stacijā Nīderlandē. 202.gada pavasarī arī Nīderlandē bija nelabvēlīgs, augļiem veidojās rūsinājums. Zemāk doti pirmo 1-2 ražu rezultāti.

D-5-92 1 – ļoti ražīgs, vēža izturīgs, bet grūti notekt vākšanas laiku, strauji birst. Brākēts.

D-5-92-3 - ražība laba, bet augļiem pārāk īsa glabāšanās siltumā (*shelf life*), < 2 nedēļām.

H-1-07-36 (Inara) - ražīgs, kraupis nav novērots, bet bija lenticeļu puve. Glabāšanās siltumā vēl jāpēta. Iespējams, jāvāc agrāk.

VF-6B-81 – vāca vēlu, 18.oktobrī; 2022.gadā augļi bija rūsināti, plaisāja un puva. Domājams, laikapstākļu ietekme.

VM-2-85 - 2022.gadā visi augļi bija rūsināti un saplaisāja. Iespējams arī piejaukums.

VM-2-93 - ražīgs, vērtēts vislabāk; novērots neliels vēzis.

Nr.08-3-5 – nav klimatam piemērots, 25.08. vācot jau bira un bija miltaini.

Nīderlandē vēlas testēt arī DI hibrīdus D-1-92-59 (Valentino), H-1-07-42, H-15-05-61 un citus. Pēc ieteicamo hibrīdu atlases to potzari tiks nosūtīti pārbaudei 2023.gada sākumā.

1.1.6. Pēc pazīmju kopuma izdalītie hibrīdi

Apkopojot ražības un augļu kvalitātes vērtējumu izmēģinājumos, izdalījās sekojošie hibrīdi:

H-6-03-7 *Vf/Rvi6* (Dayton x Zarja Alatau) SE – AZ, augļi vienmēr lieli, 160-200 g, sarkani svītraini, izcili skaisti, labs degustācijas vērtējums. Glabājas līdz janvārim. Koks viegli veidojams, ražo labi un regulāri. **Šķirnes kandidāts.**

H-7-03-17 *Vf/Rvi6* (Co-op 7 x Andris) SE – Z-VZ, augļi palieli, 133-160 g, sārti svītraini, stingri, bagāts bioķīmiskais sastāvs. Degustācijas vērtējums ļoti labs. Glabājas līdz martam. Koks viegli veidojams, ražo labi un regulāri. **Šķirnes kandidāts.**

H-7-03-42 *Vf/Rvi6* (Co-op-7 x Andris) SE – Z, augļi parasti lieli, 180-200 g (tikai 2021.g. 135 g), sarkani, īpaši gardi, ļoti augsts šķīstošās sausas satur (18°Brix). Koks pabiezs, bet viegli veidojams, ražo labi, vecāki koki periodiski. Zied vēlu. **Potenciāls šķirnes kandidāts.**

H-3-07-164 (Ligita x Honeycrisp) SE – Z-VZ, augļi lieli, 150-172 g, dzeltenīgi, ļoti izskatīgi un garšīgi, līdzīgi 'Golden Delicious', bagāts bioķīmiskais sastāvs. Mīkstums stingrs, taču miziņa jutīga pret nobrāzumiem. Glabājas līdz februārim. Koks viegli veidojams, ražība laba, kaut atpaliek no 'Zarja Alatau'. Kraupja izturība laba vai vidēja. **Vidūvējās transportizturības dēļ perspektīvāks mazdārzos.**

C14-93 *Vf/Rvi6* (H-94-3-64a x *Vf* putekšņu maisījums) SE – Z, augļi palieli, ar sarkanu virskrāsu, stingri, bagāts bioķīmiskais sastāvs, labs degustācijas vērtējums. Koks ar labu vainagu, ļoti ātražīgs, ražīgs. Glabājas līdz aprīlim. **Vēl jāpārbauda uz klonu potcelmiem.**

DI-93-8-1 *Vf/Rvi6*, 3x (Liberty x Atvasara) SE – AR, augļi lieli, 160-180 g, ļoti skaisti, sarkani svītraini, saldskābi ar vājiem tanīniem, nav nestandarta augļu. Koks viegli veidojams, ik gadus ražīgs. Ļoti izturīgs pret slimībām un kaitēkļiem. Triploīds. **Sulas un sidra ābols.**

1.1.7. 2022. gadā ierīkotie izmēģinājumi:

2022. gadā DI ierīkoti 3 sākotnējās pārbaudes izmēģinājumi:

1.izmēģinājums: Vasaras un rudens hibrīdu pārbaude uz potcelma B396 (5.kvartāls).

2.izmēģinājums: Kraupja izturīgo ziemas ābeļu hibrīdu pārbaude uz B396 (5.kvartāls). Tajos iekļauti iepriekšējos gados elitē izdalītie hibrīdi – 5 vasaras un rudens, 15 ziemas. Kontroles – 'Auksis', 'Spartan', 'Honeycrisp'. Stādīšanas attālumi 1,5 x 4 m. Izmēģinājumi ierīkoti 3 atkārtojumos, pa 2 kokiem atkārtojumā (1.1.tabula).

3.izmēģinājums. Kolonnveida hibrīdu pārbaude uz potcelma MM105 (3.kvartāls).

Izmēģinājumā iekļauti 19 hibrīdi pa 5-6 kokiem, kontrole – šķirne 'Inese' (1.2.tabula).

Ierīkoti arī **audzēšanas sistēmu izmēģinājums** uz 3 potcelmiem (agrotehnikas nodaļa), kas ietver jauno šķirni 'Inta' un 6 elites hibrīdus (Nr.16-97-29, Nr.17-97-64, Nr.23-97-7, Nr.28-97-1, D-5-92-3, D-3-92-20), kontrole – 'Belorusskoje Maļinovoje'.

2022. gadā ierīkotie ābeļu hibrīdu sākotnējās pārbaudes izmēģinājumi uz B396

	Hibrīds, šķirne	Izcelsme	Raksturojums
1. VASARAS – RUDENS:			
1	Auksis (K)	komercšķirne	R-AZ
2	H-3-05-93	Discovery x Doč Melbi	VV-R, liela, stingra Serinka
3	H-3-05-124	Discovery x Doč Melbi	VV, Suisleps ar Serinkas arom.
4	H-3-05-141 (SE)	Discovery x Doč Melbi	VV, lieli, sārti svītr., gardi
5	H-11-05-8	Nabella x Zane	VV-R, nav Co, līdz. Ničnera Zem.
6	VM-5-142 (SE)	Dayton x Pervinka	R-AZ, koši, gardi, mazdārzēm
ZIEMAS:			
1	Spartan (K)	komercšķirne	VZ
2	Honeycrisp (K)	US, Minesota	Z, ļ.kvalitatīvi, ziemcietīga
3	KK-4-11 (Vf)	EE/LV, Lobo x Remo	Z, Vf, ļ.koši sark, ļ.sulīgi
4	H-8-03-44	Saltanat x Antej	Z, ļ.skaisti, stingri, arom.
5	H-15-05-65	Eksotika x Bohemia	Z, liela, koša Madona, ļ.slimībzt.
6	H-15-05-122	Eksotika x Bohemia	VZ, Bohemia ar labāku vainagu
7	H-6-06-54	HL-141 x Aļesja	Z, t.sarkans, stingrs Auksis
8	H-6-06-61	HL-141 x Aļesja	Z, koši, gardi, komp., ļ.veselīgs
9	H-6-06-152	HL-141 x Aļesja	AZ-Z, ļ.skaisti, gardi, mazdārzos
10	H-1-07-19	Aļesja x Honeycrisp	Z-VZ, skaisti, gardi, izcils arom.
11	H-1-07-105	Aļesja x Honeycrisp	VZ, ļ.sulīgs Honeycrisp, g.laba
12	H-3-07-240 (Vf) (SE)	Ligita x Honeycrisp	ļ.VZ, izcils, tikai nedaudz mazāks Honeycrisp
13	H-3-07-244 (Vf)	Ligita x Honeycrisp	VZ, lielāka Ligita ar izcilu garšu
14	H-6-07-8 (SE)	DI-93-4-8 x Honeycrisp	AZ-Z, ļ.kvalitatīvi, kraupja izt.
15	VF-3-73 (Vf)	Kandil Orlovskij. x Florina	AZ-Z, gluds Red Delicious
16	VM-2-123 (VfVm)	Scarlett O'Hara x D-1-92-32	AZ-Z, lieli, t.sark, gardi, saldi
17	VM-2-148 (VfVm) (SE)	Sc.O'Hara x D-1-92-32	Z-VZ, lieli, izlīdz, sark, stingri, garšā pārspēj Ligol

2022. gadā ierīkotais kolonnveida hibrīdu izmēģinājums uz MM106

	Hibrīds, šķirne	Izcelsme	Raksturojums
1	Inese (Co, Vf) K	LV, Pūre/R.Dumbravs	R-AZ, lieli, t.sark, saldi
2	S-1-1 (Co)	Geneva Crab br.app.	R, koši sark, saldi; sarkanlapu, daļēji Co, dekoratīvs
3	Co-1-21 (SE)	Inese x Korall	R-AZ, ļ.sulīgs Auksis; liels Co
4	Co-3A-132 (VfVf)	Arbat x Zane	R-Z, sark, saldi, nebirst; liels Co
5	Co-3A-133 (Vf)	Arbat x Zane	AZ, svītr, gardi; skaists zarots Co
6	Co-3A-137 (VfVf)	Arbat x Zane	AZ-Z, s/dz, arom, rozīgs mīkst.; zarots Co, ražo regulāri
7	Co-3A-212 (SE)	Arbat x Zane	AZ, sark, saldi, arom; liellapu Co
8	Co-4-2 (Vf)	D-1-94-37 x Inese	R-AZ, ļ.skaisti, t.sark; kompakts/Co
9	Co-4-26 (Vf)	D-1-94-37 x Inese	R-AZ, koši t.sark, saldi, gardi; ļ.skaists Co koks
10	Co-5-36	B2520 x Sark.Sīpoliņš (DI-93-11-44)	Z, lieli, svītr, ļ.gardi; liels Co, atkail, spīdīgas lapas; slimībzt.
11	Co-6-3	Polka x Baiba	R-Z, koši sark, ļ.sulīgi; slimībzt.
12	Co-6-11	Polka x Baiba	Z, daļ.Co, koši sark, gardi, ļ.sulīgi; slimībzt.
13	Co-6-23	Polka x Baiba	Z, koši sark, gardi, ļ.sulīgi; neliels skaists koks, slimībzt.
14	H-9-05-17 (Co)	B2590 x Majoru Saldais	R, t.sark ar punktiem, kompakts Co, vidēji ātrražīgs
15	H-11-05-9 (Co)	Nabella x Zane	R-AZ, svītraini, garšīgi, koks labs
16	MA-2-4 (Co)	Arbat x Signe Tillisch	AZ-Z, koši sark, labi; komp/Co, liellapu, slimībzt. laba
17	MA-2-27 (Co, Vf) (SE)	Arbat x Signe Tillisch	R-AZ, sark, ļ.gardi, saldi, nebirst; kompakts Co
18	MA-2-190 (Co)	Arbat x Signe Tillisch	R-AZ, lieli, svītr, ļ.gardi; daļēji Co
19	MA-2-253 (Co, VfVf)	Arbat x Signe Tillisch	R-AZ, svītr, saldi, arom, gardi; komp/Co, ļ.labs koks
20	MA-2-346 (Co, Vf?)	Arbat x Signe Tillisch	AZ, rozā/balti, arom; labs Co, ļ.veselīgs

Sastādīts arī turpmāk ierīkojamo izmēģinājumu plāns 2023.gadam (*19.pielikums*).

1.2. Ābeļu hibrīdu novērtēšana (bez ražas galaproduktu novērtēšanas)

Materiāli un metodes

Selekcijas laukā turpināta vērtēšana 36 hibrīdajām saimēm, kas iegūtas 2007.-2011. gadā, uzsākta pirmās ražas vērtēšana 20 hibrīdu saimēm no 2014.-2015. gada krustojumiem, no kurām 6 saimēs daļa koku jau sāka ražot (1.3.tabula).

Hibrīdu laukā veikta selekcijai nozīmīgu pazīmju vērtēšana:

- koku veselība pavasarī un vasarā (ballēs 0-9),
- ziedēšanas un ražas vākšanas laiks (datumi),
- ziedēšanas un ražošanas intensitāte (ballēs 0-9), kas ļāva arī novērtēt izsalušo ziedu daudzumu,
- kaitīgo organismu bojājumi kokam un augļiem - kraupis, miltrasa, tīklērces, laputis u.c. (ballēs 0-9),

Vērtēta koka vainaga piemērotība veidošanai un ražas regularitāte hibrīdiem, kas ražojuši jau vairākus gadus. Veikts augļu apraksts pirmoreiz izdalītajiem hibrīdiem. Labākajiem ievākti augļu paraugi degustācijai un glabāšanas laika vērtēšanai.

Laikapstākļi 2021.un 2022.gadā bija nelabvēlīgi augļu attīstībai, tomēr daļai hibrīdu tie bija sevišķi lieli un koši, tātad tie bijuši labāk adaptēti karstos un sausos laikapstākļos. Savukārt rindai hibrīdu abos gados pēc bagātīgas ziedēšanas aizmetās zema raža, kas liecina par to jutību nelabvēlīgos pavasaros. Tas ļāva vērtēt hibrīdu adaptācijas spēju klimata izmaiņās. Pēc pazīmju kopuma labākie hibrīdi izdalīti elitē.

1.2.1. Hibrīdu laukā 2022.gadā pirmoreiz izdalītie sējeņi

VF-1-19 *Vf* (William's Pride x Roberts) – V, ļoti koši sarkani, garša patīkama, rozā mīkstums; koks mazs, ražo labi. Viens no retajiem kraupja izturīgajiem vasaras āboliem.

VF-2-2 *Vf?* (D-2-92-12 x William's Pride) – AR, paliela, koša 'Melba', ļoti aromātiski; koks labs, ražīgs. Vācot IX sākumā, glabājas 2 mēnešus.

VF-4-202 *VfVf* (Kurnakovskoje x Rewena) – R-AZ, lieli, gareni, svītraini, gardi, ļoti sulīgi, mīksti. Koks neliels, ļoti plats, ražīgs.

VM-2-192 *Vf* (Scarlett O'Hara x D-1-92-32) – VZ, ļoti skaisti, palieli, stingri, garšīgi; koks labs, ļoti ražīgs, vidēji periodiski.

VM-5-56 *Vf* (Dayton x Pervinka) – Rudens, lieli, izskatīgi un garšīgi; koks biezs, ražīgs, jānormē. Augsts degustācijas vērtējums.

DB-2-1 (Sinap Orlovskij x Kanzi) SE? –Z, koši sarkani, aromātiski, saldi, īpatna laba garša; koks ar ļoti labu vainagu, ražīgs, kraupja izturība vidēja vai zemāa; zied agri, salnās izturīgs.

DB-3-41 (Koričnoje Novoje x Fuji) – Z, augļi dzelteni, ļoti saldi un sulīgi; koks labs, ļoti veselīgs, ražīgs, kraupja izturīgs. Degustācijā labi vērtēts.

Gr-1-123 *Vf* (Shamrock x D-18-89-4) – Rudens, skaisti, koši dzelteni, sevišķi saldi (pat pārāk); koks labs, ražīgs. Labs degustācijas vērtējums, vērtīgs pārstrādei.

MA-2-286 *Co, VfVf* (Arbat x Signe Tillisch) - AZ, sarkani, garšīgi, koks daļēja kolonna, veselīgs, ražīgs.

Co-1-4 *Co* (Inese x Korall) – Z, tumši purpursarkani, saldi; kolonnābele, ražo labi, vidēji periodiski; slimībizturīga.

Co-3A-183 *Co, Vf* (Arbat x Zane) – R, bumbierābolu tips; koks neliela kolonna, ražo vidēji.

Co-3A-201 *Co, VfVf* (Arbat x Zane) SE - R, 'Zane' bez kraupja; drukna kolonna, ražīgs, zied vēlu.

Co-6-8 *Co* (Polka x Baiba) – R-Az, tumši sarkani, ļoti sulīgi, aromātiski, garšīgi; koks daļēja kolonna, neliels, ražīgs, slimībizturīgs.

CO-5-38 *nC* (B2520 x D-11-94-44) – AZ-Z, palieli, koši sarkani, gardi, ļoti sulīgi, blīvi; koks mazs, plats un rets, ražo regulāri, slimo maz. Dažreiz cieš salnās.

C14-2 Vf (H-94-3-64a x Vf putekšņu maisījums) – Z, izskatīgi, aromātiski, garša laba, skābena. Koks labi zarots, ražīgs.

C14-93 Vf (H-94-3-64a x Vf putekšņu maisījums) SE – Z, ļoti labs degustācijas vērtējums, izdalīts arī pēc bioķīmiskā sastāva. Koks labs, ļoti ātražīgs, ražīgs.

C1-15-44 Vf (D-17-94-27 x H-94-3-64a) – VZ, koši, saldskābi, koks rets, ražīgs.

4C-15-236 Vf (H-94-3-71a x DI-93-15-6) – AZ, saldi, koks veselīgs, ražīgs.

Nr.7-15-173 Vf? (D-11-94-6 br.app.) – AZ-Z, lieli, tumši purpursarkani, gardi, aromātiski; koks ātražīgs, ražīgs.

1.3.tabula.

Ābeļu hibrīdi selekcijas laukā (kopsavilkums)

Krustošanas gads	Hibrīdu saimju kodi	Hibrīdu saimju skaits	Izstādīto hibrīdu skaits	Pavairoti uz klonu potcelmiem	Izdalītas elites
<i>2022.g. pabeigta vērtēšana un pavairošana:</i>					
2003	-03-	9	549	49	33
2005	-05-	19	920	102	47
2006	-06-	6	360	19	12
Kopā		24	1829	190	92
<i>Līdz 2021.g.ražot sākušie sējeņi:</i>					
2007	-07-	8	912	14	10
2008	08-	1	125	1	1
2009	Co-1,2,3; VM-2,3; VF	15	1313	37	39
2010	DB; Ma; Co-4,5,6; VM-3/4, 5	10	866	31	41
2011	Gr-1; S-1	2	109	8	4
Kopā:		36	3419	92	96
<i>2021.-2022.g. ražot sākušie sējeņi:</i>					
2014	-14-	7	399	0	3
2015	-15-	13	1388	0	3
Kopā:		20	1787	0	6
Kopā hibrīdu laukā:		80	6035	282	194

1.2.2. Gēnu piramidēšanā iegūtie rezultāti

Gēnu piramidēšanas rezultātā izdalīti pēc augļu kvalitātes un ražības labākie hibrīdi, kas apvieno 2 kraupja rezistences gēnus Vf/Rvi6 un Vm/Rvi5 (9 hibrīdi) vai ir homozigoti pēc gēna Vf/Rvi6 (4 hibrīdi), kā arī hibrīdi, kuros apvienota Vf homozigotā forma ar Co gēnu, kas dod kolonnveida augumu (6 hibrīdi). Tie izmantojami kā donori turpmākā selekcijā, bet labākie perspektīvā var būt šķirnes kandidāti.

Šķirnes ‘Arbat’ (Co, Rvi6) krustojumos konstatēti samērā daudzi hibrīdi ar Rvi6 homozigoto formu krustojumos, kur otra šķirne bija bez rezistences. Tas liek domāt, ka ‘Arbat’ varētu būt pašauglīga, uz ko netieši norāda tās augstā augļu aizmešanās. Literatūrā datu par pašauglību nav, tas jāpārbauda eksperimentāli. Tomēr tās Rvi6 homozigotie hibrīdi pēc īpašībām ir ļoti dažādi, un daži līdzinās otram vecākaugam. Tāpēc cita versija ir, ka tās krustojumos biežāk nekā parasti notiek gēnu rekombinācija. Iespējams arī, ka šķirne veido nereducētus putekšņus ar dubultu hromosomu komplektu; tad iegūtajiem hibrīdiem būtu jābūt triploīdiem.

Labākie hibrīdi, kas apvieno gēnus Rvi6 un Rvi5:

VM-2-19 (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) -VZ, ļ.gardi, teicama konsistence, ražo labi
VM-2-48 (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) - Z, lieli, bioķīmiski vērtīgi, ražo bagātīgi un regulāri
VM-2-110 (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) – AZ-Z, kvalitatīvi, ļ.ražīgs
VM-2-111 (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) – AZ, kvalitatīvi, ātražīgs, ļ.ražīgs
VM-2-123 (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) – AZ, lieli, uzlabots Latkrimson, ražīgs
VM-2-148 (Scarlett O’Hara x D-1-92-32) - Z, līdzīgi Ligol, ražo bagātīgi
VM-3/4-3 (Pervvinka x William’s Pride) – VV, ļ.kvalitatīvi, ražīgs; ir vēzis
VM-5-69 (Dayton x Pervinka) – AZ, ļ.gardi, ražīgs
VM-5-t58 (Dayton x Pervinka) – R-AZ, lieli, gardi, ražo labi

Labākie hibrīdi ar gēnu Rvi6 homozigotā formā:

VF-4-42 (Kurnakovskoje x Rewena) - R-AZ, līdzīgs Golden Delicious, ļ.ražīgs
VF-4-202 (Kurnakovskoje x Rewena) – R-AZ, lieli, gardi, koks neliels, ražīgs
VF-4-210 (Kurnakovskoje x Rewena) - AZ-Z, ribaināks Golden Delicious, ļ.veselīgs, ražīgs
MA-2-85 (Arbat x Signe Tillisch) - AZ-Z, pasīki, ļ.gardi, ļ.ātražīgs, ražīgs, zari atkailinās

Labākie hibrīdi, kas apvieno gēnu Rvi6 homozigotā formā ar Co gēnu:

Co-3A-5 (Arbat x Zane) – R, lieli, gardi, ļ.veselīgs, ražīgs, bet zari atkailinās
Co-3A-132 (Arbat x Zane) – R-Z, kvalitatīvi, ražīgs, zari nedaudz atkailinās
Co-3A-201 (Arbat x Zane) – R, Zane bez kraupja, koks drukns, ražīgs, zied vēlu
MA-2-99 (Arbat x Signe Tillisch) - R-AZ, koši, ļ.gardi, koks mazs, ražīgs
MA-2-253 (Arbat x Signe Tillisch) - R-Z, kvalitatīvi, koks ļ.labs, ražīgs, zied vēlu
MA-2-286 (Arbat x Signe Tillisch) - AZ, kvalitatīvi, koks veselīgs, ražīgs

1.2.3. Hibridizācija un hibrīdo sējeņu izaudzēšana

2022.gadā izsētas hibrīdās sēklas no 2020. un 2021.gada krustojumiem (1.4.tabula). Sējeņi siltumnīcā inficēti ar kraupi. Stādīšanai laukā 11 krustojumu kombinācijās atlasīti 1084 sējeņi (52%). Krustojumu kombinācijā ‘Aļesja’x ‘Galiwa’ novērots liels depresīvo sējeņu skats, kas liecina par ģenētisku defektu vienam no vecākaugiem.

Ābeļu krustojumu kombinācijas 2020.-2021. gadā, izsētas 2022.g.

Nr.	Krustojums	Ziedu skaits	Iegūtas sēklas, gb.	Sējeņi, gb.	Atlasīti rudenī, gb.	Krustojuma mērķis
2020.g. krustojumi						
20-1	DI-93-4-21 x Felicita (Rvi6)	164	210	151	87	Ziemas, slimībizturība, kompakts koks , ziemcietība, kvalitāte, ražība
20-2	Laila x Diyament (Rvi6)	150	57	57	47	Ziemas, slimībizturība, kompakts koks , ziemcietība, kvalitāte, augļu pašizretināšanās
20-3	Enterprise (Rvi6) x Inta	147	5	3	2	Vēli ziemas, izturība pret kraupi un iedegu , ziemcietība, augsta kvalitāte, ražība
20-4	Edite (Rvi6) x Lora	146	19	9	6 (<i>piejaukts 21-4!</i>)	Ziemas, izturība pret kraupi un vēzi, kompakts koks , kvalitāte, ziemcietība, ražība, augļu pašizretināšanās
20-5	Paulis (Rvi6) x Bohemia	149	497	468	280	Ziemas, izturība pret kraupi, puvēm, miltrasu un vēzi, kompakts koks , ziemcietība, kvalitāte, ražība
20-6	Roberts (Rvi6) x Delcorf	161	104	79	30	Vasaras, ilga uzglabāšanās , slimībizturība, ziemcietība, kvalitāte, ražība, augļu pašizretināšanās
	KOPĀ 2020.g.:	917	887	767	452 (59%)	
2021.g.krustojumi						
21-1	Gita (Rvi6) x Mariella	275	85	69	27	Vēli ziemas, lieli, stingri, vācami vēlu, ilga shelf life , izturība pret kraupi un puvēm, ziemcietība, ražība
21-2	Aļesja x Galiwa (Rvi6)	225	407	350	178 (daudz depres.)	Vēli ziemas, lieli, saldi, sulīgi, kompakts , izturība pret kraupi, vēzi un puvēm, ziemcietība, ražība
21-3	Paulis (Rvi6) x Milwa	285	651	574	314	Vēli ziemas, koši, gardi, izturība pret kraupi, miltrasu, vēzi un puvēm, maza auguma , ziemcietība, ražība
21-4	Belor.Maļinovoje x Ladina (Rvi6)	478	598	208	63	Vēli ziemas, lieli, saldi, sulīgi, regulāras ražas , izturība pret kraupi, vēzi, iedegu un miltrasu, ziemcietība
21-5	<i>Antej x Ariwa (Rvi6)</i>	<i>410</i>	<i>zudušas</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>Vēli ziemas, teicama kvalitāte, izturība pret kraupi, miltrasu, korpplankumainību, ziemcietība, ražība</i>
21-6	Enterprise (Rvi6) x Inta	390	282	100	50	Vēli ziemas, teicama kvalitāte, ilga glabāšanās, izturība pret kraupi, iedegu un puvēm, ziemcietība, ražība
	KOPĀ 2021.g.:	2063	2023	1301	632 (49%)	
	KOPĀ ABOS GADOS	2980	2910	2068	1084 (52%)	

2022.gadā veikti krustojumi 2 kombinācijās (1.5.tabula). Lielāku apjomu neļāva veikt 2023.gadā plānotā siltumnīcas izmantošana citiem selekcijas mērķiem.

Sastādīts iespējamo krustojumu plāns 2023. un 2024. gadam (20.pielikums).

1.5.tabula.

Krustojumi 2022. gadā

Nr.	Mātesaugi*, rezistence (izcelsme)	Iespējamie tēvaugi, rezistence (izcelsme)	Ziedu skaits	Augļu skaits	Sēkļu skaits (aptu- veni)	Mērķis
22-1	Topaz Vf/Ri6 (Rubin /Lord Lambourne x Golden Delicious/ x Vanda)	D-1-92-32 Vm/Rvi5 (SR0523 x/Lobo x Iedzēnu/)**	290	15	100	Z, Rvi6Rvi5 , kvalitāte, ziemcietība, ražība, kompakts koks, izturība pret vēzi, glabāšanas slimībām
22-2	Monta Vf/Rvi6 (Iedzēnu x Liberty)	Honeycrisp (Keepsake x /Borovinka x Golden Delicious/)**	486	74	300	VZ, Rvi6 , teicama kvalitāte, augsta ziemcietība, ražība, koks viegli veidojams, izturība pret glabāšanas slimībām
	KOPĀ:		776	89	400	

** ražojoši koki tikai 3.kvartālā, ko raus ārā

1.2.4. 2022.gadā pavairotie hibrīdi:

2022. gadā izdalīti un sākotnējās pārbaudes izmēģinājumiem pavairoti 28 hibrīdi uz potcelma B396 (8 vasaras un rudens, 20 ziemas) un 16 kolonnveida hibrīdi uz MM106. Saglabāšanai genofondā pavairoti 30 hibrīdi no likvidējamiem stādījumiem, kam piemīt selekcijā vērtīgas īpašības – slimībizturība, augsta augļu kvalitāte, ilga glabāšanās, agra ienākšanās, u.c., bet kas neatbilst komercšķirnes prasībām (1.6., 1.7., 1.8. tabulas).

Sastādīts pavairošanas plāns 2023.gadam (21.pielikums).

Hibrīdi sākotnējās pārbaudes izmēģinājumam, vairoti 2022.g. (B396)

Nr.	Hibrīds	Krustojums	Raksturojums
	VASARAS-RUDENS:		
1	Tiina (K)	komercšķirne	R , lieli, saldi, g.dz/svītr; zied ļ.agri, salnu izt.; miltrasa!
2	H-6-03-6 Vf <i>mazd.</i>	Dayton x Zarja Alatau	R-AZ , ļ.lieli, sark sv, ļ.sul, mīksti; liels, plats, reg ražīgs
3	H-1-05-3	CCK-44 x Konfetnoje	VV-R , palieli, liesmaini sark, lāsaini, stingra, arom Agra; kompakts, stāvs, per ražīgs, Vpol
4	H-1-05-57	CCK-44 x Konfetnoje	V , stingra Melba, vidēji lieli?; koks stāvs, parets, ļ.ražīgs, vid.periodiski, Vpol; zied agri
5	H-1-05-64	CCK-44 x Konfetnoje	VV-R , palieli, skaisti rožaboli, skābeni arom; stāvs, parets, ražīgs, Vpol
6	H-1-05-90	CCK-44 x Konfetnoje	R , t.sark(dz), ļ.sul, gardi; kompakts, biezs, ražīgs, Vpol
7	H-3-05-23	Discovery x Doč Melbi	VV-R , t.sark ar apsarmi un p., ļ.gardi, arom, stingri, kraukšķīgi; labs, per ļ.ražīgs, kraupis vid; var apsalt
8	H-5-05-28 Vm	Aļesja x D-1-92-42	R , vid-palieli, izlīdz, t.sark ar aps, ļ.gardi; koks labs, reg ražīgs; zied agri, salnās necieš
9	H-12-05-1	Greensleeves x Ciepa	R-AZ , sark, ļ.skaisti, kokā noturīgs, skābenāks Auksis; koks ļ.labs, per ražīgs, Vpol; zied vēlu
	ZIEMAS:		
1	Zarja Alatau (K)	komercšķirne	VZ, vid, dzelteni, ļ.ražīga; koks stāvs; slimo maz
2	H-1-03-86 Vf?	Enterprise x Celmiņu Dz.	Z, ļ.lieli, sārti, labi; kompakts, atkailinās, per ražīgs, kraupis maz; zied vēlu
3	H-3-03-10	Golden Delicious X Kor.Novoje	VZ, lieli, svītr, ļ.arom; ļ.liels, parets, ražo vid; kr.vid
4	H-4-03-34	Lodel x Rubin (Kaz.)	AZ, palieli, sark/g.dz, ļ.gardi; labs, per ražīgs; kr. vid.
5	H-6-03-8 Vf <i>(snack)</i>	Dayton x Zarja Alatau	AZ, vid(zv), dz/s, ļ.gardi; labs, ražīgs; vāc vēlu, vīst
6	H-6-03-12 Vf <i>(snack)</i>	Dayton x Zarja Alatau	AZ-Z, vid(zv), koši sark, saldi, gardi; koks stāvs, rets, reg ražīgs; 2022.g. nav pieaugumu
7	H-6-03-35 Vf	Dayton x Zarja Alatau	AZ-Z, palieli, ļ.izlīdz, sark.svītr, ļ.arom, g.laba, ja vāc vēlu; neliels, ļ.plats, reg ļ.ražīgs; var ciest salnās
8	H-7-03-66 Vf	Coop-7 x Andris	Z, vid, s/dz, gardi, stingri, skābeni; liels, per ļ.ražīgs
9	H-7-03-73	Coop-7 x Andris	Z-VZ, palieli, g.sark, stingri, skābeni, ļ.arom; liels, pastāvs, per ražīgs; kraupis vid-maz, reizēm miltrasa
10	H-8-03-15	Saltanat x Antej	AZ, lieli, koši sark, ļ.stingri, ļ.gardi, līdz. Auksim; koks plats, vidēji ražīgs; kraupis vid, reizēm puve
11	H-8-03-70	Saltanat x Antej	Z, lieli, t.sark, g.laba; koks ļ.labs, ražīgs; kraupis vid.
12	H-5-05-9 Vm	Aļesja x D-1-92-42	Z-VZ, ļ.skaisti, koši t.sark/dz, gardi, arom; koks neliels, nomākts, ražo vidēji, reg; reizēm salnu boj.
13	H-5-05-16 Vm	Aļesja x D-1-92-42	Z-VZ, līdz. Idared, gardi, bieža miza, glabājot var vīst; kompakts, per ļ.ražīgs; var ciest salnās (kaut zied vv)
14	H-5-05-22 Vm	Aļesja x D-1-92-42	AZ-Z, palieli, izlīdz, ļ.skaisti, t.sark, gardi; skrajš, per ražīgs; zied agri, salnas bojā vidēji
15	H-5-05-35 Vm	Aļesja x D-1-92-42	Z-VZ, palieli, t.sārti, saldi, ļ.labi; koks labs, ražīgs
16	H-15-05-124	Ekstotika x Bohemia	Z, palieli-lieli, sark, labi, bieži rūsināti, bet izskatīgi; skrajš, per ražīgs, Vpol; zied vēlu
17	H-1-06-39 <i>(snack)</i>	Aļesja x Daina	AZ-Z, vid(zv), svītr, slsk, arom; koks liels, parets, per ražīgs, Vpol; zied vēlu
18	H-6-06-32	HL-141 x Aļesja	Z, palieli-vid, mālaini, gardi, ļ.arom; pabiezs, reg ražīgs; Vpol, ir filostiktoze; var ciest salnās
19	DB-2-1 (SE)	Sinap Orlovskij X Kanzi	VZ, vid, koši sark, ļ.gardi, saldi; koks ļ.labs, per ražīgs; kraupis vid-maz, 2022.g. stipri; vāc ļ.vēlu; zied agri

Kolonnveida un krebu ābeļu hibrīdi, pavairoti 2022. gadā uz M106

Nr.	Hibrīds	Krustojums	Raksturojums
1	Co-1-5 Vf?	Inese x Korall	AZ, vid, purp, ļ.saldi, arom, stingri; liels Co, ražo labi, kraupis maz, miltr.izt.
2	Co-3A-182 Vf	Arbat x Zane	AZ, vid(zv), zdz/sark, ļ.arom, gardi; daļ.Co, reg ražīgs
3	Co-3A-201 VfVf	Arbat x Zane	R, palieli, līdz. Zanei; drukns Co, ražo labi, ļ.slimībzt.; zied vēlu
4	Co-3B-9 Vf?	Zane x Arbat	R-AZ, vvid-vid, sārti/g.dz, ļ.arom, saldi ar sk.; Co, per ražīgs, kraupja un miltr izturīgs, reizēm puve
5	Co-5-3	B2520 x DI-93-11-44	Z, t.sark, ļ.gardi; daļ.Co, ražīgs; kraupis vid., miltr.maz
6	Co-5-22	B2520 x DI-93-11-44	Z, sark, saldi ar sk, gardi; Co, ļ.liels, ļ.ražīgs; kr.maz
7	Co-5-29	B2520 x DI-93-11-44	Z, koši sark, gardi, ļ.sul; daļ.Co, ļ.ražīgs; kraupis maz
8	Co-5-39	B2520 x DI-93-11-44	AZ, palieli, sulīgi bumbierāb.; labs Co, ražīgs; kr.vid
9	H-12-05-29* (Co)	Greensleeves X Ciepa	AR, vid, dz/s, ļ.saldi, arom pepiņi; zarots Co, ražīgs, vid.ātrražīgs, Vpol
10	MA-2-60 (Co) Vf?	Arbat x Signe Tillisch	R-AZ, ļ.lieli, s/dz, gardi, maigi; daļ.Co, veselīgs, ražo vidēji-labi; 2021.g. kraupis lapām
11	MA-2-89 (Co) VfVf	Arbat x Signe Tillisch	AZ-Z, vid, dz(s), ļ.gardi; skaists Co, ned. atkail., ražīgs
12	MA-2-99 (Co) Vf	Arbat x Signe Tillisch	R-AZ, vid, sark/dz, ļ.gardi, ribaini; daļ.Co, ražīgs
13	MA-2-320 (Co) Vf	Arbat x Signe Tillisch	R-AZ, vid(zv), g.sark, gardi; skaists Co, ļ.ražīgs
14	S1-Z2 (Co)	Geneva crab F1	AZ, vid, dz/sark, ļ.arom un sulīgi, mīksti; labs, t.zaļš Co, plaukst sarkanīgs; ražo labi-vid; Vpol
15	S1-Z13 (Co)	Geneva crab F1	AR, vid.lieli, līdz. Auksim; Co, neliels, ražo labi-vid; kraupis vid-maz; zied agri
16	Vaļuta (Co) Vf (kontrolē)	populāra šķirne (Krievija)	AZ, palieli, dz/sārti, g.laba, slsk; zarots Co, ražīgs; ziemcietīga un slimībzturīga
17	S1-11 (nav Co)	Geneva crab F1	Sarkanlapu dekoratīvs krebs , vasarā t.sark, šķeltlapu; zied vēlu, skaisti; AR, mīkst. ļ.t.sark, ar miecv.; Vpol

Hibrīdi, 2022.g. pavairoti saglabāšanai genofondā (uz B.118 pa 4 gb.)

Nr.	Hibrīds	Krustojums	Raksturojums
1	H-1-03-21	Enterprise x Celmiņu Dzeltenais	R, ļ.skaisti un izlīdzināti, saldi bez skābes , sulīgi; ražīgs, bet vēlražīgs ; kraupis ļ.maz
2	H-1-03-76	Enterprise x Celm.Dz.	Z, saldi Akero, ļ.sulīgi; reg.ražīgs ; kraupis ļ.maz
3	H-8-03-157	Saltanat x Antej	R-AZ, dzelt.renete ar punktiem, garša izcila ; periodiski ļ.ražīgs ; <i>regulāri kraupis, fiziol. slimības</i>
4	H-1-05-25	CCK-44 x Konfetnoje	V-VV, koši, gardi; Vpol ; <i>zied agri, cieš salnās</i>
5	H-1-05-26	CCK-44 x Konfetnoje	VV-R, koši, sulīgi, kraukšķīgi, skābeni arom, gatavi gardi ; per. ražīgs, Vpol
6	H-1-05-86	CCK-44 x Konfetnoje	VV, saldāka Melba, ļ.gardi; Vpol ; <i>salnās cieš</i>
7	H-2-05-61	Rīgas Rožu x Julia	VV-R, palieli, skaisti, ļ.smalkgr, saldi ar sk. , <i>vid.sulīgi</i> ; per. ražīgs, Vpol ; var ciest salnā
8	H-3-05-44	Discovery x Doč Melbi	R, lieli, dzelt(sārti), gardi, glabājas līdz I, birst ; plats, ražo labi, per, Vpol ; <i>zied agri, var apsalt</i>
9	H-3-05-221 (pārstrādei)	Discovery x Doč Melbi	VV-AR, palieli, dzelt/sārti, balts mīkstums ; plats, pabiezs, per. ļ.ražīgs , kraupis maz-vid; <i>zied agri</i>
10	H-5-05-15 Vm	Aļesja x D-1-92-42	R-AZ, palieli, t.sark, stingri, saldi ar sk. ; ļ.liels, regulāri ražīgs, slikts vainags ; <i>zied agri, salnās cieš</i>
11	H-7-05-26 Vf?	Analdal x Paulis	R, vid-palieli, izlīdz, koši, stingri, parasti gardi, smalka konsist ; paretis, per. ļ.ražīgs
12	H-19-05-4 (krebs)	Dimzu Sarkanā x D-1-94-53	VR-Z krebs, dz, vīnam, ļ.arom, ilgi glabājas ; <i>vēlražīgs, zaļlapu krūms, dekoratīvs; Vpol</i>
13	H-1-06-50 Vf	Aļesja x Daina	Z, skaisti, garšīgi, smalka konsist. , ļ.iss kāts ; <i>atkailinās, per. ražīgs</i> ; var plaisāt kauss; Vpol
14	H-2-06-20	Radogostj x Sinap Orl.	Z, stingri, pasiki, ļ.labi; vēlražīgs, reg.ļ.ražīgs, Vpol
15	H-6-06-91	HL-141 x Aļesja	AZ-Z, lieli, ļ.arom, parasti ļ.gardi, mīksti ; ražīgs, <i>vainags nekārtīgs, atkail.</i> ; kraupis vid., filost.
16	H-6-06-130 (sulai)	HL-141 x Aļesja	Z, koši, ļ.sulīgi, g.vidēja, vaļā kauss ; ražīgs, nedaudz atkailinās, Vpol; <i>zied pavēlu</i>
17	H-94-1-3	Auksis x Merrigold	R, ļ.skaisti, gardi, dzesētavā neglabājas ; <i>rets, plats, ražo labi, lēns kāpums</i> ; slimo maz, ziemcietīgs
18	H-94-3-11 Vf	Alkmene x Bogatir	Z, svīturai, vāc max vēlu, garša laba; reg. ļ.ražīgs, ļ.veselīgs , vidēji ziemcietīgs
19	H-94-3-63	Alkmene x Bogatir	AZ, pasīki, gaiši, tīri, gardi; reg. ļ.ražīgs, atkail. , Vpol; <i>agri plaukst, ziemcietīgs, reizēm saules apdeg.</i>
20	H-94-3-72a Vf	Alkmene x Bogatir	AZ, palieli, <i>maigi, gardi, kokā noturīgi</i> ; koks ļ.labs, regulāri ražīgs, ziemcietība laba
21	H-94-12-8	Merrigold F1	R, lieli, ļ.gardi ; liels, per ļ.ražīgs, kraupja neizt. ; <i>zied vēlu, ziemcietīgs, bet reizēm saules apdeg.</i>
22	Nr.28-97-2	Redchief F1	R(AZ), košs, gludāks, ļ.sulīgs Red Delicious, ļ.ražīgs, ļ.slimībizturīgs, Vpol , vidēji ziemcietīgs
23	Nr.29-97-10	Auwilspur br.app.	AR, izcili skaisti, garšīgi, nebirst, neglabājas ; kompakts , per. ražīgs; <i>kraupis, vidēja zieme.</i>
24	D-1-92-42 Vm	SR0523 x AMD-20-4-1	R-AZ, ļ.skaisti, labi, pušķos , per. ļ.ražīgs , paretis, <i>zied ļ.agri; var apsalt zaru gali</i>
25	D-18-94-8	AMD-19-1-6 x Liberty	AZ-Z, lieli, bagāta garša ; paretis, ražo vidēji, regulāri, Vpol; izturīgs pret izslikšanu
26	DI-93-4-22 Vf	Liberty x Latkrimson	AZ, lieli, ribaini, neizlīdzināti, dzērveņu g. ; ļ.spēcīgs, rets, reg ražo ; 2022.g. panīkuši koki
27	DI-93-15-32 Vf	Latkrimson x Liberty	Z, vidēji izskatīgi, normējot lieli, ļ.gardi; neliels, reg. ražīgs ; lieli rozā ziedi
28	DI-93-15-46 (SE?)	Latkrimson x Liberty	Z, lieli, ļ.gardi, bioķīm.vērtīgi ; <i>rets, ražo paskopi; var apsalt ziedi</i> ; kraupis, miltrasa vidēji

29		DI-93-15-64 Vf	Latkrimson x Liberty	AZ, sulai/vīnam , garša laba; nokarens, ražo labi, regulāri ; koks <i>var apsalt</i> ; miltrasa vidēji
30		Patnis (D-8-94-7)	KV-3A x Forele	R, ļ.ļieli, t.sark, saldi, neglabājas; kompakts, parets, regulāri ražīgs, slimībizturīgs

1.3. Jauno šķirņu reģistrācija un AVS tests

2022. gadā AVS testam iesniegti šķirņu 'Lora' un 'Auce' stādi (reģistrācijas pieteikums 2020.g.). Iesniegšana testam aizkavējās bakteriālās iedegas karantīnas dēļ.

2020.gada rudenī pieteiktas reģistrācijai šķirņu kandidātes 'Asnate' un 'Dina'. AVS testam stādi tiks iesniegti 2023.gada pavasarī.

AVS testam pavairoti 4 hibrīdi, kuri tiks iesniegti reģistrācijai 2023. un 2024. gadā: D-1-92-59 (Valentino), M-22-90-20 (Juris), dekoratīvās kolonnābeles H-17-05-19 (Antonija), H-17-05-16 (Dūdars). Dekoratīvajām ābelēm iesniedzami 2-gadīgi stādi.

2023.gadā plānots pavairot šķirņu kandidātus 'Inara' un 'Raivo'.

1.3.1. Iesniegtas reģistrācijai 2022. gadā

H-12-05-14 ('Asnate') Co (1.att.)

Hibrīds iegūts 2005. gadā Dārzkopības institūtā, krustojumā 'Greensleeves' x Ciepa'. Tā ir kolonnveida ābele ar ļoti kvalitatīviem augļiem. Spēcīga auguma, zarots kolonnveida koks, viegli veidojams, ražīgs, ražo periodiski. Agra rudens, augļi lieli, skaisti, virskrāsa koši gaišsarkana, viegli svītraina, ar gaišu apsarmi. Mīkstums saldskābs, aromātisks, ļoti gards. Vāc septembra sākumā, glabājas 1 mēnesi. Augļi vidēji stingri (5 kg cm⁻²), satur 14,7 Brix°, 0,5% skābes. Augsts degustācijas vērtējums. Kraupja, miltrasas izturība laba, pret puvēm vidēji izturīga. Ziemcietīga. Skaisti zied.

Co-4-24 ('Dina') Co (2.att.)

Hibrīds iegūts 2010. gadā Dārzkopības institūtā, krustojumā D-1-94-37 ('Arbat' x 'Forele') x 'Inese'. Tā ir kraupja izturīga kolonnveida ābele ar kvalitatīviem augļiem un regulāru ražošanu. Koks ir zarota kolonna, vidēja auguma, ļoti ātrražīgs, ražīgs, ražo visai regulāri. Rudens - agra ziemas, augļi vidēji lieli vai mazāki, izlīdzināti, gludi, koši tumši sarkani, saldi, sulīgi, ļoti gardi. Vāc septembra vidū, glabājas līdz decembrim, janvārim. Labs bioķīmiskais sastāvs, satur daudz polifenolu (150..154 mg 100g⁻¹), augsts šķīstošās sausas (Brix°16,7..16,9) un zems skābju (0,27..0,28 %) saturs; cukura-skābes attiecība 61,8. Labs degustācijas vērtējums. Kraupja, puves, miltrasas izturīga.

1.3.2. Tiks iesniegtas reģistrācijai 2023. gadā

D-1-92-59 ('Valentino') Vm/Rvi5

Hibrīds iegūts "Iedzēnos" 1992. gadā krustojumā SR 0523 x AMD-20-1-4 ('Lobo' x 'Iedzēnu'). Ziemas ābele izcili skaistiem un gardiem augļiem. Tie ir lieli, izlīdzināti, sarkani ar dzeltenu, saldi. Vācam oktobra 1.dekādē, glabājas līdz februārim, martam. Laba augļu glabāšanās siltumā (*shelf life*). Koks vidēja auguma, vainags parets, ražošanas tips jaukts. Zied agri. Laba izturība pret kraupi (gēns *Rvi5* nodrošina daļēju imunitāti) un puvēm, ziemcietība vidēja. Dobelē uz B9 sāka ražot 3. gadā, ražo regulāri, labi, bet bijis diezgan lēns ražas kāpums, 2020. gadā uz B9 deva 20 kg/koka. Izmēģinājumā z/s "Mucenieki" jau 2. gadā izdalīts kā ražīgs, ar izcilu kvalitāti. Augsts patērētāju vērtējums tirdzniecībā. Augļi satur vidēji 14°Brix, 0,3% skābju, 140,8 mg 100g⁻¹ polifenolu, mīkstuma stingrums 4,7 kg cm⁻². Pavairota veidošanas izmēģinājumam 2021. gadā, AVS testam 2022.gadā.

M-22-90-20 (Juris) (3.att.)

Hibrīds iegūts "Iedzēnos" krustojumā 'Lobo' x 'Royal Red Delicious'. Ilgstoši vērtēts un izdalīts kā perspektīvs Pūrē (I.Drudze), labi pārbaudes rezultāti arī Dobelē. Ziemas, augļi vidēji lieli, tumši sarkani ar apsarmi, saldi, sulīgi. Mīkstums vidēji stingrs (4..5 kg cm⁻²), satur 12,1°Brix, 0,3% skābju. Labs degustācijas un patērētāju vērtējums. Vāc septembra beigās vai oktobra sākumā, glabājas līdz martam. Koks viegli veidojams, ražīgs, tieksme ražo periodiski, samērā lēns ražas kāpums. Augsta ziemcietība (pārbaudīts arī ziemeļaustrumu Latvijā, Malnavā). Slimībizturība laba. Pavairota veidošanas izmēģinājumam 2021. gadā, AVS testam 2022.gadā.

1.3.3. Plānots iesniegt reģistrācijai 2024. gadā

H-8-97-4 (Raivo)

Hibrīds iegūts 1997. gadā Dārzkopības institūtā, krustojumā 'Bogatir' x 'Fantazja'. Ziemas, tumši sarkani, lieli, gardi. Stabili augsts degustācijas vērtējums. Koks plats, parets, periodiski ražīgs. Kraupis maz, puves izturīga. Pavairota veidošanas izmēģinājumam 2021. gadā.

H-1-07-36 (Inara) (4.att.)

Hibrīds iegūts 2007. gadā Dārzkopības institūtā, krustojumā 'Aļesja' x 'Honeycrisp'. Agri ziemas - ziemas, vidēji lieli, koši sarkani ar dzeltenu pamatkrāsu, saldskābi, gardi, stingri, kraukšķīgi. Augsts degustācijas vērtējums. Koks viegli veidojams, ātrražīgs, ražīgs. Kraupja izturība laba. Pavairota veidošanas izmēģinājumam 2021. gadā.

H-17-05-19 (Antonija Co) (5.att.)

Hibrīds iegūts 2005. gadā Dārzkopības institūtā, krustojumā 'Top Millionaire' x D-1-94-2 ('Arbat' x 'Forele'). Dekoratīvs sarkanlapu krebs, slaida, nezarota kolonna. Lapas lielas, trīsdaivainas, spoži tumši sarkanas, rudenī dzeltenas. Zied pavēlu, ziedi koši sarkani. Augļi ienākas septembrī, ļoti sīki (20-30 mm), oranžsarkani, rūgti, ienākoties birst. Zied un ražo bagātīgi, bet periodiski. Vidēja izturība pret kraupi. Koks izcili dekoratīvs, piemērots rindu stādījumiem. Pavairota AVS testam 2022.gadā.

H-17-05-16 (Dūdars) Co) (6.att.)

Hibrīds iegūts 2005. gadā Dārzkopības institūtā, krustojumā 'Top Millionaire' x D-1-94-2 ('Arbat' x 'Forele'). Dekoratīvs sarkanlapu krebs, stāva, zarota kolonna. Lapas ādainas, pavasarī sarkanas, vasarā tumši zaļas. Zied pavēlu, ziedi sarkani. Augļi ienākas oktobra vidū, kokā noturīgi, krebu tipa, gaiši sarkani, saldskābi ar nelielu rūgtumu, izmantojami pārstrādei. Satur 18,4°Brix, 1,3% skābes, 185 mg/100g polifenolu. Zied un ražo bagātīgi, bet periodiski. Laba izturība pret kraupi un miltrasu. Koks ļoti dekoratīvs. Pavairota AVS testam 2022.gadā.



1.1.att. Kolonnābele 'Asnate'



1.2.att. Kolonnābele 'Dina'



1.3.att. Šķirnes kandidāts 'Antonija'



1.4.att. Šķirnes kandidāts 'Dūdars'



1.5.att. Šķirnes kandidāts 'Juris'



1.6.att. Šķirnes kandidāts 'Inara'



1.7.att. Elites hibrīds H-3-07-246 (Vf)



1.8.att. Elites hibrīds H-7-03-17 (Vf)



1.9.att. Elites hibrīds VM-2-93 (Vf)



1.10.att. Elites hibrīds Co-3A-201 (VfVf)

1.4 Ābeļu elites hibrīdu un rezistences donoru kraupja rezistences gēnu pārbaude, pielietojot rezistences gēniem specifiskos molekulāros marķierus

2022. gadā veikta DI ābeļu selekcijas programmā izveidoto elites hibrīdu un potenciālo rezistences donoru (60 paraugi, 1.9 tabula) izvērtēšana, pielietojot rezistences gēniem specifiskos molekulāros marķierus (genotipēšana). Genotipēšanai izmantots 2020. gadā ievākto ābeļu selekcijas materiāls, no tā izdalītā DNS. Genotipēšana veikta, pielietojot sekojošus rezistences gēniem specifiskos molekulāros marķierus: NH030a (*Rvi16*), CH02c06 (*Rvi12*), CH03d01 (*Rvi11*), CH-Vf1 (*Rvi6*), CH02c02a (*Rvi14*, *Rvi15*), Hi07h02 (*Rvi5*), HB09 (*Rvi14*), OPL-19 (*Rvi2*, *Rvi8*) saskaņā ar publicēto metodiku (Patocchi et al., 2009).

1.9 tabula

Ābeļu kraupja rezistences gēnu identifikācijā pielietotie elites hibrīdu un rezistences donoru paraugi

Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS koncentrācija	Parauga tīrība
1	a1385	Aļesja	4061.5	1.78
2	a1273	Alkmene	3433.0	1.93
3	a1272	Andris	3015.3	1.99
4	a1222	Antonovka	3109.1	1.98
5	a1269	Arona (AMD-19-15-21)	3297.9	1.95
6	a1191	Auce	2003.6	2.01
7	a1416	Austris	2847.8	2.03
8	a1405	Bogatir	2689.2	2.01
9	a1359	Čakstes Auči	2760.0	2.01
10	a1256	Celmiņu Dzeltenais	2535.5	2.00
11	a1340	D-1-92-21	3056.7	2.01
12	a1444	D-1-92-47	2208.2	1.96
13	a1393	Dace	331.9	2.03
14	a1220	DI-2-90-108	444.0	1.92
15	a1271	DI-2-90-132	4284.3	1.81
16	a1185	DI-2-90-134	24.00	1.24
17	a1351	DI-93-10-17	132.2	1.91
18	a1463	DI-93-10-22	2618.2	2.01
19	a1376	DI-93-10-33	3111.3	2.02
20	a1333	DI-93-11-44 (Sarkanais Sīpoliņš)	3240.9	2.02
21	a1233	Ekstotika	244.0	1.97
22	a1225	Gestrückte Reinette	1389.3	2.05
23	a1365	Gita	3421.9	1.97
24	a1260	H-14-05-10	2067.5	2.00
25	a1453	H-17-05-25	2655.5	2.05
26	a1262	H-17-05-8	1354.2	1.97
27	a1270	H-18-05-3	1619.2	2.00
28	a1253	H-19-05-2	2275.3	2.01
29	a1258	H-19-05-4	1541.0	2.02

Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS koncentrācija	Parauga tīrība
30	a1357	H-3-97-6	2162.6	2.04
31	a1346	H-3-97-9	1455.7	1.89
32	a1319	H-94-3-30	3229.7	2.02
33	a1341	H-94-3-71a	2515.9	1.99
34	a1250	Honeycrisp	1367.4	2.02
35	a1230	Iedzēnu	2907.2	1.98
36	a1206	Imrus	405.10	2.00
37	a1219	KK 4-11	326.9	1.92
38	a1401	Latkrimson	3218.5	1.98
39	a1423	Ligita	2483.8	2.02
40	a1402	Madona	1723.5	2.03
41	a1232	Mamma Mia	3167.2	1.99
42	a1188	Monta	2621.0	2.00
43	a1315	Nr.16-97-83	3616.8	1.67
44	a1442	Nr.16-97-86	2974.1	1.98
45	a1281	Nr.17-97-20	4233.7	1.89
46	a1286	Nr.17-97-66	1526.5	2.02
47	a1287	Nr.19-97-161	4430.1	1.88
48	a1331	Nr.19-97-37	3056.8	2.04
49	a1363	Nr.19-97-44	964.4	1.96
50	a1458	Nr.27-97-50	2554.3	2.02
51	a1380	Paulis	2381.4	2.06
52	a1223	Pīcuks	1816.6	2.03
53	a1254	Pure Ametist	2875.0	1.99
54	a1399	S1-Z7	111.5	1.94
55	a1257	Sīpoliņš	2862.2	1.99
56	a1448	Sliņķis	33.3	1.18
57	a1216	Sulīgais krebs	424.4	1.95
58	a1210	Talvenauding	273.8	1.91
59	a1235	Top Millionaire	172.1	2.02
60	a1199	Top Secret	466.2	1.99

Molekulāro marķieru validācijai un rezultātu standartizācijā, genotipēšana tika iekļauti ābeļu kraupja rasu references genotipi, kuru kolekcija tiek uzturēta DI, starptautiskā Vinquest tīkla ietvaros (www.vinquest.ch). Rezistences gēnu identifikācijā iekļautie references genotipi uzskaitīti 1.10 tabulā.

1.10 tabula

Ābeļu kraupja rezistences gēnu identifikācijas validēšanā pielietotie ābeļu references genotipi

Saimniekaugs	Rases diferencējošie genotipi	Rezistences gēns	Rases
h(0)	‘Gala’	nav	0
h(1)	‘Golden Delicious’	<i>Rvi1 (Vg)</i>	1

h(2)	TSR34T15	<i>Rvi2 (Vh2)</i>	2
h(3)	Q71	<i>Rvi3 (Vh3.1)</i>	3
h(4)	TSR33T239	<i>Rvi4 (Vh4)</i>	4
h(5)	9-AR2T196	<i>Rvi5 (Vm)</i>	5
h(6)	‘Priscilla’	<i>Rvi6 (Vf)</i>	6
h(7)	<i>M. x floribunda</i> 821	<i>Rvi6, Rvi7 (Vf, Vfh)</i>	7
h(8)	B45	<i>Rvi8 (Vh8)</i>	8
h(9)	J34	<i>Rvi9 (Vdg)</i>	9
h(10)	A723-6	<i>Rvi10 (Va)</i>	10
h(12)	Hansen’s <i>baccata</i> #2	<i>Rvi12 (Vb)</i>	12
h(13)	‘Durello di Forli’	<i>Rvi13 (Vd)</i>	13
h(14)	‘Dülmener Rosen’	<i>Rvi14 (Vdr1)</i>	14
h(15)	GMAL2473	<i>Rvi15 (Vr2)</i>	16

Ābeļu kraupja rezistences gēnu *Rvi2*, *Rvi6*, *Rvi8*, *Rvi11*, *Rvi12*, *Rvi14*, *Rvi15*, *Rvi16*, genotipēšanas dati parādīti 1.11 tabulā.

1.11tabula

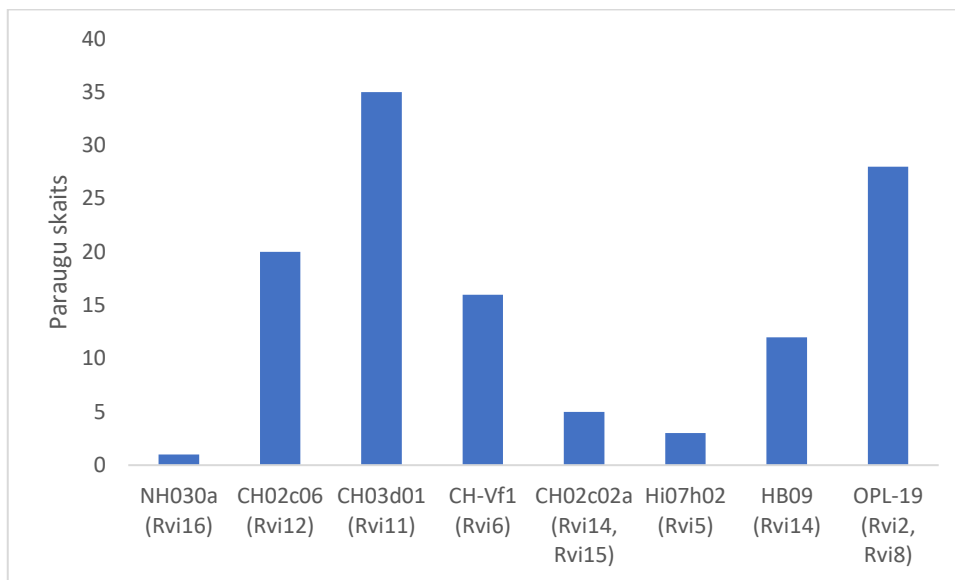
Ābeļu kraupja rezistences gēnu identifikācijas rezultāti

Hibrīds/Šķirne	NH030a (<i>Rvi16</i>)	CH02c06 (<i>Rvi12</i>)	CH03d01 (<i>Rvi11</i>)	CH-Vf1 (<i>Rvi6</i>)	CH02c02a (<i>Rvi14</i> , <i>Rvi15</i>)	HI07h02 (<i>Rvi5</i>)	HB09 (<i>Rvi14</i>)	OPL-19 (<i>Rvi2</i> , <i>Rvi8</i>)
Aļesja							×	
Alkmene								×
Andris								×
Antonovka		×	×				×	×
Arona (AMD-19-15-21)		×	×				×	
Auce					×			
Austris			×					×
Bogatir		×	×					
Čakstes Auči								×
Celmiņu Dzeltenais				×			×	×
D-1-92-21						×		×
D-1-92-47						×		×
Dace			×	×			×	
DI-2-90-108			×	×				×
DI-2-90-132				×				×
DI-2-90-134			×	×				
DI-93-10-17			×	×				
DI-93-10-22		×	×	×				
DI-93-10-33		×	×	×			×	×
DI-93-11-44 (Sarkanais Sīpoliņš)		×						

Hibrīds/Šķirne	NH030a (Rvi16)	CH02c06 (Rvi12)	CH03d01 (Rvi11)	CH-Vf1 (Rvi6)	CH02c02a (Rvi14, Rvi15)	Hi07h02 (Rvi5)	HB09 (Rvi14)	OPL-19 (Rvi2, Rvi8)
Eksotika		×	×				×	×
Gestrickte Reinette								
Gita			×	×				×
H-14-05-10		×			×			
H-17-05-25								
H-17-05-8			×					
H-18-05-3		×	×					
H-19-05-2			×					×
H-19-05-4			×				×	×
H-3-97-6								×
H-3-97-9								×
H-94-3-30		×	×					
H-94-3-71a			×					
Honeycrisp								×
Iedzēnu		×	×				×	
Imrus		×	×	×				×
KK 4-11			×					×
Latkrimson								×
Ligita			×	×				×
Madona		×	×					
Mamma Mia			×	×				
Monta			×	×				
Nr.16-97-83			×	×				×
Nr.16-97-86								×
Nr.17-97-20								
Nr.17-97-66			×	×				×
Nr.19-97-161		×	×					
Nr.19-97-37			×					
Nr.19-97-44	×		×					
Nr.27-97-50		×	×					
Paulis				×				×
Pičuks					×			×
Pure Ametist		×	×		×			
S1-Z7							×	
Sīpoliņš		×	×					
Sliņķis					×			
Sulīgais krebs		×						
Talvenauding		×					×	
Top Millionaire			×					
Top Secret		×	×			×	×	×

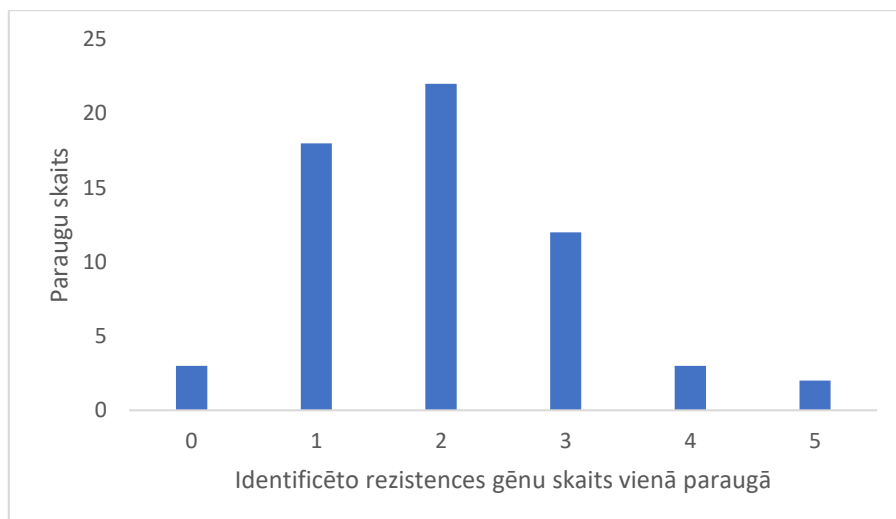
Sekmīga amplifikācija konstatēta visiem testēšanā iekļautajiem molekulārajiem marķieriem.

Novērota novēroto amplifikācijas fragmentu nesakritība ar oriģinālo publikāciju, taču, pielietojot references genotipus, iegūtos rezultātus bija, iespējams, atbilstoši adaptēt. Visbiežāk sastopamais rezistences gēns bija *Rvi11*, ko identificē marķieris CH03d01 (35 ābeļu šķirnes un hibrīdi). Otrs sastopamākais bija rezistences gēnu *Rvi2*, *Rvi8* kombinācija, ko identificē marķieris OPL-19 (28 genotipi), kurai seko attiecīgi CH02c06 (*Rvi12*) un CH-Vf1 (*Rvi6*) ar 20 un 16 ābeļu genotipiem. Rezistences gēnu sastopamība apkopota 11.attēlā. Salīdzinoši augstā *Rvi6* rezistences klātbūtne izskaidrojama ar šī gēna donoru plašo izmantošanu DI ābeļu selekcijas programmā, tas ir viens no mērķa gēniem izturīgo šķirņu izveidē.



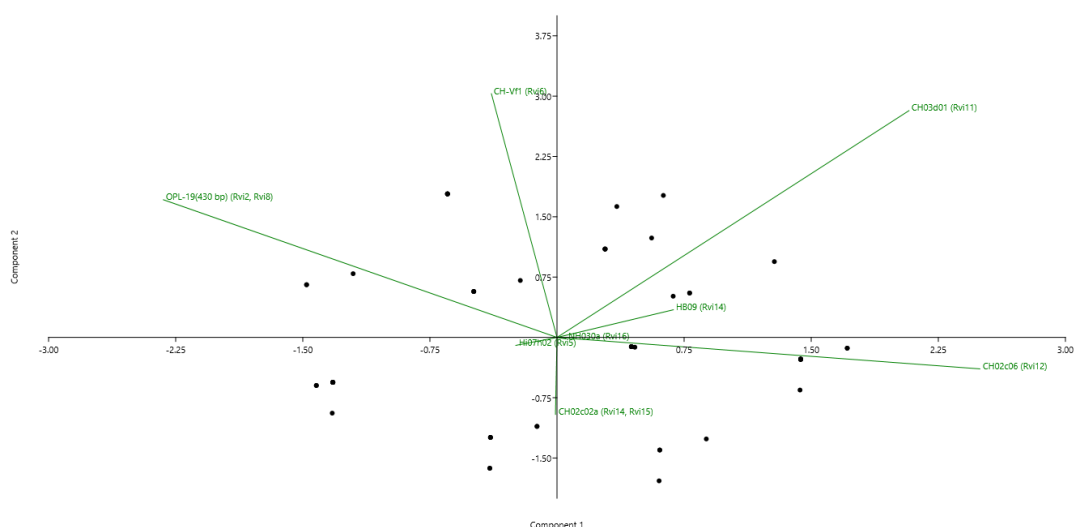
1.11. att. Identificēto ābeļu kraupja rezistences gēnu sastopamība ābeļu elites hibrīdos un potenciālajos rezistences donoros.

Neviens no analizētajiem ābeļu kraupja rezistences gēniem netika konstatēts 3 genotipos ('Gestrichte ReINETTE', H-17-05-25 un Nr. 17-97-20). Savukārt vislielākajā ābeļu genotipu skaitā (22) tika identificēti 2 rezistences gēni, kam seko viens rezistences gēns, kas atrasts 18 genotipos. Vislielākais kraupja rezistences gēnu skaits paraugā (5) konstatēts diviem genotipiem ('DI-93-10-33 un 'Top Secret'), savukārt četri rezistences gēni paraugā konstatēti trim ābeļu šķirnēm ('Antonovka', 'Eksotika', 'Imrus'). Identificēto rezistences gēnu skaits vienā paraugā analizēts 12. attēlā. Šī informācija ir nozīmīga vecākaugu izvēlē, veidojot poligēnas kraupja izturīgas ābeļu šķirnes – plašāka rezistences gēnu iesaiste nodrošina ilgtspējīgāku to audzēšanu.



1.12. att. Vienā ābeļu genotipā (ābeļu elites hibrīdos un potenciālajos rezistences donoros) identificēto ābeļu kraupja rezistences gēnu skaits.

Saskaņā ar identificētajiem kraupja rezistences gēniem, ābeļu elites hibrīdus un potenciālos rezistences donorus iespējams sadalīt grupās pēc šo gēnu klātbūtnes (13. attēls). Šāds grupējums ļauj izvēlēties potenciālos vecākaugus krustojumiem, izvēloties attiecīgajam mērķim atbilstošās rezistences gēnu kombinācijas.



1.13. att. Ābeļu elites hibrīdu un potenciālo rezistences donoru grupēšanās saskaņā ar identificētajiem ābeļu kraupja rezistences gēniem.

Izmantotā literatūra

Patocchi A., Frei A., Frey J. E., Kellerhals M., 2009. Towards improvement of marker assisted selection of apple scab resistant cultivars: *Venturia inaequalis* virulence surveys and standardization of molecular marker alleles associated with resistance genes. Mol Breeding, DOI 10.1007/s11032-009-9295-6

Kopsavilkums

DI veiktās ābeļu selekcijas programmas mērķis ir iegūt un izdalīt Latvijas apstākļiem piemērotas ābeļu šķirnes ar augstu augļu kvalitāti, ar ziemcietīgu, regulāri ražojošu, viegli kopjamu koku, kompleksu izturību pret Latvijā nozīmīgajām ābeļu slimībām, dažādu lietošanas laiku.

Izmēģinājumus uz klonu potcelmiem 2022. gadā pabeigta vērtēšana 2012. gada stādījumā, turpināta to izmēģinājumu vērtēšana, kas ierīkoti 2013.-2019. gadā. Uzsākta vērtēšana 2020.-2021. gadā ierīkotajos izmēģinājumos. Iegūti fenoloģiskie, ražas un augļu kvalitātes dati. Apkopoti iepriekšējās sezonas ražas augļu glabāšanas un degustācijas rezultāti. Pēc pazīmju kopuma labākie hibrīdi izdalīti elitē un superelitē (SE) – šķirnes kandidātos.

Uz klonu potcelmiem 2022. gadā ierīkoti 3 jauni sākotnējās pārbaudes izmēģinājumi: 5 vasaras un rudens ābeļu hibrīdu izmēģinājums uz potcelma B396 (kontrolē – ‘Auksis’), 15 kraupja izturīgu ziemas ābeļu hibrīdu izmēģinājums uz B396 (kontrolē – ‘Spartan’, ‘Honeycrisp’) un 19 kolonnveida ābeļu hibrīdu izmēģinājums uz MM106 (kontrolē – ‘Inese’). Izaudzēti stādi 11 ziemas hibrīdu pārbaudei uz potcelma B.396 un 5 vasaras hibrīdiem uz potcelma Mark, kā arī 15 kolonnveida hibrīdiem uz MM106.

Agrotehniskais izmēģinājums 2022. gadā ierīkots 6 elites hibrīdiem - šķirņu kandidātiem un jaunajai šķirnei ‘Inta’ (DI) uz potcelmiem MM106, B.118 un B.396. Izaudzēti stādi 2023. gadā plānotam izmēģinājumam ar 4 šķirņu kandidātiem (‘Juris’, ‘Valentino’, ‘Inara’, ‘Raivo’) uz MM106 un B.396. Tajos tiks pārbaudīti hibrīdiem piemērotākie potcelmu tipi, vainagu veidošanas paņēmieni un dārzu sistēmas.

Selekcijas laukā pabeigta vērtēšana un pavairošana 24 hibrīdu saimēm no 2005.-2006. gada krustojumiem, kuru māteskokus 2023. gadā plānots izraut. Turpināta vērtēšana 36 hibrīdajām saimēm, kas iegūtas 2007.-2011. gadā. Uzsākta ražas vērtēšana 20 hibrīdu saimēm no 2014.-2015. gada krustojumiem, no kurām augļus jau deva 6 saimes.

Gēnu piramidēšanas rezultātā izdalīti pēc augļu kvalitātes un ražības labākie hibrīdi, kas apvieno 2 kraupja rezistences gēnus *Vf/Rvi6* un *Vm/Rvi5* (9 hibrīdi) vai ir homozigoti pēc gēna *Vf/Rvi6* (4 hibrīdi), kā arī hibrīdi, kuros apvienota *Vf* homozigotā forma ar *Co* gēnu, kas dod kolonnveida augumu (6 hibrīdi). Tie izmantojami kā donori turpmākā selekcijā, bet labākie perspektīvā var būt šķirnes kandidāti. Šķirnes ‘Arbat’ (*Co*, *Rvi6*) krustojumos konstatēti samērā daudzi hibrīdi ar *Rvi6* homozigoto formu krustojumos, kur otra šķirne bija bez rezistences; šī parādība prasa tālāku izpēti.

Pēc vērtēšanas hibrīdu laukā pavairoti sākotnējam izmēģinājumam 26 ābeļu hibrīdi no 2003.-2006. gada krustojumiem uz potcelma B396, kā arī 16 kolonnveida un krebu ābeļu hibrīdi uz MM106 (kopā 42 hibrīdi). Saglabāšanai genofondā pavairoti 30 ābeļu hibrīdi, kam piemīt selekcijā vērtīgas īpašības. To māteskoki 2023. gadā tiks izrauti.

Iegūti pirmie dati par 7 DI hibrīdu uzvedību Vāgeningenas universitātes Rondvaikas (Randwijk) izmēģinājumu stacijā Nīderlandē. Kā labākais šobrīd izdalīts VM-2 93.

2022.un 2021.gada sezonas bija nelabvēlīgas augļaižmetņu un augļu attīstībai, vasaras laikapstākļi veicināja agro ābolu strauju pārgatavošanos. Tomēr daļa hibrīdu deva lielus, izskatīgus un stingrus augļus, ko var skaidrot ar to adaptāciju karstiem un sausiem laika apstākļiem. Daļai hibrīdu pēc bagātīgas ziedēšanas aizmetās zema raža, kas liecina par to jutību nelabvēlīgos pavasaros. Hibrīdi, kas stabili ražojuši kvalitatīvus augļus visos pēdējos gados, varētu būt perspektīvākie klimata pārmaiņu situācijā.

Bioķīmiskās analīzes 2020. gadā tika veiktas 50 hibrīdiem. Pēc bioķīmiskā sastāva izdalīti 6 ziemas ābolu hibrīdi – H-4-03-26 (SE), H-7-03-17 (SE), H-5-05-39, H-1-06-25, H-6-06-177, VM-2-148 *VfVm* (SE), C14-93 *Vf* (SE). 2022.gadā augļos tika novērots zemāks šķīstošās sausas saturam nekā citos gados, kā arī ievērojami zemāks mīkstuma stingrums, pat zem 3 kg cm⁻². Tomēr izdalījās arī hibrīdi ar stingru un ļoti stingru mīkstumu, 9..10 kg cm⁻². Polifenolu un skābju saturā būtisku atšķirību ar citiem gadiem nebija.

Apkopojot ražības un augļu kvalitātes vērtējumu izmēģinājumos, izdalījās sekojošie hibrīdi: H-6-03-7 (SE), H-7-03-17 (SE), H-7-03-42 (SE), H-3-07-164 (SE), C14-93 (SE), kā arī sulas un sidra ābols DI-93-8-1 (SE).

Šķirņu reģistrācijai 2022. gadā iesniegtas divas kolonnābeles ‘Asnate’ un ‘Dina’. Izaudzēti to stādi AVS testa veikšanai, ko plānots nosūtīt testēšanai Polijā 2023. gadā. Pavairoti vēl 2 šķirņu kandidāti, kas tiks iesniegti reģistrācijai 2023. gadā – ‘Valentino’ un ‘Juris’. Pavairotas un tiek gatavotas reģistrācijai arī dekoratīvās kolonnveida ābeles ‘Antonija’ un ‘Dūdars’, kam AVS testam 2024. gadā būs jāiesniedz divgadīgi stādi.

AVS testam 2022.gada pavasarī nosūtīti šķirņu ‘Auce’ un ‘Lora’ stādi, kas reģistrācijai tika iesniegtas 2020.gadā. Agrāku stādu nosūtīšanu kavēja karantīnas ierobežojumi.

Šķirnes ‘Monta’ selekcionāra tiesību jautājumu skata VAAD juristi.

Ābeļu hibridizācija veikta 2 krustojumu kombinācijās. Izaudzēti sējeņi 2020. un 2021. gada krustojumu kombinācijās, kuros izmantotas kraupja rezistentās šķirnes, t.sk. putekšņi no Šveices. Pēc mākslīgās inficēšanas ar kraupi un sākotnējās brāķēšanas 11 krustojumu kombinācijās no 2061 sējeņiem atlasīti izstādīšanai laukā 1084 sējeņi (52,6%). Krustojumu kombinācijā ‘Aļesja’ x ‘Galiwa’ novērots liels depresīvo sējeņu skaits, kas liecina par ģenētisku defektu. Sagatavots krustojumu plāns 2023.-2024. gadam.

Darba rezultāti apkopoti 2 zinātrniskās publikācijās, populārzinānisko publikāciju skaits - 9.

2. Avenu selekcijas materiāla novērtēšanas programma

Izpildītāji: S.Strautiņa, I.Kalniņa, A.Vecvagare, I.Krasnova, N.Zuļģe, I.Krasnova, L.Zelinkēviča

Avenu selekcijas mērķi un uzdevumi.

DI veiktās **avenū selekcijas programmas mērķis** ir iegūt un izdalīt Latvijas apstākļiem piemērotas avenū šķirnes:

- Ar augstu agroekoloģisko plastiskumu (augstu pielāgošanās spēju audzēšanas vietas agroklimatiskajiem apstākļiem)
- Piemērotas svaigam ogu patēriņam un pārstrādei ar augstvērtīgu ķīmisko sastāvu un dažādu ogu ienākšanās laiku.
- ar kompleksu izturību pret Latvijā nozīmīgajām sēņu (avenāju mizas plaisāšana *Didymella applanata*, avenāju iedegām *Gleosporium venetum* un pelēko puvi *Botrytis cinerea*), un vīrusu t.sk.RBDV ierosinātām slimībām, un kaitēkļiem (avenū ērci *Phyllocoptes gracilis*, tīklērcēm *Tetranychus urticae*, avenū laputīm *Aphis idaei*).

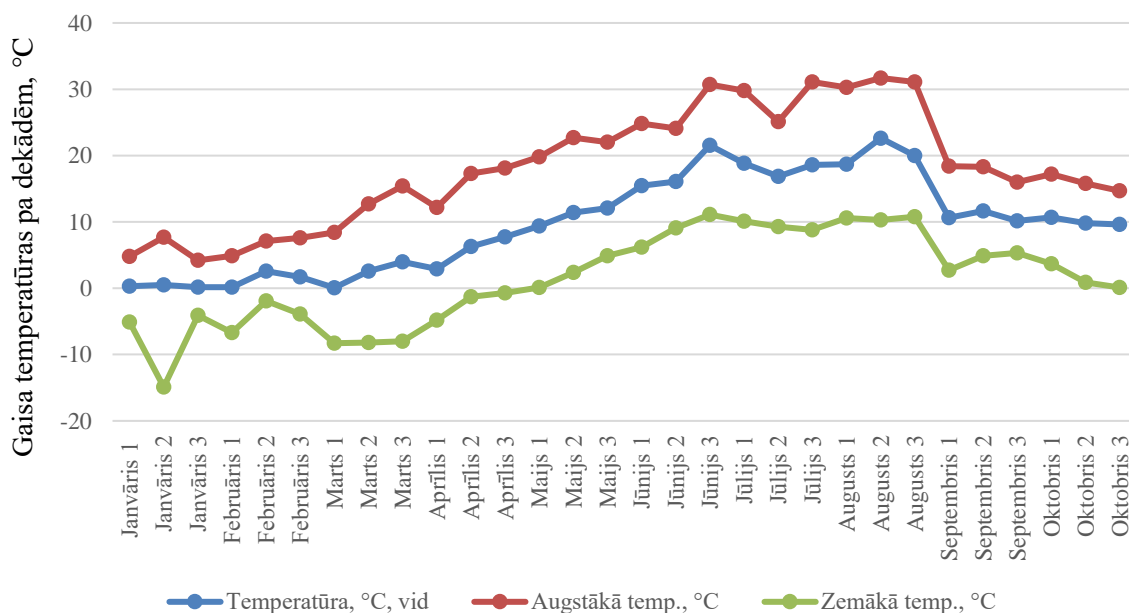
UZDEVUMI 2022. GADĀ

1. Turpināt vērtēšanu pēc morfoloģiskajām pazīmēm un ražas parametriem 445 vasaras avenū izlases hibrīdiem 2018. gada stādījumā
2. Turpināt ražas parametru vērtēšanu un atlasīti pēc morfoloģiskajām pazīmēm 2021.gadā izdalītajiem 27 avenū hibrīdiem
3. Turpināt iepriekšējos gados 12 izdalīto avenū hibrīdu pavairošanu konkursa izmēģinājuma vajadzībām
4. Izaudzēt un izstādīt selekcijas laukā hibrīdus no 30 krustojuma kombinācijām
5. Veikt avenū elites hibrīdu testēšanu uz RBDV vīrusa klātbūtni.
6. Pēc RBDV vīrusa testēšanas rezultātiem, veikt 2 šķirnes kandidātu pavairošanu, iesniegšanai AVS testa veikšanai
7. Turpināt rezistences *Bu* gēna (izturība pret RBDV vīrusu) pārbaudi avenū krustojumu populācijās, izmantojot specifiskos molekulāros marķierus.

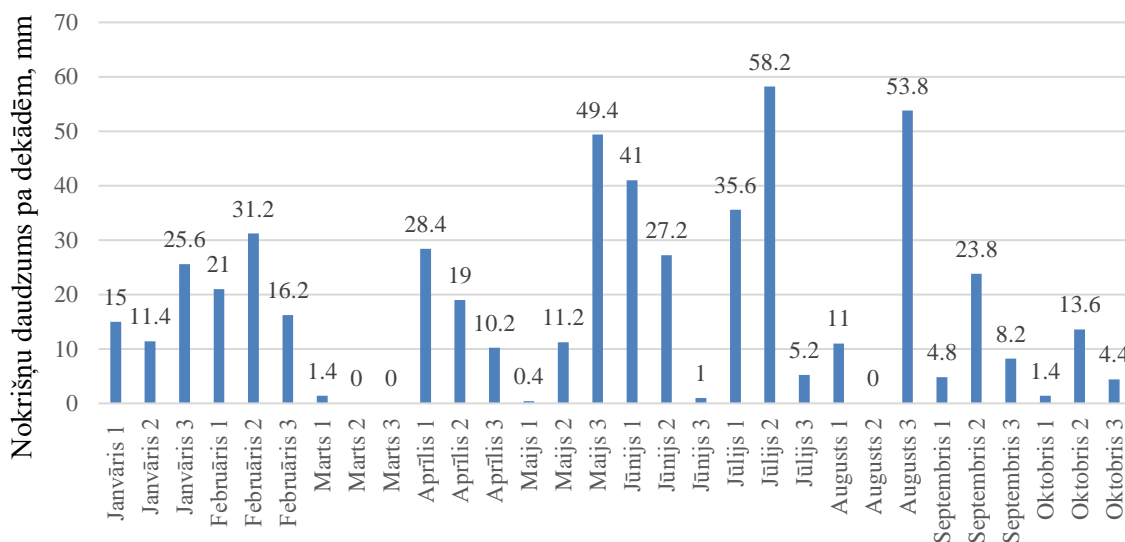
Meteoroloģisko apstākļu raksturojums 2022. gadā

2021./2022.gada ziema atšķīrās ar izteiktām temperatūras svārstībām, kad atkušņiem sekoja strauja temperatūras pazemināšanās. Šādi apstākļi ir nelabvēlīgi avenū pārziemošanai. Zemākā gaisa temperatūra šajā ziemošanas periodā novērota 2021.gada decembra pirmajā dekādē -18.2 °C. Minimālā gaisa temperatūra 2022.gada janvārī bija otrajā -14.9°C, bet februārī pirmajā dekādē - 6,7°C. Gaisa vidējā temperatūra +4°C sasniedza marta III dekādē, bet maksimālā temperatūra šajā laikā sasniedza +15.4°C. Tomēr stabili vidējā gaisa temperatūra +4°C pārsniedza tikai aprīļa otrajā dekādē, kad tā sasniedza 6.3°C. Vidējā gaisa temperatūra virs +10°C paaugstinājās tikai maija II dekādē. Tomēr pavasaris bija vēss. Vidējā gaisa temperatūra maija pirmajā dekādē bija tikai 9.3°C, maija II dekādē tā paaugstinājās līdz 11.4°C, bet maija III dekādē - līdz 12.1°C. Vidējā gaisa

temperatūra septembrī nepārsniedza +10°C, kas ievērojami palēnināja rudens avenu ogu nogatavošanos un pasliktināja ogu kvalitāti.



2.1. att. Temperatūras raksturojums 2022.gadā



2.2.att. Nokrišņi 2022.gadā gada sākumā un veģetācijas periodā

2022.gadā laikā no maija sākuma līdz oktobra beigām kopējais nokrišņu daudzums bija 350.2 mm, kas bija ievērojami vairāk nekā 2021.gadā (306.2mm). 2020. gada (302 mm), 2019.gada (298 mm) un 2017.gada rādītājiem (300,1mm). Sauss bija marts, kad nokrišņi reģistrēti tikai I dekādē, pie tam tikai 1.4 mm. Šajā laikā augos jau sākas veģetatīvie procesi, bet nepietiekamais mitruma nodrošinājums varēja veicināt dzinumu bojājumus (izžūšanu) , kura izteikti izpaudās jau vēlāk, pumpuru plaukšanas laikā un vēlāk, kad novēroja intensīvu dzinumu kalšanu un vāju pumpuru plaukšanu. Ļoti maz nokrišņu bija arī maija I dekādē , kas varēja pasliktināt augu stāvokli. Rudens

avenēm nepietiekamais nokrišņu nodrošinājums jūlija trešajā dekādē un augusta I un II dekādē negatīvi ietekmēja ogu lielumu (masu) un ražu kopumā.

MATERIĀLS UN METODEDES

Izmēģinājumi iekārtoti DI dārza 17. kvartālā. 2015. gada oktobrī iestādīti 510 hibrīdi, 2017. gadā 66 hibrīdi, 2018. gadā 426 hibrīdi, 2021. gadā 141. Kopējais hibrīdu skaits 1143. Stādīšanas attālums – 0,5 x 3,5 m. Augsne – velēnu karbonātu vāji glejota. Augsnes sastāvs: 2,0 % organiskās vielas; 99 mg/kg P₂O₅; 136 mg/kg K₂O. Augsnes reakcija pH 7,3. Izmēģinājumā ierīkota pilienvēda apūdeņošana. 2022. gadā avenes nav mēslojtas.

Aveņu fenoloģisko attīstību vērtēja saskaņā ar BBCH kultūraugu attīstības stadiju vērtēšanas skalu (VAAD, 2014).

Ziedēšanas intensitāte un ogu ienākšanās sākums vērtēti ballēs (1-9, kur 1 - pazīme neparādās, 9 - maksimāla pazīmes izpausme) vai fiksējot fenofāzes iestāšanās laiku. Augu vispārējais stāvoklis vērtēts vizuāli ballēs (1-9, kur 1 – augi gājuši bojā, 9 – augi teicamā stāvoklī). Ogu lielums vērtēts vizuāli ballēs (1-9, kur 1-ogas ļoti sīkas, 9- ļoti lielas ogas. Ogu masa labākajiem izdalītajiem hibrīdiem noteikta sverot (g). Raža vērtēta ballēs (1-9, kur 1 ražas nav, 9 - maksimāla raža), bet labākajiem hibrīdiem arī sverot (g). Datu apstrādei izmantota aprakstošā statistika. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

REZULTĀTI

2.1.Perspektīvo hibrīdu pavairošana

2.1. tabula

Aveņu hibrīdi selekcijas laukā (kopsavilkums)

Krustošanas gads	Hibrīdu saimju skaits	Izstādīšanas gads dārzā	Izstādīto hibrīdu skaits	No tiem izdalīti	Pavairoti	Izstādīti dārzā
2014	27	2015	510	34	21	21
2016	6	2017	66	7	7	7
2017	24	2018	426	26	7	7
2019	16	2020	141	0	0	0
2020	16	2021	159	0	0	0
2021	25	2022	391	0	0	0
Kopā:	114		1693	67	35	35

2022.gadā pavairoti un izstādīti dārzā 34 perspektīvie hibrīdi .

2.2. Hibrīdu novērtēšana (bez ražas galaproduktu novērtēšanas)

2018. gada stādījumā pēc ražības, ogu masas, kvalitātes un ienākšanās laika aprakstīti 172 vasaras aveņu hibrīdi no kuriem izdalīti 27 hibrīdi pavairošanai .

2.2.tabula

Perspektīvo vasaras aveņu hibrīdu ražas, ogu kvalitātes un augu vērtējums

Hibrīds/ saime	Nr. p.k.	Ogu nogatavo šanās sākums	Ra ža bal lēs (1- 9)	Augļ zaru skaits	Og u ska its	Ogu lielu ms ball ēs (1- 9)	Ogu kvali tāte ballē s (1-9)	Ga rša bal lēs (1- 9)	Kr āsa	Og u for ma	Augu stāvo klis ballē s (1-9)	Aveņ u ērces bojāj umi ballē s (1-9)	Dzinu mu mizas plaisā šans bojāju mi ballēs (1-9)	Aveņ u iedeg u bojāj umi ballē s (1- 9)
S12-8	21	vid.	vid	3	5	5	3	5	s	k	3	1	1	1
S12-8-3	4	vid.agrs	7	13	10	5	5	5	s	k	5	1	1	1
S12-8-4	5	vid.agrs	7	12	6	6	6	6	s	k	7	1	1	1
S12-8-7	8	vid.vēls	7	14	8	7	7	7	s	k	6	1	1	1
S12-8-8	9	vid	7	17	6	6	7	7	s	k	7	1	1	1
S12-8-9	10	vid.agrs	7	18	10	6	7	7	s	k	7	1	1	1
S12-8-14	14	vid.agrs	7	8	9	6	7	6	s	ap	6	1	1	1
S12-8	16	vid.vēls	7	16	6	6	6	6	s	k	8	1	1	1
S12-8-15	17	vid.vēls	7	13	5	8	7	7	s	cil	8	1	1	1
S12-8	18	vid.	7	10	6	7	6	6	s	k	5	1	1	1
S12-8-1	2	vid	6	9	9	6	6	7	s	k	6	1	1	1
S12-8-2	3	vid.vēls	6	15	7	6	6	6	s	k	6	1	1	1
S12-8-5	6	agrs	6	8	9	5	5	6	s	k	7	1	1	1
S12-5-6	7	vid.agrs	6	9	5	7	7	7	s	k	6	1	1	1
S12-8-10	11	vid,vēls	6	11	6	7	7	7	s	pv	7	1	1	1
S12-8-12	12	vid.agrs	6	12	6	5	5	5	s	k	6	1	1	1
S12-8-13	13	vid.	6	9	5	5	5	6	s	k	6	1	1	1
S12-8	19	vid.vēls	5	10	6	7	6	7	s	k	5	1	1	1
S12-8	20	vid	5	17	8	3	2	5	s	ap	5	1	1	1
S12-8	24	vid.agrs	5	4	9	5	6	5	s	k	5	1	1	1

Saime 8 'Božestvennaja' brīvā appute

Salīdzinot ar 2021.gadu, aveņu ražību būtiski ietekmēja nelabvēlīgie ziemošanas apstākļi ziemā (krasās temperatūras svārstības un atkušņi) un pavasarī (ilgstošais sausums martā), kas izraisīja pastiprinātu dzinumumu kalšanu. No vērtētajām hibrīdu saimēm labākos rezultātus pēc hibrīdu ražības un ogu vērtējuma ieguva 8.saime ('Božestvennaja' brīvā appute). Šajā saimē hibrīdiem bija ļoti labs

augu vispārējais stāvoklis (6-8 balles), neskatoties uz nelabvēlīgiem meteoroloģiskajiem apstākļiem 2021./2022.gada ziemā un 2022.gada pavasarī. Neskatoties uz sausumu veģetācijas perioda sākumā, ražība labākajiem hibrīdiem bija ļoti laba (vērtējums 6-7 balles), bet ogu lielums, atkarībā no hibrīda, bija 5-7 balles. Mazākais ogu izmērs bija melnajām avenēm - tikai 3 balles, kaut gan ražība bija ļoti augsta. Ogu garša labākajiem izdalītajiem hibrīdiem novērtēta ar 6-7 ballēm, kas nozīmē, ka garša bijusi laba. Tikai nelielai daļai hibrīdu garša bijusi viduvēja un novērtēta ar 5 ballēm, tāpēc vairāk atbilstoša pārstrādes ogām.

No slimībām hibrīdu stādījuma visvairāk izplatīta bija dzinumu mizas plaisāšana, ko ierosina *Didymella applanata*. Pārsvārā izdalītajiem hibrīdiem veģetācijas periodā netika konstatēta inficēšanās ar šo slimību, bet bojājumi konstatēti tikai veģetācijas perioda noslēgumā. Dzinumu iedegas vērtētajiem hibrīdiem netika konstatētas. No kaitēkļiem stādījumā konstatēta avenū ērces izplatība, kas gan konstatēta tikai nelielai daļai izdalīto hibrīdu.

Izdalīto hibrīdu ražības un ogu masas vērtējums. Labākajiem hibrīdiem ražība no dzinuma un ogu masa tika noteikta sverot (2.3. tabula). Pēc ražības kā labākais tika izdalīts hibrīds **13-14** (760 g no dzinuma). Augsta ražība bija arī hibrīdiem S13-23-4, S12-8-2, S12-8-5, S12-8-8, 12-8-7 (attiecīgi 738g, 735 g, 725.5 g un 654.2 g no dzinuma). Kopumā izdalīti 15 hibrīdi, kuru ražība, pārrēķinot uz ha, pārsniedza 10 t ha⁻¹.

2.3.tabula

Izdalīto vasaras avenū hibrīdu ražība un ogu masa 2022. gadā

Rinda	Hibrīds	Raža no dzinuma	Vid.1 ogas masa, g	Raža no rindas metra, g	Raža, t ha ⁻¹
13	S13-14-1(2)	760	2.5	6080	20.3
13	S13-23-4	738	2.6	5904	19.7
12	S12-8-2	735	2.8	5880	19.6
12	S12-8-5	725.7	2.7	5805.6	19.4
12	S12-8-8	658.5	2.4	5268.32	17.6
12	S12-8-7	654.2	2.6	5233.6	17.4
13	S13-13-2	639	2.0	5112	17.0
12	S12-8-3	602	2.2	4816	16.1
13	S13-14-1	582	2.2	4656	15.5
12	S12-8-1	554	2.4	4432	14.8
12	S12-8-9	552	2.9	4416	14.7
12	S12-8-10	509	3.2	4072	13.6
13	S13-14-4	446.8	3.7	3574.4	11.9
13	S13-13-3	419	2.8	3352	11.2
13	S13-14-2	398	2.3	3184	10.6

Saime 8 'Božestvennaja' brīvā appute

Saime Nr13 'Ina' x 'Glen Ample'

Nr14 (3-4)'Ina' x 'Ļubetovskaja'

Nr23 'Kwanza' brīvā appute

Vidējā ogu masa, atkarībā no hibrīda, bija no 2.0 līdz 3.7g. Lielākā ogu masa bija hibrīdam S13-14-1 (3.7.g). Salīdzinot ar iepriekšējo gadu, ogu vidējā masa bija lielāka, bet diezgan būtiski tās lielums mainījās pa vākšanas reizēm.

2.3. Aveņu hibrīdu novērtējums (ar ražas gala produktu novērtēšanu)

Izmēģinājumi iekārtoti DI dārza 17. kvartālā. Kopējais elites hibrīdu skaits 67. Salīdzinājumam iestādītas šķirnes 'Glen Rosa' un 'Glen Moy'.

Stādīšanas attālums – 0.5 x 3.5 m. Augsne – velēnu karbonātu vāji glejota. Augsnes sastāvs: 2.0 % organiskās vielas; 99 mg/kg P₂O₅; 136 mg/kg K₂O. Augsnes reakcija pH 7.3. Izmēģinājumā ierīkota apūdeņošana. 2022. gadā avenes nav mēslošanas. Aveņu fenoloģisko attīstību vērtēja saskaņā ar BBCH kultūraugu attīstības stadiju vērtēšanas skalu (VAAD, 2014).

Pumpuru attīstības vērtēšanā iekļautas šādas attīstības stadijas:

00 – miera periods. Pumpuri cieši noslēgti, piekļāvušies otrā gada dzinumiem.

07- Lapu pumpuru briešanas sākums, vasaras avenēm pumpuri manāmi piebrieduši.

09 – Lapu plaukšanas sākums. Otrā gada dzinumiem no pumpuriem parādās zaļas lapu galotnītes, rudens avenēm virs augsnes parādās jauns dzinums.

10- pirmās lapas atdalīšanās. Pirmā lapa dzinuma galotnē atdalījusies no pumpuriem, bet vēl nav pilnīgi atvērusies.

11- pirmā lapa atvērusies. Pirmā lapa uz dzinuma pilnīgi izveidojusies.

Ziedēšana vērtēta pēc sekojošas skalas:

51-ziedpumpuru parādīšanās. Ziedpumpuri cieši kopā

53- Ziedpumpuru izvīrīšanās sākums. Atsevišķi ziedpumpuri vēl kopā

55- Ziedpumpuri sāk attālināties viens no otra

57 – Sārto pumpuru stadija. Ziedpumpuru kāti pagarinājušies, pumpuri nokarājas uz leju, iekrāsojas sārta krāsā

59- balto ziedlapu parādīšanās. Redzamas baltu ziedlapu galotnes, pumpuri vēl aizvērti.

60-Pirmie ziedi atvērušies

61- Ziedēšanas sākums. 10% ziedu atvērušies

63-30% ziedu atvērušies

65- Pilnzieds. Vismaz 50% ziedu atvērušies.

69- Ziedēšanas beigas. Vairums ziedu atvērušies vai noziedējuši, redzamas pirmās zaļās ogas.

71. Ogu attīstības sākums. 10% ogu izveidojušās.

73 – 30% ogu izveidojušās

79- Vairums ogu izveidojušās

Ziedēšanas intensitāte noteikta ballēs (1-9, kur augi nezied, 9- ļoti augsta intensitāte) Augu vispārējais stāvoklis vērtēts vizuāli ballēs (1- 9, kur 1 – augi gājuši bojā, 9 – augi teicamā stāvoklī). Ogu masa noteikta sverot (g). Raža vērtēta sverot (g). Degustācijas vērtējums noteikts 5 ballu sistēmā (kur 1- ļoti zems vērtējums, 5- augstākais novērtējums). Datu apstrādei izmantota aprakstošā statistika. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

2.3.1. Elites hibrīdu fenoloģiskā stāvokļa raksturojums

2022. gadā aveņu ziedēšana sākās apmēram 2 nedēļas vēlāk, salīdzinot ar ilggadīgiem novērojumiem.

Elites hibrīdu un šķirņu dzinumu bojājumi % , 2022.gada ziemošanas periodā un fenoloģiskā attīstība 2022.gadā 21.aprīlī

Šķirne/hibrīds	Attīstības stadija	Dzinumu bojājumi %
N1-14-2	11	0
N1-14-1	7	0
N1-9-4	11	0
N1-9-12	10	0
S 2-6-6	9	10
Božestvennaja	6	10
N1-9-3	11	10
N1-16-8	8	13
S 2-8-21	10	13
1H32-P12	10	13
Glen Magna	6	15
2-121-3	10	15
Ļubetovskaja	8	17
Glen Ample	5	18
S1-A25-4	10	20
S2-37-7	8	20
N1-12-2	10	20
N1-13-12	11	20
N1-14-11	11	20
S1-12-126	10	21
S1-12-13	10	25
S1-12-60	10	25
S2-12-17	7	25
S1-6-9	9	26
S 3-17-16	10	28
S2	9	28
S 2-6-13	10	32
S13-4-14	9	35
S1-12-47	8	37
1-av6-8	9	38
Nr. 6	4	38
S2-8-18	9	40
S11-25a-4	15	40
N5-13-45	7	40
N1-13-13	9	40
S1-12-32	9	41
S13-17-11	9	43
S2-6-8	8	44
S1-1-83	9	44
S1-12-17	9	48

S 1-12-30	9	49
S2-7-2	9	50
S 2-3-3	7	50
S2-34-12	10	50
N1-9-4	7	50

2022. gadā lielākajai daļai šķirņu un hibrīdu ziemošanas laikā reģistrēti būtiski dzinumu bojājumi.

Tikai 4 hibrīdiem šādi bojājumi nav reģistrēti (2.4.tabula) No šķirnēm vismazākie bojājumi bija šķirnei ‘Božestvennaja’ -10 % bojātu dzinumu, savukārt šķirnei ‘Glen Moy ‘ bojāti (nokaltuši) 64

% dzinumu. Lielāko kaitējumu aveņu veiksmīgai pārziemošanai nodarīja krasās temperatūras svārstības pēc aveņu dziļā miera perioda beigām , kas beidzas decembra beigās un ilgstošs sausums pavasara periodā, kas sekmēja dzinumu izzūšanu un reģenerāciju .

2.3.2. Elītes hibrīdu ražība un ogu masa

2.5. tabula

Elītes hibrīdu ražas vērtējums 2022.gadā

Šķirne/hibrīds	logas vid.masa, g	raža g no krūma	raža t ha ⁻¹
2016.gads			
S1-6-9	2.6	238.2	1.6
S2-6-13	2.2	270.3	1.8
S1-12-13	1.5	391.0	2.6
S11-25A-4	2.1	232.7	1.6
S3-17-16	2.2	585.5	3.9
Glen Doll	2.1	101.9	0.7
Glen Rosa	2.3	223.8	1.5
Glen Moy	3.1	69.2	0.5
2017.gads			
S2-12-17	2.2	123.0	0.8
1-AV56-8	2.5	128.5	0.9
S1-12-126	2.4	464.8	3.1
Alwi	2.2	186.0	1.2
Glen Ample	2.4	150.0	1.0
2018.gads			
N1-9-3	2.2	669.5	4.5
N1-13-2	2.8	206.5	1.4
N1-9-4	2.7	924.0	6.2
N1-9-12	1.9	872.0	5.8
N1-13-12	3.0	242.6	1.6
N1-14-11	2.7	238.7	1.6
N1-14-2	3.5	318.8	2.1
N1-16-8	3.0	546.3	3.6

Elītes hibrīdiem raža un ogu masa tika noteikta sverot. Lielākā vidējā ogu masa bija 3,5 g (2.5.tabula).

Šāda ogu masa bija hibrīdam N1-14-12. Augstākā ražība bija hibrīdiem N1-9-4 (924g no krūma jeb

6,2 tha⁻¹) un N1-9-12 (872 g no krūma jeb5,8tha⁻¹). Zemākā ražība bijā avenēm vecākajā stādījumā, kas saistīts ne tikai ar to izturību nelabvēlīgos klimatiskos apstākļos, bet arī to, ka stādījumam kļūstot vecām samazinās dzinumu veidošanās spēja.

2.3.3. Avenu ogu kvalitatīvais novērtējums

2.6.tabula

Elites hibrīdu ogu bioķīmisko analīžu rezultāti

Šķime	Šķīstošā Sausna Brix %		C vit., mg 100 g ⁻¹		Kopejo Fenolu saturs mg 100 g ⁻¹		Antociānu saturs mg 100 g ⁻¹		Kopējais skābes saturs, %		pH	
	Average	Stdev	Average	Stdev	Average	Stdev	Average	Stdev	Average	Stdev	Average	Stdev
S1-12-13	11.79	0.07	61.76	1.78	321.72	10.74	35.76	1.43	2.01	0.00	3.25	0.00
Glen Moy	12.12	0.09	26.64	3.11	270.13	141.46	45.03	3.53	2.16	0.02	3.22	0.01
S2-6-13	10.92	0.16	55.30	1.12	257.10	10.71	45.19	1.10	1.75	0.00	3.40	0.00
S12-8-8	7.76	0.14	48.69	2.61	247.05	1.94	28.31	1.66	1.78	0.05	3.18	0.01
S12-8-13	8.20	0.35	50.90	2.18	246.03	6.23	31.72	1.17	1.94	0.00	3.02	0.01
S13-20-7	12.03	0.45	35.21	1.58	213.84	0.32	44.97	0.81	2.19	0.02	3.15	0.01
S13-14-4	10.14	0.08	43.18	0.59	213.20	9.47	42.13	2.25	1.81	0.00	3.07	0.00
S13-14-1	8.66	0.63	48.65	1.08	211.30	8.74	30.23	1.54	2.23	0.02	2.97	0.00
S3-17-16	10.72	0.41	42.08	1.56	207.28	13.05	41.53	1.87	1.56	0.02	3.26	0.00
S13-14-2	11.08	0.20	35.08	0.85	206.42	5.65	32.16	4.26	1.96	0.02	3.09	0.00
S1-25A-4	11.51	0.12	29.67	1.22	205.76	12.11	40.05	0.88	1.73	0.02	3.25	0.01
S13-14-3	11.64	0.11	26.81	0.86	196.22	0.30	32.83	1.42	1.68	0.00	3.29	0.01
S12-8-10	11.64	0.08	33.22	0.23	196.20	1.36	36.35	1.90	1.88	0.00	3.24	0.01
N1-9-4	11.84	0.05	49.20	1.18	194.21	9.15	32.05	2.30	2.33	0.02	2.96	0.00
S1-25-126	10.26	0.16	48.44	3.48	193.29	22.31	31.16	2.20	1.91	0.05	3.38	0.01
N1-14-2	10.88	0.10	25.93	0.46	188.04	1.65	33.29	2.96	2.08	0.09	2.39	0.00
S13-20-10	10.52	0.17	32.26	2.72	187.98	5.31	40.87	1.90	2.40	0.02	3.02	0.00
S13-2-3	12.94	0.14	40.84	0.09	185.85	3.19	33.25	1.78	1.81	0.00	3.17	0.00
S13-13-2	9.82	0.04	38.96	0.51	184.54	1.46	42.85	3.08	1.78	0.00	3.15	0.01
S12-8-2,	12.32	0.10	28.88	2.02	184.48	0.83	27.02	2.22	1.82	0.01	3.21	0.01
S12-8-5	11.61	0.28	36.61	0.01	182.70	1.37	34.69	0.23	1.99	0.02	3.26	0.00
S13-13-13	9.66	0.05	33.33	1.16	181.87	10.15	33.37	2.85	1.81	0.00	3.06	0.00
S1-6-9	10.81	0.10	52.86	2.94	177.53	7.91	38.02	0.88	2.29	0.02	3.25	0.01
N1-14-11	12.20	0.12	40.91	2.41	176.44	9.39	38.51	1.73	2.41	0.00	2.96	0.00
N1-9-12	13.43	0.07	21.31	0.75	175.54	3.27	41.02	0.58	1.86	0.02	3.13	0.01
N1-13-2	13.22	0.12	33.51	1.63	172.35	7.95	36.85	1.42	1.71	0.05	3.12	0.00
N1-9-3	10.18	0.14	41.68	6.16	171.28	10.45	37.72	2.41	1.69	0.02	3.34	0.00
S13-23-4	11.78	0.04	28.06	0.04	168.41	1.84	36.25	1.29	1.78	0.05	3.11	0.00
S12-8-7	11.16	0.96	41.23	1.60	167.42	1.66	25.88	1.78	1.91	0.00	3.16	0.00
S13-14-7	8.98	0.19	34.79	1.48	163.86	0.02	25.46	2.85	1.79	0.02	3.16	0.01
S12-8-1	11.34	0.05	38.90	4.70	155.56	0.99	32.29	0.22	1.90	0.02	3.21	0.01
S12-8-15	12.12	0.08	27.13	1.26	152.12	0.31	25.89	0.22	1.79	0.02	3.50	0.00
S12-8-4	11.68	0.08	35.74	3.59	147.54	3.62	29.40	1.08	1.68	0.00	3.25	0.00

S13-20-9	12.27	0.07	30.94	0.30	142.46	2.77	40.06	0.65	1.46	0.02	3.22	0.01
S12-8-8	13.41	0.08	35.06	2.15	116.86	20.44	35.37	2.86	1.76	0.02	3.19	0.01
Glen Ample	12.00	0.08	27.20	15.96	114.99	12.81	51.03	4.96	2.70	0.02	3.15	0.00
N1-13-12	12.09	0.09	28.78	0.51	114.87	4.88	24.68	0.65	1.56	0.02	3.30	0.01
S13-13-8	10.03	0.13	21.95	1.03	96.25	14.35	41.47	0.99	2.03	0.02	3.12	0.00
S12-8-3	8.58	0.06	17.67	13.84	87.94	19.92	27.81	0.55	1.76	0.02	3.05	0.00
S12-8-6	9.92	0.12	24.85	6.23	86.24	3.50	33.27	0.66	1.79	0.02	3.14	0.00
N 1-16-8	11.37	0.24	22.60	2.22	76.72	2.79	34.44	2.10	2.29	0.02	3.03	0.00
S13-13-6	11.14	0.19	26.50	4.75	74.60	3.16	35.68	0.66	1.76	0.02	3.09	0.00

Augstākais kopējo fenolu daudzums ogās ir hibrīdam 321.72 mg100g⁻¹, kas ir ievērojami lielāks kā šķirnei ‘Glen Ample’. Augstākais antociānu saturs ogās (47.9 mg100g⁻¹) bija hibrīdam S2-6-13, kuram bija arī augsts kopējo fenolu saturs (257.1 mg100g⁻¹) (2.6.tabula).

2.3.4. Aveņu organoleptiskās vērtēšanas rezultāti

2.7 tabula

Aveņu organoleptiskais vērtējums ballēs (1-5)

Hibrīds	Izskats	Krāsa	Forma	Aromāts	Garša	Stingrums	Hibrīda vidējais vērtējums
S13-14-4	4.8	4.7	4.7	4.3	4.4	4.5	4.6
S13-14-1	4.9	4.8	4.8	4.3	4.3	4.2	4.6
S13-14-3	4.5	4.5	4.5	4.3	4.6	4.3	4.4
Glen Ample	4.6	4.5	4.7	3.9	4.2	4.4	4.4
S1-25A-4	4.4	4.5	4.4	4.0	4.6	3.9	4.3
Glen Magna	4.5	4.5	4.6	4.1	4.2	3.7	4.3
Glen Doll	4.3	4.5	4.4	3.7	4.1	4.2	4.2
S13-23-4	4.2	4.2	4.2	4.1	4.4	3.9	4.2
S1-12-126	4.4	4.1	4.5	4.1	4.1	3.7	4.1
S11-14-11	4.7	4.3	4.0	3.7	3.8	4.5	4.1
S1-6-9	4.5	4.5	4.5	4.0	3.5	3.8	4.1
Glen Rosa	4.0	4.4	4.2	3.5	4.2	4.2	4.1
Patricija	4.1	4.0	4.4	4.0	4.3	3.7	4.1
S13-13-3	4.5	4.3	4.5	3.8	3.9	3.6	4.1
S12-8-9	4.8	4.0	3.8	3.8	3.8	4.3	4.0
S1-12-13	3.8	4.2	4.2	4.0	3.9	4.2	4.0
S13-13-4	4.3	4.0	4.4	3.9	3.9	3.6	4.0
S12-8-7	4.7	4.3	4.8	3.7	3.0	3.5	4.0
Glen Moy	3.9	4.1	4.1	3.6	4.3	3.8	3.9
S12-12-7	4.2	4.1	4.1	3.5	3.8	3.7	3.9
S12-8-5	4.3	4.1	4.3	3.6	3.6	3.6	3.9
S12-8-8	4.0	4.2	3.7	3.9	4.3	3.3	3.9
S3-17-16	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7	3.7	3.9
S12-8-4	3.9	4.0	3.9	3.7	3.7	3.9	3.8
S2-6-13	3.9	4.0	4.0	3.6	3.5	4.1	3.8
S12-8-3	4.3	4.5	4.0	4.0	3.0	3.3	3.8

S2-32-14	3.5	4.3	3.7	3.5	4.0	4.0	3.8
Meteor	3.6	4.2	3.7	4.0	3.8	3.5	3.8
S1-12-60	3.8	3.8	4.4	3.3	3.6	3.7	3.8
Kapriz Bagov	3.9	3.9	4.1	3.7	3.6	3.5	3.8
S13-13-2	3.6	3.9	3.6	3.8	4.1	3.7	3.8
1-AVS6-8	3.7	4.3	4.2	3.0	3.3	3.6	3.7
S12-8-6	4.2	4.2	3.8	3.7	2.8	3.5	3.7
S2-12-17	3.4	3.8	3.7	3.5	3.7	3.5	3.6
Maurin Makea	3.5	4.0	3.6	3.3	3.6	3.3	3.6
S1-12-47	3.3	4.2	3.3	3.5	3.5	3.4	3.5
S13-14-10	3.4	3.8	3.5	3.8	3.4	3.0	3.5
S2-7-2	3.6	3.9	3.8	3.0	2.8	2.6	3.3

Tā kā avenes Latvijā tiek galvenokārt audzētas svaigam patēriņam, ļoti svarīgs ogu degustācijas vērtējums. Svarīgs ir ne tikai ogu izskats, bet arī garša un ogu stingrums, no kura atkarīgas to transportēšanas iespējas. Pēc degustācijas vērtējuma augstākais kopējais vidējais vērtējums bija hibrīdiem S13-14-4, S13-14-3 un S13-14-1, kas bija augstāks nekā šķirnei 'Glen Ample'. Garšīgākās ogas bija hibrīdiem S13-14-3 un S1-25A-4, bet stingrākās ogas hibrīdiem S13-4-4, S11-14-11.

2.4. Avenu hibrizācija

2.8. tabula

Avenu hibrizācijas kombinācijas

Nr.p.k.	Kombinācija
1	Ru 0040367 x Patrīcija
2	Ru 0040367 x Božestvennaja
3	Ru 0040367 x Šahrizada
4	Ru 0040367 x Sulamifa
5	Ļubetovskaja x Glen Magna
6	Ļubetovskaja x Octavia
7	Ļubetovskaja x Glen Doll
8	Ļubetovskaja x Glen Ample
9	Ļubetovskaja x Patrīcija
10	S11-25a-4 x Glen Ample
11	S11-25a-4 x Glen Magna
12	S11-25a-4 x Patrīcija
13	PL-131 x Glen Ample
14	S1-12-13 x Glen Magna
15	S1-12-13 x Octavia
16	1-12-13 x Patrīcija
17	PL-131 x Octavia
18	PL-131x Glen Magna
20	PL-131 x Božestvennaja

21	Patricija x Glen Ample
22	Patricija x Glen Magna
23	Patricija x Meteor

2022.gada jūnijā veikta aveņu hibridizācijā 23 krustojuma kombinācijās. Lai uzlabotu ogu kvalitāti (stingrumu), hibridizācijā izmantotas šķirnes ‘Glen Ample’ un ‘Glen Magna’. Lai iegūtu šķirnes, kas izturīgas pret RBDV vīrusu, krustojumos iekļautas šķirnes ‘Lubetovskaja’, un ‘Glen Moy’ un ‘Glen Ample’. Lai iegūtu šķirnes ar augstu ekoloģisko plastiskumu, krustojumos iekļauti hibrīdi 13-14-1, S1-12-13, S11-25a-4, PL-131 un šķirnes ‘Lubetovskaja’ un ‘Božestvennaja’.

2.5 RBDV identificēšana selekcijas materiālā

Lai veiktu perspektīvo hibrīdu reģistrāciju un iesniegto tos AVS testam, veikta atveseļotā pavairojamā materiāla atkārtota pārbaude uz inficētību ar RBDV vīrusu. Pavisam pārbaudīts 51 augs.

2.9.tabula

RBDV identificēšana selekcijas materiālā

	Parauga Nr.	Ievākšanas datums	Augu grupa	Šķirne / hibrīds	RBDV
Apvienoti 3 augi					
1	Ru 14-22	24.08.2022.	avene	2.1-12-13/2 (45+3 gab.)	-
2	Ru 15-22	24.08.2022.	avene		+
3	Ru 16-22	24.08.2022.	avene		+
4	Ru 17-22	24.08.2022.	avene		+
5	Ru 18-22	24.08.2022.	avene		+
6	Ru 19-22	24.08.2022.	avene		+
7	Ru 20-22	24.08.2022.	avene		+
8	Ru 21-22	24.08.2022.	avene		+
9	Ru 22-22	24.08.2022.	avene		+
10	Ru 23-22	24.08.2022.	avene		+
11	Ru 24-22	24.08.2022.	avene		+
12	Ru 25-22	24.08.2022.	avene		+
13	Ru 26-22	24.08.2022.	avene		+/-
14	Ru 27-22	24.08.2022.	avene		+
15	Ru 28-22	24.08.2022.	avene		+/-
No 3 augiem nebija, ko paņemt					
1	Ru 29-22	31.08.2022.	avene	3.2.1-12-13/2 (52+2 gab.)	+
2	Ru 30-22	31.08.2022.	avene		+
3	Ru 31-22	31.08.2022.	avene		+/-
4	Ru 32-22	31.08.2022.	avene		+
5	Ru 33-22	31.08.2022.	avene		+
6	Ru 34-22	31.08.2022.	avene		+
7	Ru 35-22	31.08.2022.	avene		+
8	Ru 36-22	31.08.2022.	avene		+/-
9	Ru 37-22	31.08.2022.	avene		+
10	Ru 38-22	31.08.2022.	avene		-
11	Ru 39-22	31.08.2022.	avene		+
12	Ru 40-22	31.08.2022.	avene		-
13	Ru 41-22	31.08.2022.	avene		-
14	Ru 42-22	31.08.2022.	avene		-
15	Ru 43-22	31.08.2022.	avene		-
16	Ru 44-22	31.08.2022.	avene		-
17	Ru 45-22	31.08.2022.	apvienoti 4 augi		+
No 2 augiem nebija, ko paņemt					
1	Ru 46-22	31.08.2022.	avene	3R2-6-8/1 (56 gab.)	+/-
2	Ru 47-22	31.08.2022.	avene		-
3	Ru 48-22	31.08.2022.	avene		+
4	Ru 49-22	31.08.2022.	avene		+
5	Ru 50-22	31.08.2022.	avene		-
6	Ru 51-22	31.08.2022.	avene		+/-
7	Ru 52-22	31.08.2022.	avene		+

2.6. Kopsavilkums

Hibrīdu novērtēšana (bez ražas galaproduktu novērtēšanas)

2018. gada stādījumā pēc ražības, ogu masas, kvalitātes un ienākšanās laika aprakstīti 172 vasaras aveņu hibrīdi, no kuriem izdalīti 15 hibrīdi padziļinātai vērtēšanai un pavairošanai.

No vērtētajām hibrīdu saimēm labākos rezultātus pēc hibrīdu ražības un ogu vērtējuma ieguva 8.saimē ('Božestvennaja' brīvā appute). Šajā saimē hibrīdiem bija ļoti labs augu vispārējais stāvoklis (6-8 balles), neskatoties uz nelabvēlīgiem meteoroloģiskajiem apstākļiem 2021./2022.gada ziemā un 2022.gada pavasarī. Ražība labākajiem hibrīdiem bija ļoti laba (vērtējums 6-7 balles), bet ogu lielums atkarībā no hibrīda bija no 5-7 ballēm. Ogu garša labākajiem izdalītajiem hibrīdiem novērtēta ar 6-7 ballēm.

Izdalīto hibrīdu ražības un ogu masas vērtējums. Pēc ražības kā labākais tika izdalīts hibrīds **13-14** (760 g no dzinuma). Augsta ražība bija arī hibrīdiem S13-23-4, S12-8-2, S12-8-5, S12-8-8, 12-8-7 (attiecīgi 738g, 735 g, 725.5 g un 654.2 g no dzinuma). Kopumā izdalīti 15 hibrīdi, kuru ražība, pārrēķinot uz ha, pārsniedz 10tha^{-1} .

Vidējā ogu masa, atkarībā no hibrīda, bija no 2.0 līdz 3.7g. Lielākā ogu masa bija hibrīdam S13-14-1 (3.7g). Salīdzinot ar iepriekšējo gadu, ogu vidējā masa bija lielāka, bet diezgan būtiski tās lielums mainījās pa vākšanas reizēm.

Hibrīdu vērtējums ar gala produkta novērtējumu

2022. gadā lielākajai daļai šķirņu un hibrīdu ziemošanas laikā reģistrēti būtiski dzinumu bojājumi. Tikai 4 hibrīdiem šādi bojājumi nav reģistrēti (2.4.tabula) No šķirnēm vismazākie bojājumi bija šķirnei 'Božestvennaja' -10 % bojātu dzinumu, savukārt šķirnei 'Glen Moy' bojāti (nokaltuši) 64 % dzinumu. Lielāko kaitējumu aveņu veiksmīgai pārziemošanai nodarīja krasās temperatūras svārstības pēc aveņu dziļā miera perioda beigām, kas beidzas decembra beigās un ilgstošs sausums pavasara periodā, kas sekmēja dzinumu izžūšanu un reģenerāciju.

Elites hibrīdiem raža un ogu masa tika noteikta sverot. Lielākā vidējā ogu masa bija 3,5 g (2.5.tabula). Šāda ogu masa bija hibrīdam N1-14-12. Augstākā ražība bija hibrīdiem N1-9-4 (924g no krūma jeb $6,2\text{tha}^{-1}$) un N1-9-12 (872 g no krūma jeb $5,8\text{tha}^{-1}$). Zemākā ražība bija avenēm vecākajā stādījumā, kas saistīts ne tikai ar to izturību nelabvēlīgos klimatiskos apstākļos, bet arī to, ka, stādījumam kļūstot vecākam, samazinās dzinumu veidošanās spēja.

Augstākais kopējo fenolu daudzums ogās ir hibrīdam $321.72\text{mg}100\text{g}^{-1}$, kas ir ievērojami lielāks kā šķirnei 'Glen Ample'. Augstākais antociānu saturs ogās ($47.9\text{mg}100\text{g}^{-1}$) bija hibrīdam S2-6-13, kuram bija arī augsts kopējo fenolu saturs ($257.1\text{mg}100\text{g}^{-1}$) (2.6.tabula).

Tā kā avenes Latvijā tiek galvenokārt audzētas svaigam patēriņam, ļoti svarīgs ogu degustācijas vērtējums. Svarīgs ir ne tikai ogu izskats, bet arī garša un ogu stingrums, no kura atkarīgas to transportēšanas iespējas. Pēc degustācijas vērtējuma augstākais kopējais vidējais vērtējums bija hibrīdiem S13-14-4, S13-14-3 un S13-14-1, kas bija augstāks nekā šķirnei 'Glen Ample'. Garšīgākās ogas bija hibrīdiem S13-14-3 un S1-25A-4, bet stingrākās ogas hibrīdiem S13-4-4, S11-14-11.

2022.gada jūnijā veikta aveņu hibrīdizācijā 23 krustojuma kombinācijās. Lai uzlabotu ogu kvalitāti (stingrumu) hibrīdizācijā izmantotas šķirnes, 'Glen Ample' un 'Glen Magna'. Lai iegūtu šķirnes, kas izturīgas pret RBDV vīrusu, krustojumos iekļautas šķirnes 'Ļubetovskaja', un 'Glen Moy' un 'Glen

Ample”. Lai iegūtu šķirnes ar augstu ekoloģisko plastiskumu krustojumos iekļauti hibrīdi 13-14-1, S1-12-13, S11-25a-4, PL-131 un šķirnes ‘Ļubetovskaja’ un ‘Božestvennaja’.

2.7. Izdalītie vasaras avenu hibrīdi

Sagatavots iesniegšanai reģistrācijai VAAD (atveseļots, vīrustestēts) hibrīds S11-25a-4.

Tas ienākas vidēji agri. Ražība augsta. Ogu masa 2.6-3.4 g. Ogas sarkanas, koniskas, salīdzinoši stingras ar ļoti labu garšu. Izturība pret dzinumu slimībām laba. Ogas satur 10,3 Brix% šķīstošās sauses, 154,9 mg100g⁻¹kopējo fenolu, 22,2 mg100g⁻¹antocianīnu, 26,6 mg100g⁻¹ C vitamīna.

Pavairošanai

S13-14-1(2) Ienākas vidēji agri. Ražība augsta 760g no dzinuma(20,3 tha⁻¹). Ogu masa 2,5 g. Ogas sarkanas, koniskas, salīdzinoši stingras ar labu garšu. Izturība pret dzinumu slimībām laba.



S12-8-2 Ienākas vidēji vēlu. Ražība augsta 735g no dzinuma(19,6 tha⁻¹). Ogu masa 2,8 g. Ogas sarkanas, koniskas, salīdzinoši stingras ar labu garšu. Izturība pret dzinumu slimībām laba.



S12-8-9 Ienākas vidēji vēlu. Ražība laba 552 g no dzinuma(14,7 tha⁻¹). Ogu masa 2,9 g. Ogas sarkanas, koniskas, salīdzinoši stingras ar labu garšu. Izturība pret dzinumu slimībām laba.

S13-4-14 Ienākas vidēji vēlu. Ražība laba 446,8g no dzinuma(11,9 tha⁻¹). Ogu masa 3,7 g. Ogas sarkanas, koniskas, salīdzinoši stingras ar labu garšu. Izturība pret dzinumu slimībām laba.

S13-3-13 Ienākas vidēji agri. Ražība laba 419g no dzinuma(11,2 tha⁻¹). Ogu masa 2,8 g. Ogas sarkanas, koniskas, salīdzinoši stingras ar labu garšu. Izturība pret dzinumu slimībām laba

Pavairošanai un plašākai pārbaudei

	
<p>2.3.att. S1-25a-4 Augsta ražība un lielas ogas, teicama ogu kvalitāte, teicams degustācijas vērtējums, pietiekama izturība pret dzinumu slimībām</p>	<p>2.4.att. S12-8-9 Augsta ražība, liela ogu masa, laba izturība pret dzinumu slimībām, labs degustācijas vērtējums</p>

	
<p>2.5.att S13-13-3 Augsta ražība, liela ogu masa, laba izturība pret dzinumumu slimībām, labs degustācijas vērtējums</p>	<p>2.6.att. S13-14-1(2) Ļoti augsta ražība, vidēja ogu masa, laba garša</p>

2.7 Rezistences *Bu* gēna (izturība pret RBDV vīrusu) pārbaude aveņu krustojumu populācijās, izmantojot specifiskos molekulāros marķierus.

Paraugu ievākšana

Pētījumā izmantoti 2021. gadā jūnijā ievāktie lapu paraugi no 113 dažādām šķirnēm, un 200 hibrīdiem. Lapas tika uzglabātas pie -80°C grādiem. Visi aveņu paraugi ir ievākti no Dārzkopības institūtā esošajiem augiem.

Paraugu atlasīšanā

Metodes pārbaudīšanai tika izvēlētas aveņu šķirnes, no kurām tika atlasītas 15. Pēc iepriekšējiem datiem, gan no publikācijām, gan no Dārzkopības institūtā novērotiem datiem tika atlasītas aveņu šķirnes, kuras uzrāda rezistenci (*Bu* gēns) un kuras uzrāda ieņēmību. Kā rezistentās šķirnes tika izvēlētas – ‘Polana’, ‘Ļubetovskaja’, ‘Willanmette’. Kā ieņēmīgās šķirnes tika izvēlētas – ‘Novokitajevskaja’, ‘Ottawa’, ‘Glen Ample’, ‘Ina’, ‘Babje Ļeto 2’, kuras tika izmantotas jau metodes izstrādes procesā. Pārējās šķirnes tika atlasītas uz nejaušības principa. Atlasīto paraugu kopējais skaits ir redzams 2.10. tabulā. Papildus iekļautas arī 7 šķirnes no iepriekšējā izmēģinājuma, lai novērtētu iespējās izmaiņas starp izmēģinājumiem.

2.10.tabula

DNS koncentrācija aveņu paraugiem

Nr.p.k.	Šķirnes nosaukums	Rezistence	DNS koncentrācija (ng/μL)	Tīrība (260nm/ 280 nm)
1	Novokitajevskaja	Ieņēmīga	13,18	1,75

Nr.p.k.	Šķirnes nosaukums	Rezistence	DNS koncentrācija (ng/ μ L)	Tīrība (260nm/ 280 nm)
2	Ottawa	Ieņēmīga	11,91	1,80
3	Glen Ample	Ieņēmīga	11,27	1,63
4	Ina	Ieņēmīga	14,49	1,75
5	Babje Ļeto 2	Ieņēmīga	8,55	1,59
6	Polana	Rezistenta	6,16	1,44
7	Ļubetovskaja	Rezistenta	10,02	1,57
8	Willanmette	Rezistenta	11,31	1,45
9	Nova		23,45	1,65
10	Glen Magn		60,20	1,83
11	Anitra		27,14	1,63
12	Himbo Star		26,77	1,75
13	Agat		25,06	1,76
14	Jatsi		20,08	1,72
15	Glen Moy		23,15	1,74
16	Newburg s		23,26	1,70
17	Gatineau		19,00	1,64
18	Mayrin Ma		20,06	1,83
19	Norna		24,60	1,72
20	Glen Rosa		27,14	1,67
21	Glen Doll		33,66	1,72
22	Jenkra		28,85	1,64
23	Revejle		36,71	1,77
24	Daiga	Pozitīvā kontrole	17,57	1,78
25	Kaskad Brjanskij	Pozitīvā kontrole	16,92	1,66
26	Tulameen	Pozitīvā kontrole	27,73	1,87
27	Ruvi	Pozitīvā kontrole	26,38	1,76
28	Sulamifa	Pozitīvā kontrole	19,27	1,72
29	Porana Rosa	Pozitīvā kontrole	18,38	1,89
30	Ivars	Pozitīvā kontrole	15,92	1,76

DNS izdalīšana

DNS izdalīšanai no lapu paraugiem tika izmantots DNeasy Plant Mini Kit (250) [QIAGEN™]. Izdalīšanas gaita saskaņā ar ražotāja norādījumiem, kur parauga sasmalcināšana notika pietās, izmantojot šķidro slāpekli. Galarezultātā tika iegūts 100 μL DNS daudzums. DNS koncentrācija un tīrība (2.10. tabula) tika noteikta izmantojot NanoDrop1000 [Thermo Scientific™]. Vidējā DNS koncentrācija paraugiem ir 27,94 ng/ μL , kur mazākā bija 6,16 ng/ μL , bet augstākā 60,20 ng/ μL . Visiem DNS paraugiem tālākajām reakcijām tika normalizēta DNS koncentrācija līdz 5 ng/ μL , attiecīgi DNS izdalīšana iegūto paraugu atšķaidot atbilstīgi TE buferī. Paraugiem 1.-8. un 24.-30. DNS netika izdalīta atkārtoti, jo bija pieejama no metodes izstrādes posma.

qPCR un HRM reakcijas

Visiem paraugiem tika veikts qPCR ar HRM (*High resolution melting*) papildus metodi genotipēšanas metodes izstrādei. Reakcijai izmantoja Type-it HRM PCR kit 100 [QIAGEN™] reakcijas komplektu. Kā praimeru izmantoja Rasp_N_gene-F un Rasp_N_gene-R no iepriekšējiem pētījumiem Dārzkopības institūtā. Reakcija tika atkārtota, līdz visiem paraugiem bija līdzīgas cT vērtības (2.8. attēls).

Reakcijas sastāvs:

Master Mix	12.5 μL
F (Rasp_N_gene)	0.875 μL
R (Rasp_N_gene)	0.875 μL
H2O	9.75 μL
DNA (5 ng)	1 μL

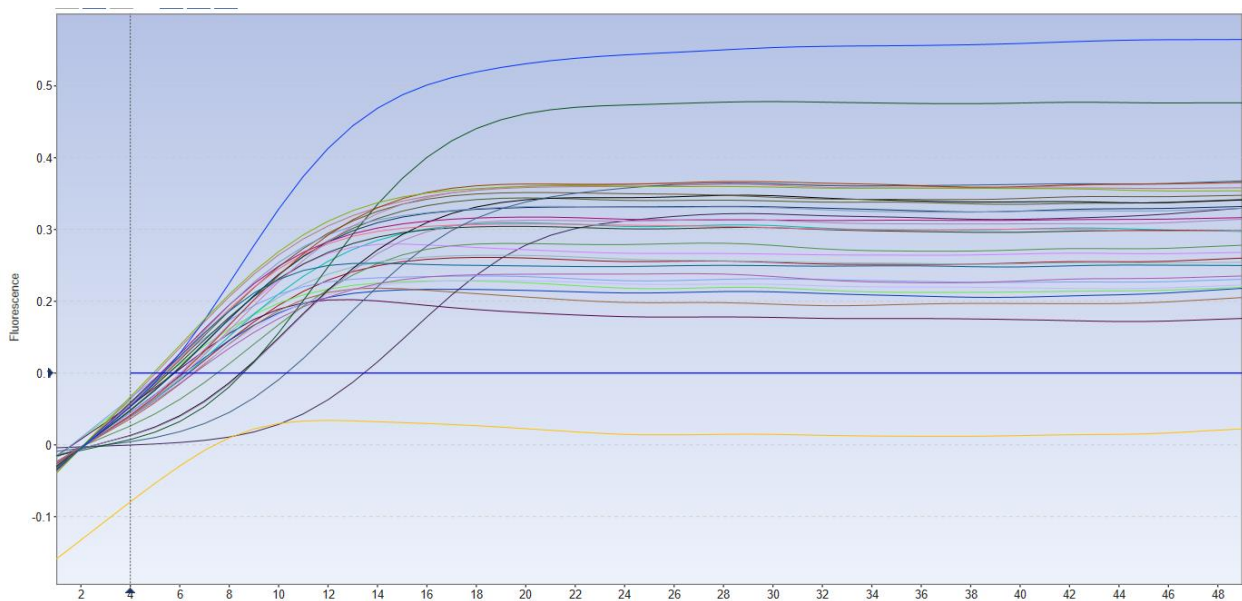
Reakcijas apstākļi (2.7 attēls):

Temperatūra (°C)	Laiks	Cikli
95 °C	5 min	1
95 °C	10 s	40 cikli
55 °C	30 s	
72 °C	10 s	
HRM 0.1 grāds. 2 s		

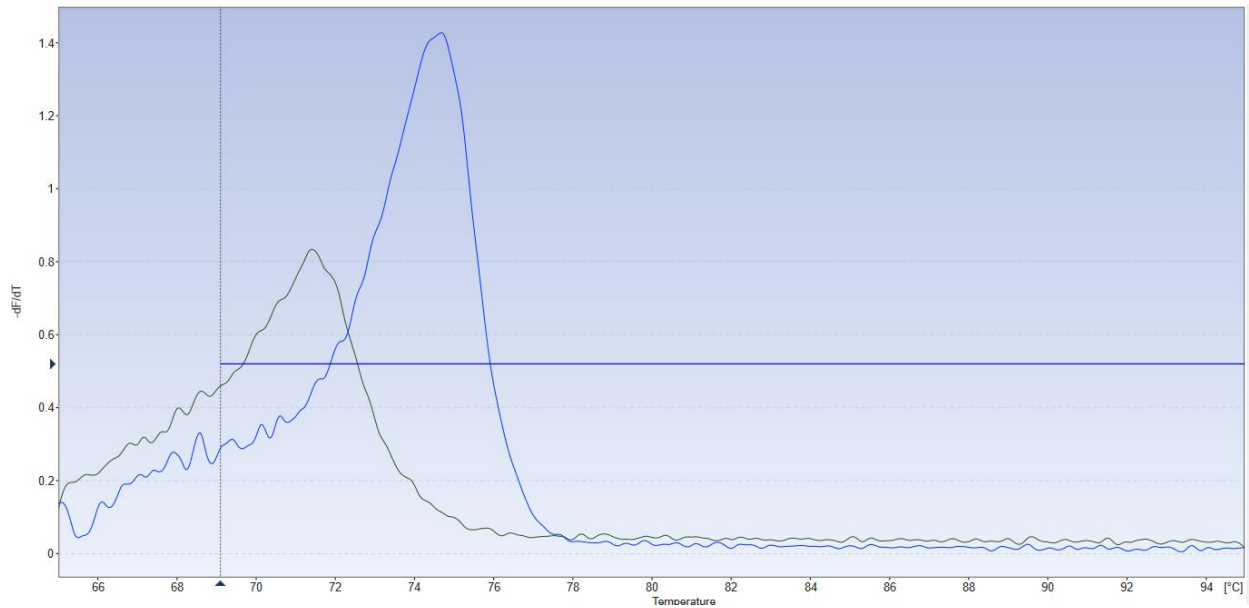


2.7 att. qPCR reakcijas apstākļi (qRex programma)

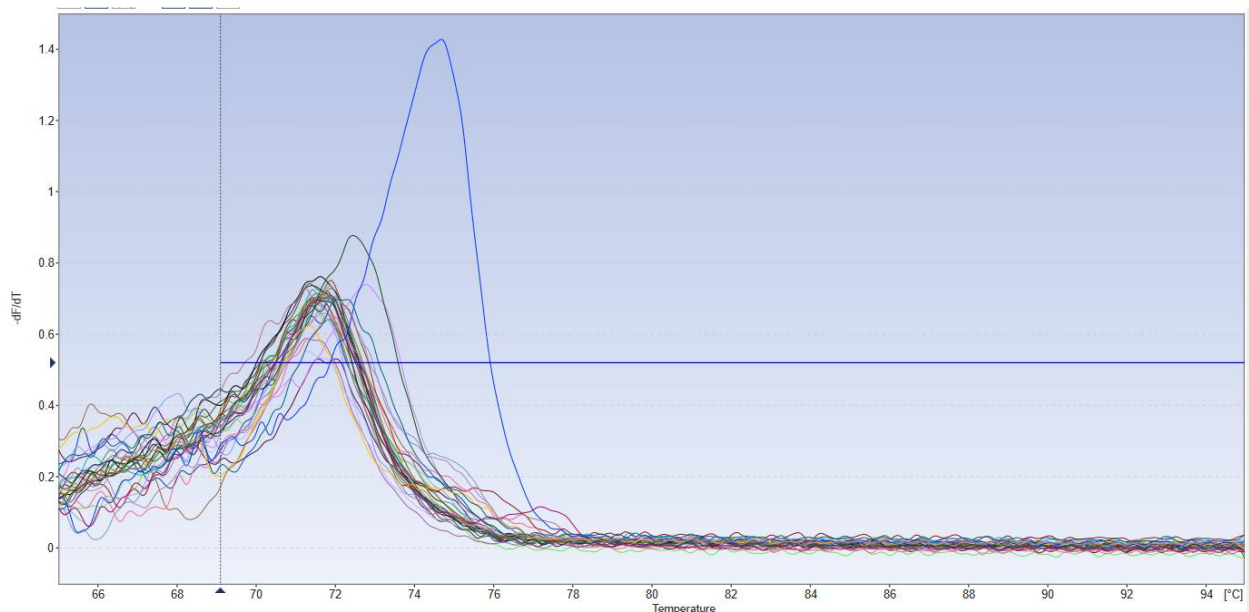
Visiem 30 paraugiem qPCR reakcija bija veiksmīga. Visiem paraugiem tika veikta arī kušanas temperatūras analīze (2.9. attēls), kura rezultātā parādījās, ka paraugiem atšķīrās kušanas pīķi, kas varētu norādīt, ka pētāmā fragments nav konsistents visos paraugos un ir novērojamas sintezētā fragmenta garuma izmaiņas paraugos. Lielākā daļa paraugu kušanas pīķa temperatūra bija līdzīga, tikai dažu paraugiem bija novērojama atšķirīga kušanas pīķa temperatūra (2.10 attēls).



2.8. att. qPCR normalizēto datu līknes pārbaudītajos aveņu paraugos



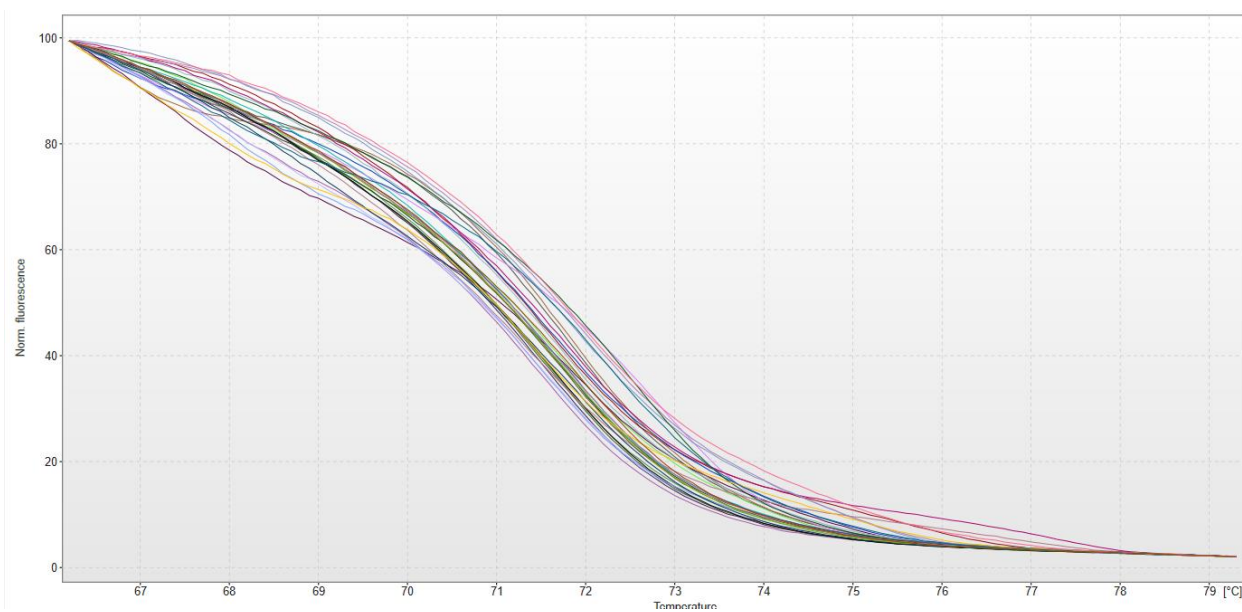
2.9. att. qPCR normalizētas kušanas pīķa līknes



2.10 att. qPCR normalizētas kušanas pīķa līknes visiem aveņu paraugiem

HRM analīze

Visiem 30 paraugiem HRM reakcija bija veiksmīga (2.11. attēls). Tālāk tika noteikta ticamība, pēc kuras paraugs ir līdzīgs references paraugam, kur ticamības sliekšnis bija virs 5%. Šīs vērtības tika noteiktas šķirnei, kurām bija zināma rezistence ('Polana') vai ieņēmība ('Ottawa'). Abas šķirnes ir izvēlētas pēc iepriekšējiem datiem, kuras parādīja augstāko ticamību starp pārējām references šķirnēm. Dati ir apkopoti 2.11 tabulā.



2.11. att. HRM normalizētas līknes

2.11.tabula

HRM analīzes rezultāti avenu paraugiem

Nr.p.k.	Šķirnes nosaukums	References šķirne	
		Polana (Rezistenta)	Ottawa (Ieņēmīga)
1	Novokitajevskaja	0	99.40
2	Ottawa	0	100
3	Glen Ample	0	0
4	Ina	0	99.70
5	Babje Ļeto 2	0	93.79
6	Polana	100	0
7	Ļubetovskaja	0	0
8	Willanmette	0	0
9	Nova	0	99.50
10	Glen Magn	0	0
11	Anitra	0	0
12	Himbo Star	0	84.26
13	Agat	0	0
14	Jatsi	0	97.28
15	Glen Moy	0	0
16	Newburg s	0	0
17	Gatineau	0	0
18	Mayrin Ma	0	89.36
19	Norna	0	0
20	Glen Rosa	0	0
21	Glen Doll	0	0
22	Jenkra	0	0
23	Revejlle	0	0
24	Daiga	0	0
25	Kaskad Brjanskij	0	0
26	Tulameen	0	0
27	Ruvi	0	0

Nr.p.k.	Šķirnes nosaukums	References šķirne	
		Polana (Rezistentā)	Ottawa (Ieņēmīga)
28	Sulamifa	0	0
29	Porana Rosa	0	0
30	Ivars	0	0

*Ar zaļo krāsu - rezistentās šķirnes, ar sārto krāsu - ieņēmīgās, ar pelēko – paraugi no iepriekšējā mēģinājumi.

**0- ticamības sliekšnis zem 5%.

Secinājumi

Tā kā iepriekš pierādījās, ka trūkst pārlicinošās references šķirnes, kurām ir raksturīgs rezistences gēns, līdz ar to nav iespējams to droši noteikt jaunajos paraugos. Jo, atkārtoti pārbaudot rezistenci starp zināmajām šķirnēm, nav novērojama sakritība. Toties ieņēmīgām šķirnēm pastāv kopīga iezīme, kuru iespējams noteikt ar HRM palīdzību. Toties pastāv variācija arī starp šīm šķirnēm, jo atkārtoti parādās, ka avenū šķirne ‘Glen Ample’ neuzrāda saistību starp citām ieņēmīgajām šķirnēm. Starp atkārtojumiem neparādās būtiskas variācijas starp šķirņu rezultātiem. Līdz ar to HRM metode ir atkārtojama, un rezultātiem raksturīga stabilitāte. Tāpēc šī metode ir ērta šķirņu genotipēšanai, ja ir skaidri definējami references paraugi ieņēmīgām un rezistentām avenū šķirnēm. Šobrīd metode nav izmantojama, lai klasificētu avenū šķirnes divās klasēs (ieņēmīgas un rezistentas), jo pēc HRM rezultātiem lielākai daļai šķirņu neveidojas ticamas sakarības ar kādu no dotajām references šķirnēm. Pēc datiem var konstatēt, ka veidojas vairākas klases pēc šī gēna klātbūtnes. Kā arī kušanas līknes parāda, ka šis izvēlētais marķieris, iespējams, veido vairākus atšķirīgus amplifikācijas fragmentus. Izstrādātā metode, kurā ar HRM palīdzību un iepriekš noteiktām rezistentām un ieņēmīgām references šķirnēm, vēl jāpilnveido, lai izmantotu rezistences noteikšanai plašākā avenū selekcijas materiālā. Iespējamie pielietojuma problēmu iemesli varētu būt vairāku atbilstošu amplifikācijas fragmentu klātbūtne testējamajā reģionā, kā arī dažiem paraugiem atšķirīgās kušanas pīķa temperatūras. Rezistentu šķirņu nesakritība varētu liecināt, ka *Bu* gēns neatbild par pilnīgu rezistenci, bet gan tā variācijas atbild par ieņēmību.

3. Upeņu selekcijas materiāla novērtēšanas programma

Izpildītāji: S.Strautiņa, I.Kalniņa I.Moročko- Bičevska, N.Zuļģe, I.Krasnova

DI veiktās upeņu selekcijas programmas mērķis ir iegūt un izdalīt Latvijas apstākļiem piemērotas upeņu šķirnes:

- ar augstu agroekoloģisko plastiskumu (augstu pielāgošanās spēju audzēšanas vietas agroklimatiskajiem apstākļiem);
- ar labām tehnoloģiskajām īpašībām, piemērotas mehanizētai ogu novākšanai;
- piemērotas Svaigam ogu patēriņam un pārstrādei ar augstvērtīgu ķīmisko sastāvu un dažādu ogu ienākšanās laiku;
- ar kompleksu izturību pret Latvijā nozīmīgajām upeņu slimībām (miltrasa, lapu plankumanības, rūsas, reversija), un kaitēkļiem (upeņu pumpurērcē).

UZDEVUMI 2022. GADĀ

1. Turpināt vērtēšanu pēc morfoloģiskajām, fenoloģiskajām pazīmēm un ražas parametriem 103 upeņu hibrīdiem 2016. gada stādījumā
2. Turpināt 2021. gadā 9 izdalīto hibrīdu vērtēšanu pēc fenoloģiskajām, morfoloģiskajām pazīmēm un ražas parametriem.
3. Veikt ražas parametru un kvalitatīvo īpašību vērtēšanu un atlasīti pēc morfoloģiskajām pazīmēm 10 elites upeņu hibrīdiem
4. Veikt BRV reversijas vīrusa testēšanu 10 elites upeņu hibrīdiem.
5. Veikt hibrīdizāciju un hibrīdo sēklu ieguvu 15 krustojumu kombinācijās
6. Turpināt 14 izdalīto elites hibrīdu vērtēšanu ar galaprodukta novērtēšanu
8. Veikt 2021. gadā izaudzēto 564 hibrīdu no 26. krustojumu kombinācijām pirmējo brāķēšanu pēc morfoloģiskām pazīmēm un izturības pret miltrasu
9. Veikt 5 perspektīvo hibrīdu pavairošanu no 2016. gada stādījuma
10. Pavairot 2 perspektīvos hibrīdus AVS testa veikšanai

Lapu plaukšana vairumam šķirņu sākās marta III dekādē.

Ziedēšana agrākajām upenēm sākās tikai maija I dekādes beigās, bet vairumam hibrīdu tikai maija otrajā dekādē. Vidējā gaisa temperatūra maija pirmajā dekādē bija tikai 9,35°C, bet minimālā temperatūra bija tikai 0,1°C. Maija II dekādē tā paaugstinājās līdz 11,42°C, bet maija III dekādē pazeminājās līdz 12,1°C. Ziedēšanas laikā bija arī novērojamas izteiktas temperatūras svārstības no 22,7°C līdz 2,4°C maija II dekādē un no 22°C līdz 4,9°C maija III dekādē, kas ietekmēja ziedēšanas ilgumu un apputeksnēšanos.

Vasaras sākumā nokrišņu daudzums bija pietiekams, bet maija sākumā nokrišņu daudzums bija 0,4mm. Jūnija III dekādē kopējais nokrišņu daudzums bija tikai 1 mm. Jūlijā nokrišņu daudzums bija pietiekams.

Materiāls un metodes

Stādījums ierīkots 2012.-2016. gadā DI dārza 22. kvartālā.

2012. gada stādījumā vērtēti 6 elites hibrīdi.

2015. gada stādījumā vērtēti 19 elites hibrīdi

2016. gada stādījumā turpināta 103 jaunu hibrīdu vērtēšana

Augsnes sastāvs: velēnu karbonātu, smilšmāls, 2,9% organiskās vielas; 105 mgkg⁻¹ P₂O₅ (optimāli 170 mgkg⁻¹; 165 mg/kg K₂O (optimāli 250 mgkg⁻¹)Augsnes reakcija pH 7.3.

2022. gadā stādījums nav mēslots

Platība nav apūdeņota.

Metodes: pumpuru plaukšana tika vērtēta saskaņā ar upeņu attīstības stadijām pēc BBCH skalas (VAAD, 2014).

07-Lapu plaukšanas sākums. Pumpuru galotnēs tikko redzami zaļi vai sārti lapu gali

09- Lapu pumpuri nedaudz pavērušies. Nedaudz pavērušos pumpuru zvīņu garumā redzamas sakļautas zaļas lapiņas.

10-Lapu plaukšanas sākums. Lapu galotnes izvirzījušās virs pumpuru zvīņām, pirmās lapas atdalās un ieņem horizontālu stāvokli.

11-Pirmās lapas izpletušas, pārējās vēl aizvērtas.

15-Vairākas lapas izpletušās, bet nav vēl sasniegušas raksturīgo lielumu.

Ziedpumpuru attīstība un ziedēšana tika vērtēta saskaņā ar upeņu attīstības stadijām pēc BBCH skalas (VAAD, 2014).

51 – Ziedpumpuru briešana. Pumpuri aizvērti, bet ārējās zvīņas kļuvušas gaišākas.

53 – Ziedpumpuru plaukšana. Brūnās pumpuru zvīņas nedaudz pavērušās, zem tām mazliet redzama gaiši zaļa pumpura iekšējā daļa.

54 – Lapu izvirzīšanās virs ziedpumpuru zvīņām. Zaļi vai sārti lapu gali redzami virs pumpuru zvīņām.

55 – Ziedpumpuru atdalīšanās. Starp sakļautām lapām redzamas kompakts ziedkopas, kurās var atšķirt atsevišķus ziedpumpurus.

56-Ziedkopas pagarināšanās sākums.

57.Pirmā ziedpumpura atdalīšanās. Pirmais ziedpumpurs atdalās no pārējiem ziedkopas pagarināšanās laikā.

59-Visi ziedpumpuri atdalījušies ķekarā. Sauc arī par vīnogu ķekara stadiju.

60-Ziedēšanas sākums. Pirmie ziedi ķekaros atvērušies

61-10% ziedu atvērušies.

65-pilnzieds. Vismaz 50% ziedu atvērušies, pirmās ziedlapas sāk sažūt.

67- ziedēšanas nobeigums. Visi ziedi atvērušies, vairums ziedlapu sažuvušas.

69 –Ziedēšanas beigas. Visas ziedlapas sažuvušās.

Ziedēšanas intensitāte vērtēta ballēs 1-9, kur 1-augs nezied, 3-vāja ziedēšana, 5-mērena ziedēšana, 7-intensīva ziedēšana, 9- ļoti intensīva ziedēšana. Ziedēšanas intensitāte vērtēta pilnzieda laikā, kad atvērušies vairāk nekā 50% ziedu.

Slimību un kaitēkļu izraisītie bojājumi vērtēti vizuāli ballēs (1-9), kur 1- bojājumu nav, 9- vairāk kā 75 % auga lapām, pumpuriem, dzinumiem, bojāti.

Raža no auga un ogu masa vērtēta sverot, g.

Ogu sensorās īpašības vērtētas ballēs (1-5), kur 1- ļoti zems vērtējums, 5-augstākais novērtējums.

Ogu bioķīmiskās analīzes veiktas DI bioķīmijas laboratorijā pēc vispārpieņemtās metodikas.

Datu apstrādei izmantota aprakstošo statistika. Dati apstrādāti MS EXCEL datorprogrammā.

Rezultāti

3.1. Selekcijas materiāla izvērtējums bez gala produkta novērtējuma

Vērtēti 103 hibrīdi no 7 krustojumu kombinācijām. 9 ballu sistēmā vērtēta raža, ogu lielums, ogu kvalitāte, ogu garša, kur 1-pazīmes zemākais vērtējums, 9-augstākais novērtējums. Slimību: lapu plankumainību, miltrasas un reversijas bojājumi vērtēti 9 ballu sistēmā, kur 1- bojājumu nav, 9 -bojāti vairāk nekā 75% lapu, dzinumu, ziedu.

Izdalīto upeņu hibrīdu vērtējums

Saime	Nr.p.k.	Ogu nogatavošanās sākums	Raža ballēs (1-9)	Ogu lielums ballēs (1-9)	Ogu kvalitāte ballēs (1-9)	Garša ballēs (1-9)	Ogu forma	Lapu plankumainība ballēs (1-9)	Miltrasa ballēs (1-9)	Reversija ballēs (1-9)
11	1	vēls	6	6	7	6	pil.v	5	1	2
47	1	vid.agrs	6	6	6	6	apaļa	6	3	2
58	7	vid.vēls	6	6	7	5	apaļa	3	1	2
58	13	agrs	6	6	7	6	apaļa	5	1	1
58	14	agrs	6	6	7	7	apaļa	5	1	2
58	20	vid.agrs	6	6	7	7	apaļa	4	1	2
58	34	vid.agrs	6	7	6	6	apaļa	5	1	1
58	38	vid.vēls	6	7	6	7	apaļa	2	1	1
58	39	vid.vēls	6	6	6	6	apaļa	3	1	2
58	44	vid.vēls	6	6	7	6	apaļa	4	1	2
58	45	vēls	6	6	6	5	apaļa	4	1	2
58	52	vid.agrs	6	6	6	4	apaļa	4	1	5
58	57	vid.agrs	6	6	6	6	apaļa	4	1	1
58	58	vid.agrs	6	6	6	6	apaļa	5	1	2
58	59	vid.agrs	6	6	6	7	apaļa	5	1	2
58	62	vid.vēls	6	7	6	5	apaļa	5	1	5
58	63	vēls	6	5	7	4	apaļa	6	1	3
58	68	vid.agrs	6	6	6	7	apaļa	5	1	4
58	83	vid.vēls	6	6	6	7	apaļa	4	1	4
56	1	vēls	5	6	7	5	pil.v	7	1	2
56	1	vēls	5	6	7	5	pil.v	4	1	2
56	3	vid.agrs	5	6	7	5	ovāla	5	1	3
56	5	vid.vēls	5	6	7	5	pil.v	5	1	3
54	6	vid.vēls	5	5	7	5	apaļa	4	1	1
54	7	vid.vēls	5	5	7	5	apaļa	4	3	2
58	5	vid.agrs	5	6	6	6	apaļa	3	1	4
58	15	vid.agrs	5	6	6	6	apaļa	4	1	5
58	17	agrs	5	5	6	6	apaļa	4	1	2
58	18	agrs	5	6	7	6	apaļa	3	1	4
58	19	vid.agrs	5	7	7	6	apaļa	4	1	2
58	22	vid.agrs	5	5	7	5	apaļa	3	1	2
58	23	vid.agrs	5	6	6	5	apaļa	5	1	4
58	27	vid.vēls	5	6	6	6	apaļa	5	1	2
58	29	vēls	5	5	6	6	apaļa	4	1	2
58	30	vid.agrs	5	6	6	6	apaļa	5	1	2
58	35	vid.agrs	5	5	6	5	apaļa	5	1	2
58	40	vid.vēls	5	6	6	4	apaļa	4	1	2
58	41	vid	5	5	7	4	pil.v	6	1	2

58	43	vid.vēls	5	6	6	6	apaļa	3	1	2
58	46	vid.agrs	5	6	6	5	apaļa	4	1	3
58	50	vid.agrs	5	5	5	5	apaļa	6	1	2
58	60	vid.vēls	5	6	6	5	apaļa	5	1	3
58	85	agrs	5	6	6	7	apaļa	5	1	7
58	86	vid.agrs	5	6	6	6	apaļa	5	1	5
58	92	agrs	5	5	6	5	apaļa	5	1	2

54 saime hibrīda 2-12brīvā appute.

58 saime 'Big Ben'brīvā appute

11saime 'Mara'brīvā appute

*ogu forma - apaļas , pil.v. - pilienveida

Pavisam tika izdalīti 24 hibrīdi, kuriem ražība novērtēta ar 6- 7 ballēm. Lielākajai daļai izdalīto hibrīdu ogas ir lielas un to lielums novērtēts ar 6-7 ballēm. Vislabākā garša (7 balles) bija hibrīdiem 58-14, 58-20, 58-38, 58-59, 58-68, 58-83, 58-85. Stādījumā novēroti arī reversijas izraisīti krūmu bojājumi. Reversijas pazīmes netika konstatētas hibrīdiem 58-13, 58-34, 58-57, 54-6.

3.2. Selekcijas materiāls ar gala produkta novērtēšanu

3.2.1. Elites hibrīdu fenoloģiskā attīstība

3.2. tabula

Elites hibrīdu fenoloģiskā attīstība

Šķirne	Attīstības stadija			Ziedēšanas intensitāte
	29.03.2022	27.04.2022	16.05.2022	16.05.2022
Karina	9	15	65	7.0
10r.71	7	15	65	6.0
2r. 45	9	15	65	6.0
4r. 52 - 57	7	11	65	6.0
6r. 12	9	15	65	6.0
8r. 110	7	15	65	6.0
8r. 136	7	15	65	6.0
8r. 142	9	15	65	6.0
4r. 57 - 16	10	15	65	5.3
19 g - 16r	7	15	65	5.0
2r. 98	7	15	61	5.0
4r. 60-57	9	15	65	5.0
6r. 106	8	14	65	5.0
6r.106	7	15	65	5.0
8r. 138	9	16	65	5.0
2r. 73	9	15	65	4.8
2r. 95	7	11	61	4.4
2r. 78	7	15	61	4.3

10r. 37	9	15	65	4.0
10r. 37	9	15	65	4.0
1r. 11	9	15	65	4.0
2r.127	9	12	61	4.0
4r. 56 -57	9	15	65	4.0
6r. 36	7	11	61	4.0
3r. 120	9	15	65	3.8
62P12V13	7	16	65	3.7
16 9 (12)	9	15	61	3.6
2r. 129	9	15	65	3.6
11r. 108	10	15	65	3.5
8r. 135	9	15	61	3.1
2r. 120	9	15	65	3.0
2r.49	9	15	71	3.0
4r. 57-36	9	15	71	3.0
5r.15	9	15	61	3.0
7r. 125	9	19	65	3.0
13r. 7 no b	9	11	61	2.6
11r. 106	9	15	65	2.4
1r.49	9	15	65	2.0
2r. 122	9	15	71	2.0
2r. 92 (82)	9	15	65	2.0

Salīdzinot ar iepriekšējo gadu pumpuru plaukšana sākās vismaz 10 dienas vēlāk, kas izskaidrojams ar zemajām gaisa temperatūrām pavasara sākumā.. Vairumam vērtēto hibrīdu 29.martā pumpuru attīstība bija sasniegusi 9 attīstības stadiju (Nedaudz pavērušos pumpuru zvīņu garumā redzamas sakļautas zaļas lapiņas.)

Pēc veiktajiem novērojumiem vēlākā ziedēšana bija hibrīdiem 2r.98, 2r.95 un 16-9(12), 5r.15 kas 16.maijā sasnēguši 61 attīstības stadiju, kad atvērušies tikai 10% ziedu. Augstākā ziedēšanas intensitāte bija šķirnei ‘Karina’, bet hibrīdiem augstākā ziedēšanas intensitāte sasniedz tikai 6 balles (hibrīdi 10r.71, 2r.45, 4r.52-57, 6r.12, 8r.110, 8r.135, 8r.142.

3.2.2. Upeņu hibrīdu raža un ogu masa

3.3.tabula

Upeņu elites hibrīdu raža un ogu masa

Šķirne/ hibrīds	Raža, g no krūma		100 ogu masa, g		ražā, tha
	Vid.	STDEV	Vid.	STDV	
Karina	3075.4	688.6	139.9	6.2	15.4
8r.142	2581.5	331.9	84.0	4.9	12.9
6r.36	1818.4	193.9	86.6	2.3	9.1
8r.135	1681.8	429.8	104.0	6.2	8.4
10r.71	1633.9	581.1	65.1	6.2	8.2
2r.95	1529.4	542.4	112.0	6.7	7.6
8r.138	1483.3	338.3	116.5	2.2	7.4
2r.73	1460.0	143.1	91.9	5.3	7.3

19g-16	1418.3	403.4	82.6	5.0	7.1
5r.15	1413.3	157.4	97.6	3.1	7.1
E170	1377.2	430.9	56.0	1.3	6.9
7r.125	1340.6	459.1	96.7	4.7	6.7
16 9 (12)	1261.2	361.1	75.5	3.1	6.3
2r.129	1135.8	382.5	136.7	10.7	5.7
2r.45	1073.9	314.5	95.8	7.6	5.4
4r.56 -3	1048.8	228.0	108.7	6.2	5.2
62P12V13	948.6	324.6	107.5	6.1	4.7
8r.136	861.2	291.8	100.5	4.5	4.3
1r.11	824.7	352.5	98.0	8.1	4.1
4r.56-57	757.7	415.0	71.8	18.3	3.8
2r.122	737.9	-	105.5	7.1	3.7
11r.106	720.4	166.7	85.6	4.4	3.6
2r.120	695.2	92.3	104.8	4.3	3.5
2r.127	644.8	250.6	116.1	7.5	3.2
13r.7NoB	566.2	599.6	91.6	2.9	2.8
1r.49	467.7	160.5	84.2	9.2	2.3

Datu matemātiskā apstrāde MS Excel Anova programmā rāda, ka atšķirības gan šķirņu ražībā, gan ogu masas vērtējumā ir būtiskas ($p > 0.01$). Augstākā ražība bija šķirnei 'Karina' ($15,4 \text{ tha}^{-1}$). No vērtētajiem hibrīdiem augstākā ražība bija hibrīdam 8r.142. ($12,9 \text{ tha}^{-1}$) Bez iepriekš minētajiem hibrīdiem izdalīti vēl 11 hibrīdi, kuru ražība pārsniedz 6 tha^{-1} , kas pēc poļu zinātnieku aprēķina ir kritiskā robeža, lai šķirne būtu rentabla audzēšanai.

Vērtējot pēc 100 ogu vidējās masas, smagākās ogas bija hibrīdam 2r.129 – $136,9\text{g}$, bet iepriekšējā 2021.gadā tā sasniedza pat $184,3\text{g}$. Kopumā arī pārējiem hibrīdiem ogu masa bija mazāka nekā iepriekšējā gadā un nevienam no tiem nesasniedza ogu masu, kāda bija šķirnei 'Karina'. Iespējams tas saistīts kā ar apputeksnēšanas procesu, tā arī ar augu nodrošinājumu ar slāpekli.

Liela ogu masa ir svarīga, ja ogas paredzētas svaigam patēriņam. Ja šķirnes paredzētas mehanizētai novākšanai, tad ogu lielumam nav būtiskas nozīmes.

3.2.3. Ogu kvalitāte

3.4.tabula

Ogu organoleptiskais vērtējums

Hibrīds	Izskats	Krāsa	Forma	Aromāts	Garša	vidējais vērtējums	Mizas biezums
1r. 49	5.0	5.0	4.9	4.9	4.8	4.9	plāna
4r. 56-57	5.0	5.0	4.9	4.7	4.6	4.8	vidēja
19g - 16	5.0	4.9	4.9	4.7	4.3	4.8	plāna
2r.122	4.9	5.0	4.6	4.3	4.9	4.7	plāna
62P12V13	5.0	5.0	4.5	4.0	4.8	4.7	vidēja
2r. 120	4.8	5.0	4.7	4.2	4.3	4.6	vidēja
8R 136	4.8	5.0	4.9	4.1	4.4	4.6	vidēja
Karina	5.0	4.8	4.8	4.3	4.0	4.6	vidēja
16.9(12)	4.5	5.0	4.0	4.4	4.9	4.6	plāna

2r. 45	4.8	5.0	4.5	4.5	4.0	4.5	vidēja
1r. 11	4.5	4.5	4.8	4.3	4.5	4.5	vidēja
11r. 106	4.3	4.8	4.0	4.6	4.5	4.5	vidēja
2r. 95	4.8	4.9	4.6	4.3	4.0	4.5	bieza
4r. 56-3	4.8	4.8	5.0	4.7	3.3	4.5	vidēja
8r. 138	4.5	4.8	4.5	4.2	4.1	4.4	vidēja
2r. 127	4.5	4.8	4.8	4.1	4.1	4.4	plāna
10r. 71	4.3	4.4	4.2	4.4	4.7	4.4	vidēja
6r. 36	4.3	4.6	4.4	4.7	3.9	4.4	bieza
7r.125	4.6	4.7	4.8	3.9	3.8	4.4	vidēja
2r.73	4.3	4.7	4.5	4.4	4.1	4.3	vidēja
2r. 129	4.5	4.7	4.6	4.1	3.9	4.3	vidēja
3r. 120	4.4	4.7	4.4	4.2	3.9	4.3	vidēja
8r. 135	4.4	4.4	4.3	4.4	4.0	4.3	bieza
5r. 15	4.6	4.8	4.5	4.0	3.4	4.3	vidēja
13r. 7 No B	4.3	4.7	4.6	3.9	3.8	4.2	plāna
8r. 142	4.3	4.8	4.2	3.7	3.5	4.1	vidēja
E 170	3.1	4.5	3.3	3.6	3.0	3.5	bieza

Augstākais vidējais garšas vērtējums bija hibrīdam 1r.49 -4,9 balles. Garšas vērtējums 4,8 balles bija hibrīdiem 4r.56-57, 19g.-16, bet 4,7 balles hibrīdiem 2r.122 un 62P12V13. Vērtējums bija augstāks nekā šķirnei ‘Karina’.

3.5.tabula

Upeņu ogu bioķīmiskais sastāvs

Paraugs	Šķīstošās sausas saturas, Brix%		Skābe, %		Kopējais fenolu saturs, mg 100 g ⁻¹		Antocianīnu saturs, mg 100 g ⁻¹		C vitamīna saturs, mg 100 ⁻¹		pH	
	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV
2r.127	17.2	0.5	4.2	0.0	514.3	13.2	314.5	10.3	165.2	4.0	3.3	0.0
2r.120	18.8	0.3	3.7	0.0	652.7	28.3	309.5	6.2	134.2	2.4	3.1	0.0
E.170	16.7	0.3	4.2	0.0	590.4	0.6	295.4	23.0	174.2	3.0	3.1	0.0
11.r.106	18.7	0.5	4.0	0.0	602.6	19.5	259.2	5.8	182.4	0.7	2.9	0.0
8r.142	18.5	0.3	3.7	0.0	421.8	19.4	252.4	20.4	305.0	0.1	3.1	0.0
4r.56-3	17.9	0.1	3.2	0.0	439.9	19.5	240.2	17.7	86.2	1.1	3.2	0.0
10r.71	21.0	0.1	3.1	0.0	503.2	9.0	220.1	9.5	167.5	1.1	3.4	0.0
4r.56-57	19.5	0.2	2.8	0.0	256.2	7.5	211.2	10.7	48.9	2.2	3.2	0.0
62P12V13	21.6	0.1	2.8	0.0	400.0	15.9	206.6	14.6	178.6	3.2	3.2	0.0
2r.122	16.0	0.7	2.9	0.0	377.6	10.4	204.6	2.0	146.9	0.0	3.1	0.0
13r.7 no B	17.6	0.5	4.0	0.0	399.6	5.3	198.9	1.7	190.5	3.7	3.2	0.0
19g-16	17.7	0.1	3.6	0.0	384.8	23.5	198.3	13.0	83.7	2.0	3.0	0.0
6r.36	18.4	0.3	3.9	0.0	487.1	4.7	192.1	5.5	182.2	1.7	3.3	0.0
8r.136	17.7	0.1	2.9	0.0	365.0	1.4	192.0	12.7	142.1	0.9	3.2	0.0
5r.15	17.2	0.0	3.4	0.0	448.9	2.5	184.6	15.1	177.8	1.8	3.0	0.0
2r.129	15.0	0.7	3.5	0.0	362.9	31.1	181.8	4.3	180.8	3.7	3.3	0.0
2r.95	15.3	0.2	4.7	0.0	414.3	7.7	175.1	15.9	228.3	6.4	3.2	0.0

1r.49	19.8	0.3	2.7	0.0	358.3	5.8	171.3	10.3	43.4	1.6	3.2	0.0
2r.45	18.6	0.5	3.6	0.1	598.1	28.9	164.4	13.2	106.3	1.7	3.2	0.0
2r.73	16.3	0.5	3.0	0.0	367.4	6.5	161.7	9.2	154.8	4.6	3.2	0.0
8r.135	17.3	0.6	3.5	0.0	441.1	29.4	157.4	3.3	154.6	1.1	3.3	0.0
7r.125	17.1	0.5	3.5	0.0	481.5	8.3	156.6	3.7	174.4	3.4	3.3	0.0
1r.11	16.3	0.1	4.0	0.0	337.8	11.5	152.9	0.2	59.6	1.7	3.0	0.0
3r.120	17.5	1.1	3.7	0.0	466.9	5.5	146.7	1.7	210.3	1.3	3.3	0.0
16 9(12)	15.4	0.5	3.1	0.0	347.3	11.2	141.1	0.1	159.4	3.7	3.3	0.0
8r.138	17.9	0.6	2.8	0.0	693.1	2.3	137.0	1.4	111.7	0.3	3.1	0.0
Karina	16.7	0.2	4.2	0.0	365.8	10.7	133.8	0.4	114.8	2.4	3.3	0.0

Tā kā upenes un to pārstrādes produkti ir vērtīgs bioloģiski aktīvo vielu avots, svarīgi lai hibrīdu ogas saturētu iespējami daudz šķīstošās sausnes, C vitamīna, kopējo fenolu un antociānu. Ogu ķīmiskais sastāvs pa gadiem atšķiras, tomēr kopējās tendences saglabājas. Pēc analīžu rezultātiem 2022.gadā lielākajai daļai vērtēto hibrīdu šķīstošās sausnes saturs ogās pārsniedz 16 Brix%, bet hibrīdam 62P12V13 tas sasniedza pat 21.6 Brix%. Antocianīnu saturs starp hibrīdiem novērotas krasas atšķirības. Ar visaugstāko antocianīnu saturu, kas pārsniedz 300 mg100g⁻¹ saldētu ogu, izcēlās hibrīdi 2r.127(314,5 mg100g⁻¹ saldētu ogu) un 2r.120(309,5 mg100g⁻¹ saldētu ogu). Savukārt C vitamīna saturs, kas pārsniedz 300 mg100g⁻¹ saldētu ogu konstatēts hibrīdam 8r.142. Visvairāk kopējo fenolu satur hibrīdu 8r.138 un 2r.120 ogas attiecīgi 693,1 un 652,7 mg100g⁻¹ saldētu ogu.

3.2.4. Slimību un kaitēkļu bojājumi

3.6.tabula

Elītes hibrīdu slimību un kaitēkļu bojājumi

Šķirne/hibrīds	Sīkplankumainība	Iedegas	Miltrasa	Reversija	Pumpurērce
3r.120	1	4	1	1	1
Karina	2	1	1	1	1
10r.71	2	1	1	1	1
2r.89	2	1	1	1	1
5r.15	2	1	1	1	1
8r.110	2	1	1	1	3
8r.135	2	1	1	1	1
8r.136	2	1	1	1	2
11r.106	5	1	1	1	1
16 9 (12)	3	1	1	1	1
2r.122	3	1	1	3	4
2r.127	3	1	1	1	6
2r.129	3	2	1	3	1
2r.95	3	1	1	1	1
2r.98	3	4	1	1	1
5r.51	3	1	1	1	1
62P12V13	5	1	1	1	1
6r.106	3	1	1	1	1
6r.12	3	3	1	1	3
7r.125	3	1	1	1	2

8r.142	3	2	1	1	2
13r. 7 No B	4	2	1	1	1
1r.11	4	1	1	1	1
1r.49	4	2	1	1	2
2r.120	4	2	1	1	1
2r.78	4	3	1	1	1
2r.92 (82)	4	2	1	1	4
8r.138	4	1	1	1	1
E 170	4	1	1	1	2
6r.36	5	3	1	1	1

No lapu slimībām upeņu stādījumā visvairāk izplatīta bija ogulāju sīkplankumainība. Ogulāju sīkplankumainības bojājumi netika konstatēti hibrīdam 3r.120, taču šim hibrīdam konstatēti vidēji iedegu bojājumi. Vāji ogulāju sīkplankumainības bojājumi (2 balles) konstatēti hibrīdiem 10r.71, 2r.89, 5r.15, 8r.110, 8r.135, 8r.136. Visvairāk pumpurērces bojājumu bija hibrīdam 2r.127 – 6 balles un 2r.122-4 balles.

3.3. Upeņu hibrizācija 2022.gadā

3.7 tabula

Upeņu hibrizācijas kombinācijas

NR.p.k.	kombinācija
1	Čornaja Vuļ x Čerešņeva
2	Čornaja Vuļ x Minaj Šmirjev
3	Ben Hope x Čerešņeva
4	Ben Hope x Minaj Šmirjev
5	Ben Hope x Agata
6	Ben Hope x Neždančik
7	9154 x Minaj Šmirjev
8	9154 x Nataša
9	9154 x Čornaja Vuļ

Krustojumi veikti 9 kombinācijās. Galvenie vecākaugu izvēles šķirņu kritēriji: izturība pret pumpurērci, miltrasu, krūmu habituss, ražība, garša, ogu lielums.

3.4. Pavairošanai un tālākai pārbaudei izdalītie hibrīdi

3.4.1. Hibrīdi svaigam ogu patēriņam

10r.71 - ražība 1,63 kg no krūma jeb 8,2 tha⁻¹ vidējā 100 ogu masa 65,1 g bet garša 4,7 balles Vidējais ogu skaits ķekarā 5-7. Ogās augsts šķīstošās sausnes (21 Brix%) un kopējo fenolu saturs (503,2 mg 100g⁻¹ saldētu ogu). Laba izturība pret lapu plankumainībām un pumpurērci.

16-9(12) - ražība 1,26 kg no krūma jeb 6,3 tha⁻¹, vidējā 100 ogu masa 99,2 g, bet garša 4,6 balles. Vidējais ogu skaits ķekarā 6-8, izturība pret lapu plankumainībām salīdzinoši laba. Ogās augsts šķīstošās sausnes (15,4 Brix %) un vidēji augsts C vitamīna (159mg 100g⁻¹ saldētu ogu saturs).





3.4.2. Hibrīdi ogu pārstrādei

6r.12 - Ražība 3,1 kg no krūma jeb 15,6 tha⁻¹, vidējā 100 ogu masa 69,9 g, bet garša 3,3 balles. Vidējais ogu skaits ķekarā 6-8, izturība pret lapu plankumainībām samērā laba. Ogās augsts šķīstošās

sausnas (17,1 Bri%), kopējo fenolu (588,4 mg 100g⁻¹ saldētu ogu), antocianīnu (334,2 mg 100g⁻¹ saldētu ogu) un C vitamīna (150,2 mg 100g⁻¹ saldētu ogu) saturs.

2r.95 - Ražība 1,53 kg no krūma jeb 7,6 tha⁻¹, vidējā 100 ogu masa 112g, bet garša 4 balles. Vidējais ogu skaits ķekarā 6-8, vidēji laba izturība pret ogulāju sķplankumainību un salīdzinoši laba pret iedegām un pumpurērci.. Ogās vidējs kopējo fenolu (414 mg 100g⁻¹ saldētu ogu) un C vitamīna 228,3 mg 100g⁻¹ saldētu ogu) saturs. Hibrīdam ir kompakts krūmu habituss, kas ir piemērots ogu mehānizētai vākšanai.

5r.15- Ražība 1,41 kg no krūma jeb 7,1 tha⁻¹, vidējā 100 ogu masa 97,6 g, bet garša 3,9balles. Vidējais ogu skaits ķekarā 5-6, izturība pret lapu plankumainībām laba. Ogās vidēji augsts šķīstošās sausnes (17,2 Brix %) un kopējo fenolu (448,5 mg 100g⁻¹ saldētu ogu), C vitamīns 178 mg 100g⁻¹ saturs. Krūmam kompakts habituss, kas varētu būt piemērots mehānizētai vākšanai.

	
<p>16-9(12) Ražība 1 6,3 tha⁻¹, ogas vidēji lielas līdz lielas, salda garša. Izturība pret lapu plankumainībām salīdzinoši laba. Ogās augsts šķīstošās sausnes un C vitamīna saturs</p>	<p>2r.95 Ražība 7,6 tha⁻¹, Ogas lielas ar labu garšu. Vidēji laba izturība pret ogulāju sķplankumainību un salīdzinoši laba pret iedegām un pumpurērci.. Ogās augsts C vitamīna saturs. Hibrīdam ir kompakts krūmu habituss, kas ir piemērots ogu mehānizētai vākšanai</p>
	
<p>5r.15 Laba ražība, liela ogu masa, augsts bioloģiski aktīvo vielu saturs ogās</p>	<p>10r.71 Ražība 8,2 tha⁻¹ Ogas vidēji lielas līdz lielas, garša ļoti laba. Ogās augsts šķīstošās sausnes un kopējo fenolu saturs. Laba izturība pret lapu plankumainībām un pumpurērci.</p>

3.5 Kopsavilkums

Selekcijas materiāla izvērtējums bez gala produkta

Vērtēti 103 hibrīdi no 7 krutojumu kombinācijām. Pavisam tika izdalīti 24 hibrīdi, kuriem ražība novērtēta ar 6- 7 ballēm. Lielākajai daļai izdalīto hibrīdu ogas ir lielas un to lielums novērtēts ar 6-7 ballēm. Vislabākā garša (7 balles) bija hibrīdiem 58-14, 58-20, 58-38, 58-59, 58-68, 58-83, 58-85. Stādījumā novēroti arī reversijas izraisīti krūmu bojājumi. Reversijas pazīmes netika konstatētas hibrīdiem 58-13, 58-34, 58-57, 54-6.

Selekcijas materiāls ar gala produkta novērtēšanu

Salīdzinot ar iepriekšējo gadu, pumpuru plaukšana sākās vismaz 10 dienas vēlāk, kas izskaidrojams ar zemajām gaisa temperatūrām pavasara sākumā. Vairumam vērtēto hibrīdu 29. martā pumpuru attīstība bija sasniegusi 9. attīstības stadiju

Pēc veiktajiem novērojumiem vēlākā ziedēšana bija hibrīdiem 2r.98, 2r.95 un 16-9(12), 5r.15, kas 16. maijā bija sasnieguši 61 attīstības stadiju. Augstākā ziedēšanas intensitāte bija šķirnei 'Karina', bet hibrīdiem augstākā ziedēšanas intensitāte sasniedz tikai 6 balles. Šajā grupā pieskaitāmi hibrīdi 10r.71, 2r.45, 4r.52-57, 6r.12, 8r.110, 8r.135, 8r.142.

Datu matemātiskā apstrāde MS Excel Anova programmā rāda, ka atšķirības gan šķirņu ražībā, gan ogu masas vērtējumā ir būtiskas ($p > 0.01$). Augstākā ražība bija šķirnei 'Karina' ($15,4 \text{ tha}^{-1}$) No vērtētajiem hibrīdiem augstākā ražība bija hibrīdam 8r.142. ($12,9 \text{ tha}^{-1}$).

Vērtējot pēc 100 ogu vidējās masas, smagākās ogas bija hibrīdam 2r.129 – 136,9g. Kopumā hibrīdiem ogu masa bija mazāka nekā iepriekšējā gadā, un nevienam no tiem nesasniedza ogu masu, kāda bija šķirnei 'Karina'.

Augstākais vidējais garšas vērtējums bija hibrīdam 1r.49 -4,9 balles. Garšas vērtējums 4,8 balles bija hibrīdiem 4r.56-57, 19g.-16, bet 4,7 balles - hibrīdiem 2r.122 un 62P12V13. Vērtējums bija augstāks nekā šķirnei 'Karina'.

Pēc analīžu rezultātiem 2022.gadā lielākajai daļai vērtēto hibrīdu šķīstošās sausas ogas satur pārsniedz 16 Brix%, bet hibrīdam 62P12V13 tas sasniedza pat 21.6 Brix%. Antocianīnu saturs starp hibrīdiem novērotas krasas atšķirības. Ar visaugstāko antocianīnu saturu, kas pārsniedz $300 \text{ mg}100\text{g}^{-1}$ saldētu ogu, izcēlās hibrīdi 2r.127($314,5 \text{ mg}100\text{g}^{-1}$ saldētu ogu) un 2r.120($309,5 \text{ mg}100\text{g}^{-1}$ saldētu ogu). Savukārt C vitamīna saturs, kas pārsniedz $300 \text{ mg}100\text{g}^{-1}$ saldētu ogu konstatēts hibrīdam 8r.142. Visvairāk kopējo fenolu satur hibrīdu 8r.138 un 2r.120 ogas attiecīgi 693,1 un 652,7 $\text{mg}100\text{g}^{-1}$ saldētu ogu.

No lapu slimībām upeņu stādījumā visvairāk izplatīta bija ogulāju sīkplankumainība. Ogulāju sīkplankumainības bojājumi netika konstatēti hibrīdam 3r.120, taču šim hibrīdam konstatēti vidēji iedegu bojājumi. Vāji ogulāju sīkplankumainības bojājumi (2 balles) konstatēti hibrīdiem 10r.71, 2r.89, 5r.15, 8r.110, 8r.135, 8r.136. Visvairāk pumpurērces bojājumu bija hibrīdam 2r.127 – 6 balles un 2r.122-4 balles.

Secinājums

Pēc hibrīdu izvērtēšanas un izdalīšanas pavairošana, jānodrošina perspektīvo hibrīdu atvēršana no upeņu reversijas vīrusa BRV. Tas nepieciešams, lai iesniegtu perspektīvos hibrīdus šķirņu reģistrācijai (obligāts nosacījums) un ierobežotu vīrusa izplatību upeņu stādījumos.

4. Krūmcidoniju selekcijas materiāla novērtēšanas programma

Projekta izpildītāji: E.Kaufmane, G.Lācis, K.Kārkliņa, I.Krasnova, D.Segliņa

Krūmcidoniju (*Chaenomeles japonica*) selekcijas materiāla vērtēšanā ietilpst:

1) selekcijai nozīmīgu pazīmju vērtēšana lauka apstākļos:

- auga raksturojums,
- fenoloģija,
- ziemcietība,
- slimībizturība,
- ražas komponentes, t.sk. augļu kvalitāte;

2) bioķīmiskais vērtējums:

- šķīstošā sausna,
- fenolu saturs,
- kopējais skābju saturs,
- C vitamīna saturs;

3) ģenētiskās analīzes.

Krūmcidoniju selekcijas mērķis un uzdevumi

Dārzkopības institūtā veiktās krūmcidoniju selekcijas programmas mērķis ir iegūt un izdalīt Latvijas un Ziemeļeiropas apstākļiem piemērotas šķirnes:

- ar augstu augļu kvalitāti, kas ietver pievilcīgu izskatu, gludu augļa formu, augstu bioloģiski aktīvo vielu (skābju, cukuru un polifenolu) sastāvu, iespējami lielu augļa mīkstuma daļu (% pret sēklu daļu) un labu glabāšanos;
- ar ziemcietīgu, ražīgu un regulāri ražojošu, viegli kopjamu krūmu (bez ērkšķiem, stāvu vai vidēji stāvu, nesabiezīnātu);
- ar izturību pret sēņu izraisītajām augļu slimībām (puvēm) un lapu slimībām (sausplankumainību);
- vēlams - daļēji vai pilnīgi pašauglīgu.

Uzdevumi 2022. gadam:

1. Turpināt izdalīto hibrīdu vērtēšanu 2019. gada stādījumā (papildināts 2021., 2022. gadā), vērtējot veģetatīvos parametrus (dzinumumu skaitu, pieaugumu, krūma formu), augļu kvalitāti, ražu no krūma, pašauglības pakāpi.
2. Veikt augļu bioķīmiskās analīzes izdalītajiem hibrīdiem un kontrolšķirnēm.
3. Pabeigt sākotnējās selekcijas laukā (stādīts 2006.g.) izdalīto hibrīdu pavairošanu.
4. Papildināt stādījumu ar 2019. un 2020. gada krustojumos iegūtajiem sēklaudžiem, veikt sākotnējos novērojumus.
5. Izaudzēt stādmateriālu no 2021. gada krustojumiem.
5. Izmantojot izstrādāto mikrosatelītu (SSR) molekulāro marķieru metodiku veikt krūmcidoniju krustojumu populāciju ģenētisko izvērtēšanu.
6. Veikt un pielietot pašnesaderības molekulāro marķieru metodiku krūmcidoniju apputeksnēšanās izpētei.

REZULTĀTI

Meteoroloģiskie apstākļi un to ietekme

2021. - 2022. gada ziema bija līdzīga iepriekšējai un uzskatāma par ne sevišķi bargu. Decembrī uz nesasalušas augsnes izveidojās salīdzinoši nopietnu sniega segu, kas gada beigās nokusa. Ziemas mēneši (janvāris, februāris) bija raksturīgi ar ne sevišķi zemām temperatūrām (vidējās temperatūras ap nulli- ne zemāk kā -2°C), tāpēc sala bojājumi krūmcidonijām netika konstatēti. Taču ziedpumpuru plaukšanas periods (aprīlis, maijs) bija vēss, līdz ar to ziedi plauka ļoti nevienmērīgi, arī ziedēšanas laikā vidējā gaisa temperatūra bija salīdzinoši zema ($10-14^{\circ}\text{C}$), naktis vēsas (pārsvarā zem $+6^{\circ}\text{C}$). Līdz ar to arī pilnzieds, atkarībā no genotipa, tika novērots tikai 15.- 22. maijā, ziedēšanas periods bija garš - līdz pat 30., 31. maijam, kas ir ļoti vēla, salīdzinot ar vidējiem krūmcidoniju ziedēšanas rādītājiem. Zemā gaisa temperatūra ziedēšanas laikā apgrūtināja apaugļošanu, daļa no augļzimetņiem nobira, līdz ar to apputeksnēšanās rezultāti bija viduvēji, daudziem ziediem bija liels neattīstītu auglencu daudzums. Vasara bija augļu attīstībai samērā labvēlīga, augļu attīstību gan ietekmēja karstais laiks jūnija III dekādē un jūlijā, augustā, kā arī sausuma periodi jūnija III, jūlija III dekādēs un augustā, bet, tā kā izmēģinājumā ir ierīkota apūdeņošana un izvietoti mitruma sensori, tas būtiski neietekmēja ražu un tās kvalitāti. Pateicoties saulainajam laikam augļu krāsojums bija labs. Toties augļu ienākšanās, līdzīgi kā ziedēšana, ievilkās ļoti gara, jo septembrī temperatūra gan dienā gan naktī strauji nokritās, dienas bija vēsas. Ražu, atkarībā no genotipa, sāka vākt augusta beigās, bet pārsvarā novāca 11.-23. septembrī, kas ir ļoti vēlu, salīdzinot ar vidējiem datiem. Vēlākajiem genotipiem vēsais laiks atstāja ietekmi uz augļu kvalitāti- parādījās daudz augļu ar fizioloģiskiem bojājumiem- pārsvarā sarkans punktojums uz miziņas.

Materiāli un metodes

Tā kā 2021. gadā tika pabeigta sēkļaudžu vērtēšanu brīvās apputes hibrīdu laukā, izdalītie hibrīdi, kas vēl nebija iestādīti šķirņu salīdzināšanas laukā, tika pavairoti un sagatavoti 2023. gada pavasara stādīšanai. Turpināta vērtēšana 2019. gadā ierīkotajā izmēģinājumā.

Veikta selekcijai nozīmīgu pazīmju vērtēšana lauka apstākļos:

- krūma forma,
- krūmu veselība pavasarī un vasarā (ballēs 0-9),
- dzinumumu pieaugumi (diametrs un garums, mm),
- ziedēšanas un ražas vākšanas laiks (datumi),
- ziedēšanas un ražošanas intensitāte (ballēs 0-9),
- augļu aizmešanās pie pašapputes un brīvās apputes, putekšņu dīdžības pakāpe (%),
- augļu puves u.c. sēņu izraisītu augļu un lapu slimību bojājumi,
- ražas komponentes (raža kg/krūma, augļu vidējā masa g, augļu forma, ribainība, nestandarta augļu daudzums un nestandarta raksturs),
- augļa svara un sēklotnes daļas attiecība un sēkļu skaits,
- Veiktas augļu bioķīmiskā sastāva, cietības un mizas krāsojuma analīzes.

4.1.Perspektīvo hibrīdu vērtējums 2019. gadā stādītajā izmēģinājumā

Stādījums ierīkots 2019. gada pavasarī. Augsne pētījuma vietā: Velēnu karbonātiska (Vki); viegls morēnu smilšmāls (sM₃); organisko vielu saturs 3,1 %; augsnes reakcija (pH_{KCl}) 6,6; kustīgā fosfora un kālija daudzums attiecīgi 205 un 197 mg·kg⁻¹ augsnes; kalcija saturs 1077 mg·kg⁻¹ un magnija – 237 mg·kg⁻¹ augsnes. Lai pazeminātu pH, pirms stādīšanas apdabes joslās iestrādāta skāba kūdra. Krūmi stādīti attālumos: 0,9 x 3 metri, apdabēs melnā agrotekstila segums, rindstarpās – zāliens, kas regulāri tiek pļauts, zāli sasmalcinot un atstājot rindstarpā. Nodrošināta pilienvēda laistīšana. Sezona 3 reizes veikta ravēšana ap stādiem agrotekstila griezuma vietās.

2022. gads bija trešais vērtēšanas gads. Pavasarī vērtēts dzinumu skaits krūmā, dzinumu diametrs pie sakņu kakliņa un garums katrā atkārtojumā 5 krūmiem, kā arī fiksēta ziedēšana ballēs (4.1. tabula) (izcelti augstākie rādītāji).

Kā redzams, ziedēšana kopumā visiem genotipiem 2022. gada pavasarī ir bijusi laba – vidēji 3.8-4.8 balles, kas arī atspoguļojās ražas apjomā. Protams, konstatētas atšķirības starp genotipiem, kā arī atkārtojumiem. Iepriekšējā sezonā pieaudzis arī dzinumu skaits krūmos, līdz pat 11 dzinumiem atsevišķos krūmos, taču tas ne vienmēr ir vērtējams pozitīvi, jo dzinumi bieži vien ir daudz, bet smalki, kurus vistīcāmāk turpmākajos gados nāksies retināt.

4.1. tabula

Krūmu veģetatīvie un ziedēšanas rādītāji (vidējie)

Šķirne/ hibrīds	Atkārt- tojums	Dzinumu skaits	Dzinumu diametrs (mm)		Dzinumu garums (cm)		Ziedēšana (balles)
		VID	VID	STDEV	VID	STDEV	VID
SR1-1	1	4	10.6	3.1	65.8	36.5	4.5
	2	6	14.4	1.1	72	19.3	5
	3	2	11.8	3.1	79.3	11.7	4
VID		3.0	2.4	72.4	22.5	4.5	4.5
SR1-2	1	5	7.7	4.1	60.5	26.2	4.5
	2	7	11.5	4.8	72.1	26.1	4
	3	6	7.1	3.8	51.2	31.1	3
VID		6.0	8.8	4.2	61.3	27.8	3.8
SR1-3	1	7	6.5	2.4	58.4	20.9	5
	2	11	8.3	3.6	57	16.5	5
	3	6	8.1	2	57.5	10.2	4.5
VID		8.0	7.6	2.7	57.6	15.9	4.8
SR1-4	1	8	8.7	4.8	70.3	51.5	5
	2	6	9.4	4.2	57.4	17.6	5
	3	9	7.7	4.3	51.6	13.7	4
VID		7.7	8.6	4.4	59.8	27.6	4.7
SR1-5	1	4	10.8	0.9	66.3	27.9	4.5
	2	8	8.5	1.8	43.2	19.9	3.5
	3	3	8.9	2.9	67.2	27.2	4

VID		5	9.4	1.9	58.9	25	4
SR1-6	1	3	10.7	10	10.5	10	5
	2	7	7	2.2	61.4	13.4	4
VID		5	8.9	6.1	35.9	11.7	4.5
Rasa	1	2	11	6.2	29	9	4.5
	2	5	10.9	4.7	71.6	22.1	5
vid		3.5	11.0	5.5	50.3	15.6	4.8
Darius	1	2	14.1	5.9	79.4	12.9	3.5
	2	5	8.1	4.3	55.3	21.5	4
vid		3.5	11.1	5.1	67.4	17.2	3.8
Rondo	1	3	10.6	3.1	65.8	36.5	5
	2	7	8.3	4.9	56.6	15.4	4
	3	8	7.2	3.8	52.1	21.5	4
VID		6.0	8.7	3.9	58.2	24.5	4.3

Ziedēšanas laikā tika veikta ziedu uzskaitē, **brīvās apputes** rezultātu ieguvei. Rezultāti apkopoti 4.2. tabulā. Vislabāk brīvajā apputē aizmetušies augļi hibrīdiem SR1-1 un SR1-5, šķirnei ‘Rasa’. Visliktāk- hibrīdam SR1-2, kas nesakrīt ar iepriekšējo gadu pētījumiem par šo hibrīdu. Pēc iepriekšējo gadu pētījumiem ar lielu daudzumu Dobeles un Zviedrijas krūmcidoniju genotipiem 3 gadu laikā – augļu aizmešanās bija 1,5-38 %, atkarībā no genotipa un apputeksnētāja. Kopumā augļu aizmešanās šajā stādījumā uzskatāma par samērā labu, jo, saskaņā ar iepriekšējiem krūmcidoniju apputeksnēšanās izmēģinājumu datiem, labas ražas ieguvei pietiekami, ja pie labas ziedēšanas aizmetas 10-15% augļu. Taču tā ir sliktāka nekā iepriekšējā gadā. Acīmredzot vēsais laiks un līdz ar to “izstieptais” ziedēšanas laiks nav bijis labvēlīgs augļu aizmešanai.

4.2.tabula

Brīvās apputes rādītāji

Genotips	Uzskaitīto ziedu skaits			Aizmetušies augļi			Aizmešanās %
SR1-1	134	44	97	21	13	8	15.27
	27	33	80	56	6	11	52.14
	230	99		12	24		10.94
	76			13			17.11
	58	136	55	10	12	10	12.85
vid.							21.66
SR1-2	46	82		7	13		15.63
	142			7			4.93
	119			5			4.20
	224			15			6.70
	139			0			0.00
	107	155		9	8		6.49
	130			16			12.31
vid.							7.18

SR1-3	101			7			6.93
	71			7			9.86
	78			8			10.26
	103	59		5	2		4.32
	57	76		2	15		12.78
	64			1			1.56
vid.							7.62
SR1-4	159	67	114	8	14	15	10.88
	57	89	60	10	14	20	21.36
	87	100	96	11	4	3	6.36
	181			1			0.55
vid.						9.79	
SR1-5	45	58		7	8		14.56
	39			12			30.77
	91	50		7	11		12.77
	113			9			7.96
vid.						16.52	
SR1-6	68			8			11.76
	72	79		7	5		7.95
	48			3			6.25
	42	54		5	1		6.25
vid.						8.05	
Rasa	107	72	76	7	4	8	7.45
	40			5			12.50
	66	32	46	7	20	11	26.39
vid.						15.45	
Rondo	62	84		3	14		11.64
	137			23			16.79
	92			4			4.35
	144			6			4.17
	38			4			10.53
	85			5			5.88
	171			5			2.92
	121			13			10.74
vid.						8.38	
Darius	143			13			9.09
	80			8			10.00
	61			9			14.75
	67	63		9	12		16.15
	58			12			20.69
vid.						14.14	

4.2.Pašauglības pētījumi (uz lauka)

2022. gada pavasarī veikta mākslīgā pašappute 6 perspektīvajiem hibrīdiem un līdz šim pašauglību uzrādījušai šķirnei 'Rasa', rezultāti apkopoti 4.3. tabulā. Kā redzams, pašauglības pazīmes uzrāda divi hibrīdi - SR1-1, kas jau iepriekšējā gadā šajā izmēģinājumā gados uzrādīja pašauglību un SR1-5. Šogad zemu pašauglības līmeni uzrādīja SR1-6, kam to novērojām iepriekšējos 3 gados. Tas lieku reizi apliecina, ka, lai varētu pārliecinoši runāt par kāda genotipa pašauglību, nepieciešami vismaz 4-5 gadu rezultāti. Šī pazīme krūmcidonijām ir reta, bet ļoti vēlama.

4.3.tabula

Mākslīgās pašapputes rādītāji

Šķirne	Apput.ziedu skats			Aizmetušies augļi			Aizmešanās %
SR1-1	34	79	23	2	2	1	3.68
	21	23		1	0		2.27
	29			4			13.79
vid.							6.58
SR1-2	82	80		2	1		1.85
	54			2			3.70
	42	69	62	0	0	1	0.58
vid.							2.04
SR1-3	18			0			0.00
	30	34		0	0		0.00
	10	18	26	0	0	0	0.00
	44	32	55				0.00
vid.							0.00
SR1-4	96	72	96	2	0	1	1.14
	72	37	102	3	2	4	4.27
	71	58	47	0	0		0.00
vid.							1.8
SR1-5	45	29	50	2	7	6	12.10
	35	67		2	3	1	5.88
	50	52	25	8	1	6	11.81
vid.							9.93
SR1-6	56	25	39	0	0	0	0.00
	38			0			0.00
	23	25		1	1		4.17
vid.							1.39
Rasa	35	13	25	2	0	1	4.11
	34	37		0	0		0.00
vid.							2.05

4.3. Defektīvās auglenīcas

Uzskaitītas vizuāli defektīvās auglenīcas, no katras šķirnes un genotipa randomizēti ievācot ziedus un saskaitot defektīvās (pilnīgi vai daļēji neattīstītās) auglenīcas 7 genotipiem, kas auguši divos dažādos laukos ar atšķirīgu agrotehnisko nodrošinājumu (skat. 4.4. tabulu).

4.4. tabula

Defektīvās auglenīcas dažādos apstākļos auguļiem genotipiem 2022. gadā

Šķirne	Kvartāls*	Defektīvās auglenīcas	Kopā	% defektīvas
SR 1-1	4	16	42	38.10
SR 1-2	4	14	43	32.56
SR 1-3	4	22	55	40.00
SR 1-4	4	30	69	43.48
SR 1-5	4	27	58	46.55
SR 1-6	4	26	60	43.33
Darius	4	14	32	43.75
Darius	17	37	51	72.55
Rasa	4	10	18	55.56
Rasa	17	40	59	67.80
Rondo	4	18	24	75.00
Rondo	17	16	30	53.33
Ada	17	24	89	26.97
Alfa	17	74	135	54.81

*

4.kv. - Jauns (2019.g. stādījums), ar ģeotekstila segumu un apūdeņošanu
17.kv. -13 gadus vecs stādījums, bez apūdeņošanas

Atkarībā no šķirnes/ genotipa tās sastāda 32- 75%, kas kopumā ir ievērojami vairāk nekā 2021. gada pavasarī (7-65%). Vismazāk šādu neattīstītu auglenīcu konstatēts hibrīdiem SR1-1 un SR1-2 (attiecīgi 38,1 un 32.6%) jaunajā (3 gadīgajā) laukā un šķirnei ‘Ada’ vecajā laukā (27%). Savukārt visvairāk šādu neattīstītu auglenīcu konstatēts šķirnei ‘Rondo’ jaunajā stādījumā (75%) un šķirnei ‘Rasa’ vecajā laukā (68%). Kā redzams, būtiska ietekme uz šo parādību ir augšanas apstākļiem, jo viens un tas pats genotips dažādos laukos uzrāda atšķirīgus rādītājus, bet ir arī genotipi, kas šajā ziņā ir noturīgāki, kas vērtējama kā pozitīva īpašība. Taču, lai izdarītu secinājumus, nepieciešami vairāku gadu rezultāti.

Ņemot vērā iepriekšējo pieredzi krūmcidonijām, šādas vizuāli defektīvas auglenīcas tām ir raksturīgas. Pētījumā, kas veikts 2000. gadu sākumā 3 gadu periodā ar septiņiem genotipiem, konstatēts, ka defektīvo auglenīcu daudzums atkarībā no genotipa un pētījumu gada svārstījies no 20 līdz 72%. Citā pētījumā defektīvo auglenīcu daudzums bijis vēl lielāks – līdz pat 94% atsevišķiem genotipiem. Konstatēts arī, ka pastāv cieša pozitīva korelācija starp lielu defektīvo auglenīcu skaitu un augļu aizmešanos brīvajā apputē. Iemesls tam nav noskaidrots, bet pieņēmumi ir dažādi. Tas varētu būt saistīts ar nelabvēlīgiem meteoroloģiskajiem apstākļiem ziedpumpuru attīstības laikā, kas ilgst 7-8 mēnešus, bet noteikti nozīme ir arī genotipam un augšanas apstākļiem. Ar lielo defektīvo auglenīcu skaitu daļēji skaidrojama kopumā zemā augļu aizmešanās krūmcidonijām brīvajā apputē.

4.4. Putekšņu dīgtspēja

Pavasārī pārbaudīta arī visu perspektīvo hibrīdu dīgtspējas pārbaude mākslīgā vidē (*in vitro*). Putekšņu dīgšana *in vitro* ir viens no galvenajiem ziedputekšņu funkcionālās dzīvotspējas rādītājiem. Iepriekšējos pētījumos konstatētas būtiskas atšķirības starp vairākiem desmitiem genotipu dažādos augšanas un laika apstākļos. 12 Latvijas un Zviedrijas izcelsmes genotipu putekšņu dīgtspēja *in vitro* 3 gadu laikā vidēji bija 43% (Kaufmane un Rumpunen, 2002a). Veicot pētījumus ar trīs šķirnēm un perspektīvajiem hibrīdiem 2017.-2020.gg., vidēji visaugstākais ziedputekšņu dīgtspējas procents reģistrēts SR1-5 (55,08 %) un vismazākais SR1-4 (37,47 %). ‘Darius’ uzrādījis lielākās atšķirības putekšņu dīgtspējā *in vitro* pa gadiem (9,76% 2020. gadā, kas bija zemākais no visiem gadiem un genotipiem, un 50,27% 2019. gadā) (Kaufmane et.al, akceptēts publicēšanai 2022).

Balstoties uz Wertheim (1996) viedokli, ziedputekšņu dīgtspēja tiek uzskatīta par sliktu, ja tā ir zemāka par 25%, kas nozīmē, ka līdzšinējos pētījumus vairumam genotipu ir bijis labs dīgtspējas līmenis. Savukārt 2022. gadā ir būtiski zemāka putekšņu dīdžība – tikai pusei no pētītajiem genotipiem dīdžība bija virs 25%, turklāt lielākajai daļai, par 24 h pēc uzsēšanas bija īsi dīgļstobri. Vidējā dīdžība- 25.56%. Augstu dīdžību uzrādīja tikai hibrīds SR 1-3 – 67.62% (4.5. tabula).

4.5. tabula

Defektīvās auglenīcas dažādos apstākļos auguši genotipiem 2022. gadā

Šķirne	Pavisam putekšņi (skatu lauciņā)	Dīguši (dīgļstobrs vismaz 3 x garāks par putekšņa diametru)	Dīgtspēja (%)
Rasa	22	5	22.73
	13	5	38.46
	21	5	23.81
	10	3	30.00
	14	4	28.57
Kopā/vid.			28.71
STDEV			6.26
Darius	15	3	20.00
	25	6	24.00
	20	3	15.00
	24	4	16.67
	19	2	10.53
Kopā/vid.			17.24
STDEV			5.09
Rondo	12	3	25.00
	20	6	30.00
	19	7	36.84
	10	5	50.00
	9	1	11.11
Kopā/vid.			30.59
STDEV			14.38

SR 1-1	32	5	15.63
	20	4	20.00
	15	2	13.33
	20	5	25.00
	10	1	10.00
Kopā/vid.			16.79
STDEV			5.85
SR 1-2	10	5	50.00
	16	6	37.50
	20	3	15.00
	13	4	30.77
	6	2	33.33
Kopā/vid.			33.32
STDEV			12.63
SR 1-3	3	2	66.67
	10	8	80.00
	5	3	60.00
	7	5	71.43
	5	3	60.00
Kopā/vid.			67.62
STDEV			8.44
SR 1-4	28	8	28.57
	32	10	31.25
	13	7	53.85
	22	6	27.27
	11	3	27.27
Kopā/vid.			33.64
STDEV			11.41
SR 1-5	67	12	17.91
	35	6	17.14
	42	7	16.67
	51	9	17.65
	77	13	16.88
Kopā/vid.			17.25
STDEV			0.52
SR 1-6	29	5	17.24
	10	3	30.00
	23	6	26.09
	9	4	44.44
	11	4	36.36
Kopā/vid.			30.83
STDEV			10.29

Vidēji genotipi			25.56
-----------------	--	--	-------

4.5. Ražas vērtējums

Rudenī vērtēti ražas rādītāji: raža ballēs, g/krūma, augļu vidējais un maksimālais svars - no katra krūma visos atkārtojumos. 4.6. tabulā atspoguļoti vidējie rādītāji katrā atkārtojumā. Kā redzams, lielākā raža 2068 g/krūma bijusi šķirnei 'Rasa' - 2005.8 g/kūma, bet no hibrīdiem - SR1-4 u SR1-6 (attiecīgi 1984 un 1948.9 g/krūma), labu ražu no krūma (virs 1500 g) uzrādījuši arī hibrīdi SR1-2 un SR 1-3. Arī augļu vidējais svars gandrīz visiem hibrīdiem ir virs 35 gramiem, kas vērtējams kā labs; vislielākie augļi, tāpat kā iepriekšējos gados, ir SR1-3 un SR1-6.

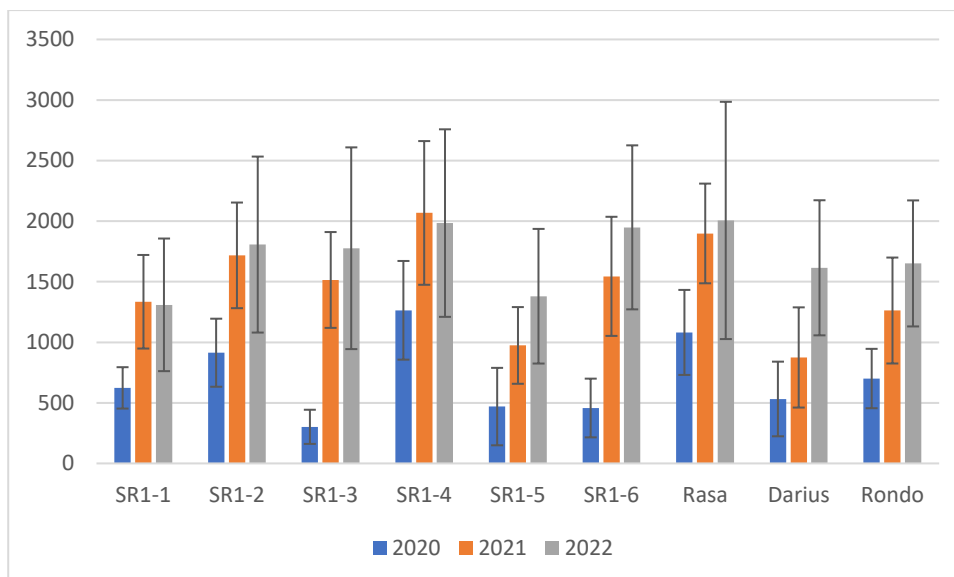
4.6.tabula

Ražas un augļu rādītāji (vidējie)

Šķirne/ hibrīds	Atkārt- tojums	Raža (ballēs)		Raža (g/krūma)		Augļu skaits krūmā		Augļa vid. Svars(g)		Augļa max svars(g)	
		VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV
SR1-1	1	3	0.7	803.9	364	25.4	15	33.8	6	52.0	15.5
	2	1.9	1.6	583.7	310.8	20.4	7.1	19.9	19.6	33.8	25.8
	3	4.3	1.2	2539.7	967.4	53	32	53.2	21	74	9
VID		3.1	1.2	1309.1	547.4	32.9	18.0	35.6	15.5	53.3	16.8
SR1-2	1	4	1	1917.3	959.2	40.8	22.5	48.9	4.2	62	8.7
	2	4.4	0.9	2535.4	1214.5	62.2	27.7	40.7	4.2	72	13.6
	3	2.7	1.2	967	5.7	22.3	16.2	45.2	5	57.7	3.8
VID		3.7	1.0	1806.6	726.5	41.8	22.1	44.9	4.5	63.9	8.7
SR1-3	1	4.5	0.5	2004.7	561.4	33.3	8.1	60.2	7.1	84	8.4
	2	3.9	1.2	2080.3	1103.9	36.6	18.4	57.5	6.8	80.9	12.6
	3	3.2		1244.2		22.3		56		89.8	
VID		3.9	0.9	1776.4	832.7	30.7	13.3	57.9	7.0	84.9	10.5
SR1-4	1	4.5	0.8	2261	843	79.7	41.1	30.7	5.6	59.2	12.6
	2	4.8	0.8	2332.8	843	91.3	41.1	28.5	5.6	52.5	12.63.3
	3	3.3	1.1	1358.3	636.4	40	20.8	35	6.4	59.9	8.6
VID		4.2	0.9	1984.0	774.1	70.3	34.3	31.4	5.9	57.2	10.6
SR1-5	1	4	1	1412.4	566.3	34.8	14.6	41.3	5.9	56.6	3.4
	2	3.3	1.1	1345.3	532.6	32.1	12.2	42	3.7	59.9	4.1
	3	3.8	0.8	1383.2	568.5	31.2	13.7	45.3	4.1	74.5	3.1
VID		3.7	1.0	1380.3	555.8	32.7	13.5	42.9	4.6	63.7	3.5
SR1-6	1	4.3	1.2	2539.7	967.4	53	32	53.2	21	74	9
	2	3.8	0.5	1357.8	386.6	29.5	6.4	45.5	4.7	67.3	9
VID		4.1	0.9	1948.8	677.0	41.3	19.2	49.4	12.9	70.7	9.0
Rasa	1	4		1029		33		31.2		39	
	2	5	0	2982.5	979.3	85	18.4	34.7	4	59.5	6.4
VID		4.5	0	2005.8	979.3	59	18.4	32.95	4	49.25	6.4
Darius	1	3	0.7	803.4	363.9	25.4	15.3	33.8	6	52	15.5
	2	3.5	1.3	1158.8	734.6	44	28.6	26.8	1.5	36.3	3.2
	3	5	0	2882.5	574.4	85	11.1	34	3.3	62.5	8

VID		3.8	0.7	1614.9	557.6	51.5	18.3	31.5	3.6	50.3	8.9
Rondo	1	4.2	0.8	1842	454.8	54.2	18.1	35.4	6.1	63.8	11.6
	2	3.7	0.8	1650.2	395.4	43.8	10.5	37.7	2	60.7	8.5
	3	3.7	0,8	1461	710.3	37.7	17.7	38.8	3.6	62.1	10.8
VID		3.9	0.8	1651.1	520.2	45.2	15.4	37.3	3.9	62.2	10.3

Salīdzinot trīs pirmo gadu vidējās ražas no krūma, redzams, ka gandrīz visiem genotipiem ir ražas pieaugums, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, bet tas nav būtiski atšķirīgs (4.1.att.). Vislielākais pieaugums konstatēts SR1-6 un SR 1-5, kā arī šķirnēm ‘Darius’ un ‘Rondo’. Visus gadus augstāko ražu uzrādījis hibrīds SR1-4, gan 2021., gan 2022. gadā tā bija pat pārbagāta, no kā cita augļu kvalitāte, tie bija samērā sīki (vid. 33.9 un 31.4 g). Vislabākā augļu kvalitāte hibrīdiem SR1-3 (lieli (58 g, max 85 g), gludi, nedaudz ribaini, viendabīgi, skaisti krāsoti augļi – 4.2. att.) un SR1-6 (lieli, gludi, viendabīgi- 4.3. att.). Kvalitatīvi augļi arī SR 1-5, bet samērā maz, turklāt veidojas kaili zaru posmi bez augļiem un SR 1-2 (4.4. att.).



4.1.att. Vidējā raža no krūma (g) 2020., 2021., 2022. gg.



4.2.att. Hibrīda SR1-3 augļi



4.3.att. Hibrīda SR1-6 augļi

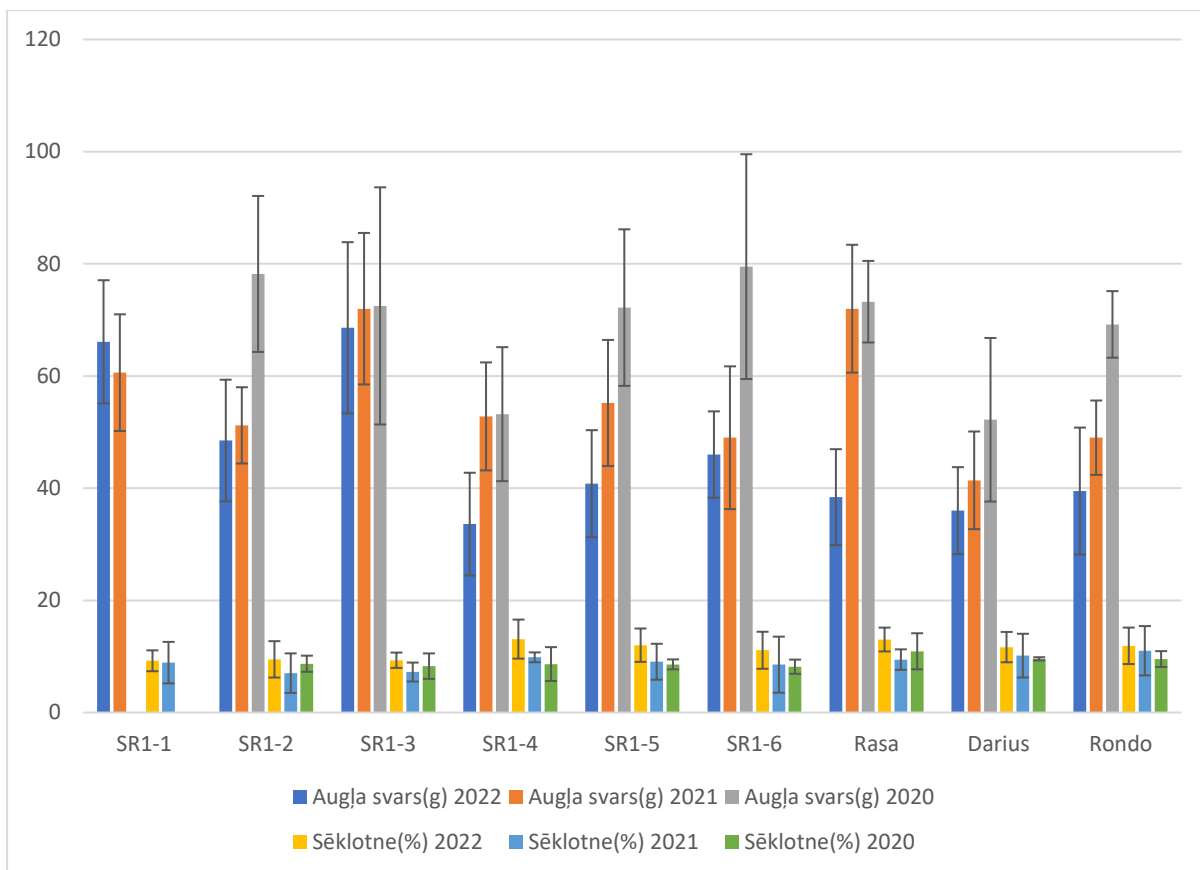


4.4.att. Hibrīda SR1-2 augļi ar genotipam raksturīgu nelielu rūsinājumu

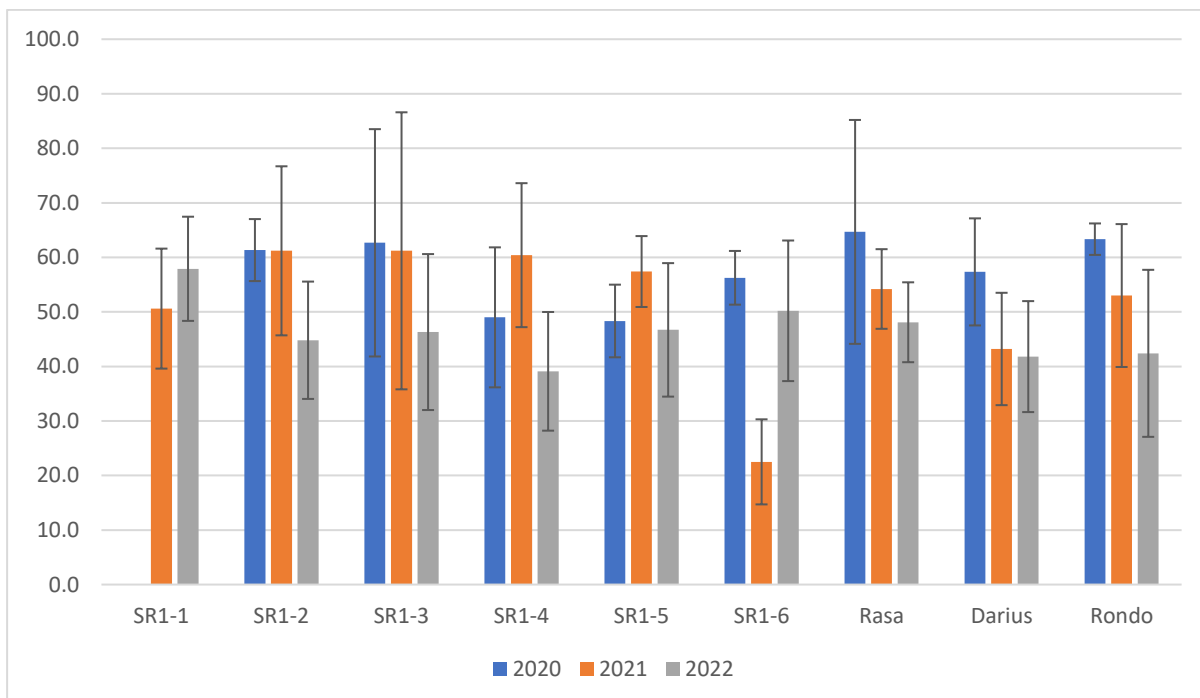
Tā kā krūmciidonija ir pārstrādes auglis, tad ne tik svarīgs ir augļu lielums, cik viendabība, forma, kā arī mīkstuma un sēklotnes daļas attiecība. Īpaši sukāžu ieguvei piemērotāki ir genotipi, kam sēklotnes daļa ir mazāka. Tāpēc arī šogad jaunajā stādījumā hibrīdiem tika noteikta sēklotnes un mīkstuma daļas attiecība (%). Kā redzams 4.7. tabulā – šajā izmēģinājumā vismazākā sēklotnes daļa ir hibrīdam SR1-1, SR 1-2 un SR1-3 (attiecīgi 9.2; 9.5 un 9.3%). Noteikts arī sēklu skaits auglī, kas svārstās vidēji no 39 līdz 58. Konstatēts, ka tas atkarīgs ne tikai no augļa lieluma (ne vienmēr lielākajos augļos ir vairāk sēklu). Vislielākais sēklu daudzums konstatēts SR1-6. Trīs gadu rezultāti apkopoti 4.5., 4.6. attēlā. Kā redzams, sēklotnes daļas attiecība pētītajiem genotipiem pa 3 gadiem svārstās, bet būtiski neatšķiras, līdz ar to var uzskatīt, ka tas ir genotipam raksturīgs rādītājs. Lielākas svārstības pa gadiem novērotas augļu svaram, jo īpaši hibrīdiem SR1-2 un SR1-6. Būtiski lielāks augļu svars tiem konstatēts 2022. gadā. Līdzīgs rezultāts attiecībā uz sēklu skaitu auglī. Izņemot SR1-6, pārējiem genotipiem svārstības pa gadiem ir nebūtiskas.

Augļa svara un sēklotnes daļas attiecība un sēklu skaits

Šķirne/ hibrīds	Augļa svars (g)	Sēklotne ar sēklām (g)	Sēklu skaits auglī (gb)	Sēklotnes daļa (%)
SR1-1	66.1	6.1	57.9	9.2
STDEV	11.0	2.2	9.6	1.9
SR1-2	48.5	4.6	44.8	9.5
STDEV	10.8	0.3	10.8	3.2
SR1-3	68.6	6.4	46.3	9.3
STDEV	15.3	1.7	14.3	1.4
SR1-4	33.6	4.4	39.1	13.1
STDEV	9.2	1.5	10.9	3.5
SR1-5	40.8	4.9	46.7	12.0
STDEV	9.5	0.9	12.2	3.0
SR1-6	46.0	5.2	50.2	11.1
STDEV	7.7	1.9	12.9	3.3
Darius	36.0	4.2	41.8	11.7
STDEV	7.7	1.5	10.2	2.7
Rondo	39.5	4.7	42.4	11.9
STDEV	11.3	2.2	15.3	3.3
Rasa	38.4	5.0	48.1	13.0
STDEV	8.6	1.6	7.3	2.1



4.5.att. Augļa svars un sēklotnes daļas attiecība pret svaru (2020., 2021., 2022. gg.)



4.6.att. Sēklu skaits auglī 2020., 2021, 2022.gg.

Augļu bioķīmiskais sastāvs

Hibrīdiem, trīs reģistrētajām šķirnēm un diviem A. Tīca genotipiem ‘Ada’ un ‘Abava’ noteikti bioķīmiskie rādītāji (4.8. tabula). Kā redzams, augstāks fenolu saturs un antioksidantu aktivitāte ir šķirnēm ‘Rasa’, ‘Alfa’ un hibrīdam SR1-6. Labi šie rādītāji, kā arī augstākais C vitamīna saturs - hibrīdam SR1-3.

4.8. tabula

Augļu bioķīmiskie rādītāji

N.p.k.	Genotips	Šķīstošās sausas saturas, Brix%		Kopējais skābju saturs, %		C vitamīna saturs, mg/100g		Kopējais fenolu saturs, mg/100g		Antioksidantu aktivitāte, DPPH• TE mg 100 g-1	
		VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV
1	Rasa	8.0	0.4	4.74	0.05	94.23	7.93	394.75	4.22	1.59	0.03
2	Darius	8.5	0.2	4.81	0.05	74.69	2.95	360.07	19.02	1.46	0.08
3	Rondo	8.3	0.1	4.68	0.05	86.65	5.04	302.22	10.90	1.34	0.03
4	Alfa	8.1	0.2	2.89	0.23	98.74	11.64	401.52	5.55	1.67	0.07
5	Ada	7.4	0.2	4.34	0.05	106.46	8.92	279.79	5.23	1.48	0.05
6	SR1-1	7.6	0.4	4.15	0.05	75.45	2.33	308.57	20.35	1.41	0.10
7	SR1-2	6.8	0.2	4.54	0.05	114.48	8.84	276.97	17.02	1.48	0.01
8	SR1-3	8.8	0.2	4.18	0.09	72.96	2.83	335.27	5.90	1.52	0.01
9	SR1-4	8.2	0.1	4.54	0.05	99.92	4.33	304.42	45.89	1.42	0.17
10	SR1-5	8.4	0.4	4.23	0.02	87.34	2.42	293.56	22.52	1.39	0.03
11	SR1-6	8.2	0.4	4.08	0.05	94.73	4.40	394.87	32.53	1.62	0.18

Pārstrāde, sevišķi sukāžu ražošanai svarīga ir arī augļu cietība un virsmas krāsa intensitāte pilnā augļu gatavībā. Kā redzams 4.9. tabulā, visintensīvāk dzeltenī augļi ir šķirnei ‘Rasa’ un hibrīdiem SR1-6, SR1-1; auļi ar sārtu toni ir šķirnēm ‘Ada’, nedaudz arī ‘Rasa’ un SR1-6. Sukādēm vieglāk griežami mīkstāki augļi, kādi no kolekcijā esošām šķirnēm ir konstatēti ‘Adai’, ‘Alfai’ un SR1-3. Šos rādītājus noteikti var ietekmēt vides apstākļi, bet lielākā daļa kļūdas robežās sakrīt ar 2021. gada rādītājiem.

4.9. tabula

Augļu cietība un virsmas krāsa

N.p.k.	Genotips	Cietība, kg 1cm2		Virsmas krāsa (Krāsu vērtības)					
				L*		a*		b*	
		VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV	VID	STDEV
1	Rasa	91.05	13.6	65.02	1.76	9.90	1.50	62.27	4.26

2	Darius	92.37	16.9	61.77	1.55	8.35	1.71	55.11	2.96
3	Rondo	90.15	14.4	62.16	1.76	7.84	1.13	54.81	1.94
4	Alfa	73.30	12.1	62.31	2.78	8.28	2.86	55.03	3.25
5	Ada	69.89	12.7	58.48	2.30	12.01	1.78	56.17	3.81
6	SR1-1	92.77	18.7	63.66	3.35	9.39	2.14	58.78	4.90
7	SR1-2	118.80	8.8	63.11	2.85	9.22	4.50	51.31	4.09
8	SR1-3	86.91	11.0	62.52	2.26	7.10	1.56	53.35	3.09
9	SR1-4	89.00	9.6	62.76	1.96	5.94	2.06	53.09	2.76
10	SR1-5	104.52	15.8	65.10	1.78	7.54	2.11	52.93	2.74
11	SR1-6	94.31	9.5	64.18	1.89	9.43	1.75	60.13	2.27

L* lightness (gaišums-piesātinātība baltā krāsa); a* sarkanā krāsa; b* dzeltenā krāsa



4.7.att. 'Ada' augļi ar izteiktu sārtu krāsojumu

Secinājumi pēc atlasīto hibrīdu vērtējuma:

1. Pēc hibrīdu kompleksa vērtējuma (krūms, augļu kvalitāte, t.sk. bioķīmiskais sastāvs), ražība kā perspektīvākie izdalīti SR 1-6, SR1-3, SR1-5.
2. 2023. gadā plānots to iesniegt reģistrācijai un nodot AVS testa veikšanai Polijā, Koburu hibrīdu SR1-3.
3. Pārējo hibrīdu vērtēšanu turpināt, lai pieņemtu lēmumu par vēl kāda hibrīda iespējamu virzīšanu reģistrācijai.

No krustojumiem iegūto hibrīdu pavairošana

2022. gada pavasarī, sadarbībā ar kokaudzētavu "Bētras" izaudzētie 180 stādi (iegūti no 2019. gada DI veiktajiem 7 krustojumiem), izstādīti DI izmēģinājumā un uzsākta to vērtēšana (4.8. att.). Visi ieauguši labi, izkritumu līdz veģetācijas perioda beigām nebija.



4.8.att. 2022. gada pavasarī ierīkotais hibrīdu stādījums DI

Pēc 2021. gada krustojumos iegūto sēklu stratifikācijas, tās izsētas, novērtēta dīdzība (4.10. tabula) un sējeņi izpiķēti (4.10. att.). Kā redzams no tabulas, sēklu dīdzība kopumā bijusi augstā vidēji 60.92 %, vislabāk dīgušas sēklas no krustojumu kombinācijas *Rondo x SRI-4* (82.57%) , kā arī no komercstādījuma Sējas pagastā iegūtā atlasītā genotipa (*Riharda sēklaudzis*) brīvās apputes sēklām (87.5%). Līdz jūnija beigām sējeņi iepodoti un audzēti DI siltumnīcās, pēc tam pārvietoti uz plēves tuneļiem. Otrreizēja pārpodošana veikta augustā, rudenī tie sagatavoti ziemošanai. Kopumā izaudzēti ap 3000 sēklaudžu, kas 2023. gada pavasarī tiks izstādīti, ierīkojot jaunu izmēģinājumu.



A

B

4.9.att. 2022. gada pavasarī izpiķētie sējeņi siltumnīcā (A) un pārpodoti- plēves tunelī (B)

Sēklaudžu ieguve no 2021. gada krustojumiem

Parauga nosaukums	Saīsinājums	Parauga Nr.	Sēku skaits	Sadīgušas	% dīdība	Izpiķētas
Rondo x SR1-4	Ro x 1-4	1	912	753	82.57	753
SR1-4 x Rondo	1-4 x Ro	1	372	260	69.89	198
		2	540	486	90.00	288
	vid.				79.95	
Rondo x Ada	Ro x Ada	1	1070	329	30.75	329
Rondo x SR1-6	Ro x 1-6	1	1220	847	69.43	560
		2	149	3	2.01	
	vid.				35.72	
Ada pašappute	Ada paš.	1	253	173	68.38	173
SR 1-6 pašappute	1-6 paš.	1	577	362	62.74	233
Riharda sēklaudzis Sējā	Rihards	1	32	28	87.50	28
Rondo x SR1-5	Ro x 1-5	1	67	53	79.10	53
SR1-2 pašapp	1-2 paš	1	300	158	52.67	158
SR1-5 pašapp	1-5 paš	1	97	53	54.64	53
SR1-1 pašapp	1-1 paš	1	594	215	36.20	215
Vid.					60.92	
					KOPĀ	3041

2022. gadā krustojumi netika veikti, jo, kā redzams, liels apjoms sēklaudžu būs jāizstāda un jāvērtē no 2021. gada krustojumiem. Ievāktas sēklas no vairākiem vērtīgiem genotipiem, kas atlasīti ekspedīcijās vairākos komercstādījumos Vidzemes pusē.

4.9. Krūmcidoniju (*Chaenomeles japonica*) selekcijas materiāla izvērtēšana, pielietojot molekulāros marķierus

2022. gadā krūmcidoniju (*Ch. japonica*) selekcijas materiāla izvērtēšana, pielietojot molekulāros marķierus, veikta sekojošos virzienos:

- Izmantojot iepriekšējos projekta etapos izstrādāto un citos projektos pilnveidoto mikrosatelītu (SSR) molekulāro marķieru metodiku, veikta krūmcidoniju krustojumu populāciju ģenētisko izvērtēšana.
- Uzsākts darbs pie pašnesaderības molekulāro marķieru metodikas izstrādes un pielietošanas krūmcidoniju apputeksnēšanās izpētei.

Krūmcidoniju krustojumu populāciju ģenētiskai izvērtēšanai, 2022. gadā veikta DNS izdalīšana no iepriekšējos projekta posmos ievāktā augu materiāla, kvalitātes novērtēšana. DNS izdalīta 372 vairāku krustojumu kombināciju paraugiem (4.11. tabula). Sagatavotie DNS paraugi tiks pielietoti nākamajos projekta etapos krūmcidoniju krustojumu populāciju ģenētiskā izvērtēšanā, izmantojot adaptēto mikrosatelītu (SSR) molekulāro marķieru metodiku.

4.11.tabula

Izdalītie krūmcidoniju (*Ch. japonica*) DNS paraugi

Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība	Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība
1	C4	RC 5.1	4.2	2.84	187	C197	RR 5.23	23.3	2.01
2	C10	RC 5.2	11.5	1.59	188	C198	RD 10.2	10.4	1.87
3	C13	RC 5.6	9.5	1.78	189	C199	RR 5.7	36.8	1.87
4	C14	RC 5.7	8.8	1.77	190	C200	RR 5.9	142.8	1.66
5	C15	RC 5.4	8.3	1.79	191	C201	RR 10.2	12.2	2.25
6	C16	RC 1.4	5.6	1.45	192	C202	RR 5.20	33	2.0
7	C17	RC 10.4	16.0	2.01	193	C203	RR 3.2	10.8	1.81
8	C18	RC 1.9	3.8	1.40	194	C204	RR 1.5	6	1.65
9	C19	RC 1.8	3.0	1.75	195	C205	RD 9.3	34.6	1.86
10	C20	RC 1.5	13.1	2.01	196	C206	RR 5.15	34	1.88
11	C21	RC 5.3	5.1	2.29	197	C207	RD 10.6	122.8	1.98
12	C22	RC 1.6	3.3	2.45	198	C208	RR 7.6	82.2	1.97
13	C23	RC 5.8	2.1	1.03	199	C209	RR 5.19	68.2	1.97
14	C24	RC 1.7	1.2	1.07	200	C210	RR 5.12	31.3	1.78
15	C25	RP 2.4	61.2	2.00	201	C211	RR 5.14	39.7	1.99
16	C26	RP 2.11	49.1	1.92	202	C212	RR 5.17	5.8	2.41
17	C27	RP 1.14	64.1	2.03	203	C213	RR 1.4	20.5	1.91
18	C28	RP 1.20	15.0	2.07	204	C214	RR 5.4	106.8	1.93
19	C29	RP 2.13	115.1	1.99	205	C215	RR 5.18	52.6	1.94
20	C30	RP 2.15	20.9	2.00	206	C216	RR 4.2	12.3	2.17
21	C31	RP 1.24	68.6	1.99	207	C217	RD 9.1	37	1.95
22	C32	RP 2.17	88.4	2.00	208	C218	RD 10.1	74.2	1.95
23	C33	RP 2.9	27.9	1.95	209	C219	RD 10.5	18.3	2.18
24	C34	RP 1.10	90.2	1.97	210	C220	RR 9.3	22.6	1.94
25	C35	RP 1.3	136.1	2.03	211	C221	RR 1.1	24.2	1.97
26	C36	RP 2.3	42.2	2.04	212	C222	RR 5.11	21.4	1.96
27	C37	RP 1.8	82.7	1.96	213	C223	RR 5.8	21.7	1.96
28	C38	RP 1.4	98.9	2.03	214	C224	RR 7.1	31.4	1.95
29	C39	RP 2.14	11.9	1.88	215	C225	RR 1.3	21.7	1.98
30	C40	RP 1.12	29.7	1.97	216	C226	RR 8.2	41.7	1.98
31	C41	RP 1.21	74.2	1.96	217	C227	RR 5.28	30.5	1.96
32	C42	RP 2.10	68.7	2.00	218	C228	RR 5.1	50.9	1.9
33	C43	RP 1.22	23.1	2.02	219	C229	RR 5.22	45.4	1.93
34	C44	RP 1.16	12.7	1.81	220	C230	RD 9.9	12.4	1.97
35	C45	RP 2.5	46.5	1.98	221	C231	RR 7.3	23.1	2.13

Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība	Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība
36	C46	RP 2.19	15.5	2.02	222	C232	RD 9.7	16.6	1.71
37	C47	RP 1.1	47.9	2.07	223	C233	RR 9.2	22.7	1.9
38	C48	RP 1.9	13.9	2.10	224	C234	RR 5.27	18.2	2.34
39	C49	RP 1.26	31.2	1.80	225	C235	RR 5.21	38.4	1.96
40	C50	RP 1.15	142.7	1.93	226	C236	RR 10.1	5.6	2.57
41	C51	RP 2.8	17.9	1.92	227	C237	RR 8.4	31.1	2.06
42	C52	RP 2.7	52.7	1.99	228	C238	RD 10.4	7.2	2.24
43	C53	RP 1.25	46.9	2.03	229	C239	RR 5.26	41.7	1.85
44	C54	RP 1.13	15.0	2.05	230	C240	RR 7.4	1.4	2.66
45	C55	RP 2.6	35.5	1.87	231	C241	RR 8.3	38.3	1.93
46	C56	RP 1.2	23.0	1.90	232	C242	RD 9.6	7.8	1.82
47	C57	RP 1.6	24.8	2.05	233	C243	RR 7.5	60.2	1.97
48	C58	RP 1.7	18.0	1.84	234	C244	RR 9.5	18.6	2.1
49	C59	RP 1.11	30.5	1.90	235	C245	RR 3.4	14.6	2.08
50	C60	RP 2.16	32.3	2.08	236	C246	RR 5.13	49.9	1.87
51	C61	RP 2.5	61.9	1.90	237	C247	RR 5.10	31.6	1.97
52	C62	RP 10.1	59.4	1.88	238	C248	RD 9.5	31	1.85
53	C63	RP 3.18	67.5	1.93	239	C249	RR 4.3	15.3	1.98
54	C64	RP 3.15	36.1	1.88	240	C250	RR 5.2	41.9	2.04
55	C65	RP 7.3	41.6	2.00	241	C251	Alfa self 5	6.2	1.62
56	C66	RP 7.1	64.2	1.92	242	C252	Alfa self 1	60.3	1.76
57	C67	RP 2.1	42.3	1.82	243	C253	RR 9.4	32.8	1.7
58	C68	RP 6.2	37.9	1.84	244	C254	RD 10.3	8.1	1.54
59	C69	RP 3.31	42.4	1.92	245	C255	RD 9.4	29.7	1.85
60	C70	RP 5.1	9.4	1.86	246	C256	RR 5.3	21.6	1.76
61	C71	RP 8.1	13.6	1.90	247	C257	RR 3.3	33.1	1.81
62	C72	RP 6.1	29.6	1.95	248	C258	RR 5.5	5.9	1.27
63	C73	RP 3.27	290.1	1.92	249	C259	Alfa self 3	11.7	1.32
64	C74	RP 10.5	69.5	1.97	250	C260	RR 5.24	42.7	1.86
65	C75	RP 2.9	19.8	1.91	251	C261	RR 5.1	63.1	1.86
66	C76	RP 3.1	34.8	1.94	252	C262	RR 1.2	14.4	1.82
67	C77	RP 2.6	27.2	2.02	253	C263	RR 4.4	25.8	1.78
68	C78	RP 3.4	40.1	1.92	254	C264	Alfa self 2	36.9	1.86
69	C79	RP 2.2	17.1	1.85	255	C265	RR 8.1	24.2	1.74
70	C80	RP 7.4	34.0	1.98	256	C266	RR 5.6	32.8	1.77
71	C81	RP 2.10	24.5	1.81	257	C267	RR 5.29	25.6	1.7
72	C82	RP 3.22	23.1	2.03	258	C268	RR 4.1	3	1.54
73	C83	RP 2.7	13.6	2.02	259	C269	RR 9.1	1.2	1.75
74	C84	RP 3.16	38.0	1.84	260	C270	Alfa self 4	16.5	1.89
75	C85	RC 5.10	9.0	1.71	261	C271	RR 7.2	16.1	1.73
76	C86	RC 5.9	21.1	1.77	262	C272	RT 1.10	34	1.85
77	C87	RC 10.3	69.9	1.92	263	C273	RT 2.21	94.9	1.95
78	C88	RC 1.10	7.4	1.72	264	C274	RT 1.5	13.3	1.94
79	C89	RC 7.3	9.3	2.26	265	C275	RT 2.41	189.6	1.98

Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība	Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība
80	C90	RC 1.3	6.1	1.89	266	C276	RT 2.19	71	1.85
81	C91	RC 5.5	9.4	1.82	267	C277	RT 2.23	26.6	1.81
82	C92	RC 7.4	4.6	2.87	268	C278	RT 2.6	87	1.96
83	C93	RP 1.23	145.1	1.95	269	C279	RT 2.41	68.8	1.88
84	C94	RP 2.12	66.1	1.81	270	C280	RT 2.29	72	1.91
85	C95	RP 1.18	29.0	1.93	271	C281	RT 1.19	192.9	1.98
86	C96	RP 1.19	52.9	1.86	272	C282	RT 3.2	27.7	1.95
87	C97	RP 1.17	43.7	1.93	273	C283	RT 2.8	118.5	1.8
88	C98	RP 2.18	145.1	1.97	274	C284	RT 2.19	88	1.79
89	C99	RT 4.13	28.4	1.79	275	C285	RT 2.28	176.4	1.98
90	C100	RT 4.18	46.8	2.03	276	C286	RT 1.11	104.1	1.99
91	C101	RT 4.2	22.9	1.76	277	C287	RT 2.39	69.3	1.88
92	C102	RT 4.23	31.1	1.86	278	C288	RT 2.15	37.6	1.76
93	C103	RT 4.16	56.9	1.90	279	C289	RT 2.20	93	1.89
94	C104	RT 5.2	8.8	1.70	280	C290	RT 1.12	9	1.72
95	C105	RT 3.8	21.4	1.86	281	C291	RT 1.16	10.7	1.86
96	C106	RT 4.26	31.6	1.87	282	C292	RT 2.5	11.4	1.73
97	C107	RT 4.9	20.6	1.74	283	C293	RT 1.6	9.6	1.99
98	C108	RT 4.22	32.8	1.86	284	C294	RD 1.9	85.4	1.91
99	C109	RT 3.7	41.1	1.81	285	C295	RT 2.36	25.4	1.76
100	C110	RT 4.20	103.3	1.85	286	C296	RT 2.24	110.3	1.98
101	C111	RT 4.17	93.3	1.95	287	C297	RT 1.9	1.5	1.92
102	C112	RT 4.12	33.4	1.88	288	C298	RT 2.18	8.5	1.19
103	C113	RT 4.15	8.9	1.67	289	C299	RT 2.3	7.3	1.29
104	C114	RT 5.5	21.5	1.88	290	C300	RT 2.9	0.8	0.66
105	C115	RT 3.11	41.7	1.87	291	C301	RD 1.8	3.3	1.32
106	C116	RT 3.9	101.9	1.92	292	C302	RT 2.30	3.6	1.69
107	C117	RT 4.1	106.6	1.92	293	C303	RT 1.7	24.7	1.28
108	C118	RT 4.28	12.9	1.80	294	C304	RD 1.3	11.3	1.72
109	C119	RT 4.14	22.9	1.86	295	C305	RD 1.9	1.9	0.83
110	C120	RT 4.27	2.0	1.25	296	C306	RT 2.42	0.9	0.7
111	C121	RT 4.7	165.9	2.03	297	C307	RT 2.7	2	2.19
112	C122	RT 4.11	63.4	1.97	298	C308	RT 1.14	7.4	1.52
113	C123	RT 4.21	4.9	2.90	299	C309	RT 2.11	4.8	1.19
114	C124	RT 5.3	64.8	1.94	300	C310	RD 1.1	32.9	1.68
115	C125	RT 4.24	28.2	2.19	301	C311	RT 1.2	9.2	1.9
116	C126	RT 4.10	57.7	1.99	302	C312	RT 2.38	19.9	1.44
117	C127	RT 3.16	24.6	2.16	303	C313	RT 2.31	8.3	1.54
118	C128	RT 4.5	15.1	2.58	304	C314	RT 1.17	48.3	1.7
119	C129	RT 3.12	15.4	2.11	305	C315	RD 1.4	25.8	1.52
120	C130	RT 3.14	23.4	2.08	306	C316	RT 1.13	5.3	1.25
121	C131	RT 5.1	11.0	2.70	307	C317	RT 2.2	1.2	0.93
122	C132	RT 3.15	16.1	2.41	308	C318	RT 1.18	1.2	0.55
123	C133	RT 3.17	49.8	1.98	309	C319	RT 1.19	1.5	0.57

Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība	Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība
124	C134	RT 3.20	47.8	2.02	310	C320	RD 1.2	1.9	1.02
125	C135	RT 3.19	49.9	2.12	311	C321	RT 1.1	6.3	1.69
126	C136	RT 4.25	15.1	2.41	312	C322	RT 2.35	14.6	1.52
127	C137	RT 5.4	44.7	2.06	313	C323	RD 1.12	5	1.24
128	C138	RT 3.18	46.5	2.07	314	C324	RT 1.8	7.8	1.43
129	C139	RT 3.6	46.2	2.05	315	C325	RT 2.17	10.6	2.23
130	C140	RT 4.19	38.3	2.09	316	C326	RT 2.34	2.8	0.94
131	C141	RT 4.4	71.4	2.03	317	C327	RD 1.11	11.7	1.59
132	C142	RT 3.13	47.1	1.81	318	C328	RD 1.6	22.2	1.72
133	C143	RT 3.10	35.6	2.09	319	C329	RT 1.4	43.3	1.49
134	C144	RT 4.6	10.2	2.31	320	C330	RT 2.29	0.1	0.06
135	C145	RT 4.3	29.7	1.73	321	C331	RT 3.4	1.8	0.64
136	C146	RT 4.8	24.3	1.96	322	C332	RT 3.1	3.3	0.91
137	C147	RP 3.3	33.7	1.85	323	C333	RT 2.43	1.4	0.88
138	C148	RP 2.4	12	1.97	324	C334	RD 1.7	3.2	0.88
139	C149	RP 3.13	40.5	1.89	325	C335	RT 2.22	3.3	0.97
140	C150	RP 3.11	40.3	1.92	326	C336	RT 2.26	9.7	0.72
141	C151	RP 5.2	8.7	2.45	327	C337	RD 1.10	3.4	1.1
142	C152	RP 9.3	30.9	1.71	328	C338	RT 2.37	9.6	0.59
143	C153	RP 4.1	22.4	1.53	329	C339	RT 2.1	20.8	1.94
144	C154	RP 6.3	38.3	1.89	330	C340	RT 2.32	1.2	-12.33
145	C155	RP 3.12	32.6	1.9	331	C341	RT 2.27	5.8	2.43
146	C156	RP 10.2	12.8	1.54	332	C342	RT 3.9	14.1	2.22
147	C157	RP 10.6	1.8	0.87	333	C343	RT 2.40	1.87	1.87
148	C158	RP 4.6	2.4	1.31	334	C344	RT 2.16	4	3.02
149	C159	RP 5.3	22.8	1.85	335	C345	RT 2.12	7.3	1.56
150	C160	RP 3.30	9.1	1.77	336	C346	RT 3.3	9.9	1.54
151	C161	RP 3.10	5.9	1.87	337	C347	RT 2.14	7.2	1.2
152	C162	RP 3.14	11	1.95	338	C348	RT 2.13	7.3	1.33
153	C163	RP 3.25	17.5	2	339	C349	RT 2.33	2.6	0.92
154	C164	RP 10.3	5.1	2	340	C350	RD 2.10	11	1.99
155	C165	RP 3.28	2.8	1.16	341	C351	RD 8.6	39.1	1.91
156	C166	RP 2.8	6.3	1.67	342	C352	RD 1.20	20.8	2.02
157	C167	RP 9.2	8.6	1.83	343	C353	RD 1.14	28.3	1.78
158	C168	RP 3.19	5.3	1.78	344	C354	RD 1.13	19.1	1.88
159	C169	RP 3.23	82.7	1.96	345	C355	RD 5.1	5.6	1.96
160	C170	RP 3.24	37.4	1.91	346	C356	RD 3.1	10.6	2.16
161	C171	RP 3.2	51.5	1.96	347	C357	RD 8.7	4.9	2.69
162	C172	RP 3.21	74.8	2.07	348	C358	RD 2.9	18.4	1.8
163	C173	RP 2.3	55.8	1.96	349	C359	RD 3.2	20.1	1.65
164	C174	RP 3.6	38.3	1.96	350	C360	RD 8.13	3	1.45
165	C175	RP 4.5	35.3	2.04	351	C361	RD 6.1	4.7	2.08
166	C176	RP 3.17	73.9	2	352	C362	RD 8.11	8.9	1.55
167	C177	RP 3.5	39.4	2.04	353	C363	RD 5.3	3	1.9

Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība	Nr.	Parauga Nr.	Hibrīds, šķirne	DNS konc.	Parauga tīrība
168	C178	RP 3.26	16.8	2.03	354	C364	RD 2.1	38.9	1.85
169	C179	RP 7.2	66.9	1.96	355	C365	RD 6.6	2.4	1.6
170	C180	RP 2.11	35.6	2.06	356	C366	RD 4.2	0.9	0.49
171	C181	RP 3.8	149	2.06	357	C367	RD 6.11	0.7	0.9
172	C182	RP 4.2	38.2	2.14	358	C368	RD 6.9	6.6	1.78
173	C183	RP 3.20	77.4	2.03	359	C369	RD 2.8	5	1.57
174	C184	RP 10.4	43.2	2.02	360	C370	RD 6.12	2.9	1.26
175	C185	RP 4.3	43.5	1.98	361	C371	RD 8.12	1.2	3.19
176	C186	RP 3.7	27.3	2.11	362	C372	RD 2.2	31.4	1.72
177	C187	RP 4.4	26.6	2.11	363	C373	RD 6.14	2.3	1.24
178	C188	RP 3.9	34.9	2.07	364	C374	RD 8.1	10.4	2.4
179	C189	RP 9.4	28.6	2.22	365	C375	RD 6.2	8.2	2.18
180	C190	RP 9.1	72.8	2.08	366	C376	RD 1.19	4.6	5.18
181	C191	RP 3.29	38.1	2.24	367	C377	RD 6.7	10.6	2.04
182	C192	RR 3.1	11.7	2.42	368	C378	RD 6.2	0.6	-1.56
183	C193	RD 9.8	33.9	1.81	369	C379	RD 2.13	0.3	-0.36
184	C194	RR 3.5	27	1.93	370	C381	RD 2.4	27	2
185	C195	RD 9.2	36.9	1.9	371	C382	RD 3.8	30.4	2.07
186	C196	RR 5.25	42.9	1.9	372	C383	RD 6.5	1.7	3.47

- Pašnesaderības molekulāro marķieru metodikas izstrāde un pielietošana krūmcidoniju apputeksnēšanās izpētei

Ir labi zināms, ka daudziem nozīmīgiem *Rosaceae* dzimtas augļaugiem augļu daudzums un raža ir atkarīgi no genotipa un genotipa-vides mijiedarbības. Augļu aizmešanas ietekmē ziedputekšņu veidošanās, dzīvotspēja un dīgļspēja, kā arī dīgļstobra augšana, ko nosaka gan vides apstākļi, gan iedzimtības mehānismi. Dažādu genotipu savstarpējo apputeksnēšanās saderību nosaka pašnesaderības jeb *S*-gēna alēles, kas nepieļauj vienādu alēļu nesēju hibridizāciju. Šis fenomens, kas nodrošina ģenētiskās daudzveidības saglabāšanos dabiskās populācijās, komerciālā krūmcidoniju audzēšanā var būt traucējoša – tas rada nepieciešamību pēc piemērotām apputeksnētājšķirņiem stādījumā, atbilstošām šķirņu kombinācijām. Krūmcidonijām šis fenomens nav pietiekoši izpētīts un iespējama alēļu sastāvs un to savstarpējā saderība nav zināmi. Līdz ar to savstarpēji saderīgu genotipu atlase vai jaunu izstrāde selekcijā šobrīd nav iespējama, kā arī nav informācijas par iespējamo pašauglību, to saturošiem genotipiem.

Chaenomeles Lindley ģints ietilpst ekoloģiski un ekonomiski nozīmīgās *Rosaceae* dzimtas *Maloideae* apakšdzimtā. Savukārt no *Maloideae* apakšdzimtas sugām *Chaenomeles* visciešāk ir saistītas ar *Cydonia* (cidoniju), *Docynia*, *Malus* (ābolu) un *Pyrus* (bumbieru) ģintīm. *Chaenomeles* ģintī ir iekļautas četras sugas: *C. cathayensis* (Hemsl.) Schneider (Ķīnas cidonija), *C. japonica* (Thunb.) Lindl. (Japāņu cidonija vai pundurcidonija), *C. speciosa* Nakai (ziedošā cidonija) un *C. thibetica* Yü (Tibetas cidonija), kas dažādās pakāpēs ir izmantotas arī šobrīd audzēšanā esošo krūmcidoniju šķirņu izveidē. Ņemot vērā krūmcidoniju taksonomisko radniecību, selekcijas materiāla izvērtēšanai tika izvirzīta hipotēze, ka ābelēs, bumbierēs un krūmcidonijās esošās pašnesaderības sistēmas ir homologas. Tas ļauj secināt, ka arī krūmcidonijām ir raksturīga gametofītiskā pašsaderības sistēma, kas saistīta ar zieda irbuļa RNāzēm (Kaufmane & Rumpunen,

2002a,b). Šī hipotēze pieļauj iespēju jau esošo citās sugās izstrādāto molekulāro marķieru pārnesi, pielietošanai krūmcidonijās.

Šim mērķim tika veikta zinātniskās literatūras apkopošana par *Malus*, *Pyrus* un *Sorbus* sugās pielietotajiem pašauglības S-RNāzēm specifiskajiem molekulārajiem marķieriem. Izmantojot šajā analizē iegūto informāciju, pārbaudei krūmcidonijās tika atlasīti 33 plašāk ābelēs, bumbierēs un pīlādžos pielietotie pašnesaderības jeb S-gēna alēļu marķieri (4.12. tabula).

4.12.tabula

Krūmcidoniju pašnesaderības gēna analīzei atlasītie ābeļu, bumbieru un pīlādžu molekulārie marķieri

Nr.	Marķieris	Sekvence, 5' → 3'	Reference
1	S16-R	TGGAAGAGGGCAATTTTGG	Larsen et al., 2016
2	S25-R	TGAAAATGGCTGAAAACTTTG	Larsen et al., 2016
3	S8-R	ATTTAAGGTTGTTTCTTTGCAATAC	Larsen et al., 2016
4	ASPF3-F	CAATTTACGCAGCARTATCAG	Larsen et al., 2016
5	S8-F	TACGATTATTTTCAATTTACGCTT	Larsen et al., 2016
6	EIIWPN-R	ACGTTYGGCCAAATAATWDCC	Larsen et al., 2016
7	S3/S5/	TGTTTTGAATYGAAAAT	Larsen et al., 2016
8	S10-R	TARTTAGGAGT	Larsen et al., 2016
9	FTQQYQ	TTTACGCAGCAATATCAG	Li et al., 2012
10	MdActF1	GAGACCTTCAATGTCCCTGCTATG	Li et al., 2012
11	MdActR1	TCTGCTCCAATGGTAATCACCTG	Li et al., 2012
12	Anti-IIWPNV	ACRTTCGGCCAAATAATT	Li et al., 2012
13	FI(D/N)CP(H/R)	GYGGGGGCARTYTMTGAA	Li et al., 2012
14	Myb110a1_R	CGAGCCAAACAAAATTGGA	Lopez-Girona et al., 2021
15	Myb110a2_R	TCCTACTCGGCTCGACAATC	Lopez-Girona et al., 2021
16	Myb110b_R	TTTGCCCTTCAAAGATCAG	Lopez-Girona et al., 2021
17	GSI_SSR_R	CAATCTTGAGTTGTCGTTGGAG	Lopez-Girona et al., 2021
18	Myb110a1_F	TCTCCCTCATCCCAGAACA	Lopez-Girona et al., 2021
19	Myb110a2_F	CTCTCCCTCATCCCAGAACA	Lopez-Girona et al., 2021
20	Myb110b_F	CTTCGGGCTTATTTGGGTTT	Lopez-Girona et al., 2021
21	GSI_SSR_F	GCCCCTTACATTCCTTTTCTTT	Lopez-Girona et al., 2021
22	C1	TCAAATTACGCAGCAATATCAGC	Raspe & Kohn, 2002
23	C2	GTTYACBGTTACGGWTTGTGGCC	Raspe & Kohn, 2002
24	C5	AYCTCRACYAATTCAGTC	Raspe & Kohn, 2002
25	R2	TTCTTTTGGCACTTGARKTKKGG	Raspe & Kohn, 2002
26	R3	TTTKGCAyttGARTTKTGG	Raspe & Kohn, 2002
27	PycomC1F	ATTTTCAATTTACGCAGCAATATCAGC	Sanzol, 2009
28	PycomC5R	CTGCAAAGWSHGACCTCAACCAATTC	Sanzol, 2009
29	MBSn3R-2	CTTCGCCTTTGAGAGGATTC	Sheick et al., 2018
30	S50R-2	TATGGCATTTCATATGCG	Sheick et al., 2018
31	S39F-1	CGTTGAAATTYRGGAGTGGGC	Sheick et al., 2018
32	S39R-1	GGCCAAATMATTTCCAACTGGGG	Sheick et al., 2018
33	SDSn1R-1	TCTTCAATTAACWTGACTTTGGA	Sheick et al., 2018

Marķieru piemērotība lietošanai krūmcidonijās veikta, izmantojot DI *Chaenomeles japonica* ģenētisko resursu kolekciju, kas ietver dažādu selekcijas aktivitāšu paraugus, kā arī citu *Chaenomeles* sugu paraugi no Nacionālā botāniskā dārza un ārvalstu botānisko dārzu sēklu paraugiem. Kopumā marķieru eksperimentālajā pārbaudē iekļauti 74 *Chaenomeles* genotipu paraugi (4.13. tabula). Pārbaudāmo molekulāro marķieru rezultāti tika salīdzināti ar attiecīgās sugas (ābeles vai bumbieres) DNS paraugiem no DI kolekcijas. Attiecīgi tika modificēta marķieru pielietošanas metodika, lai iegūtu sekmīgu un stabilu amplifikāciju.

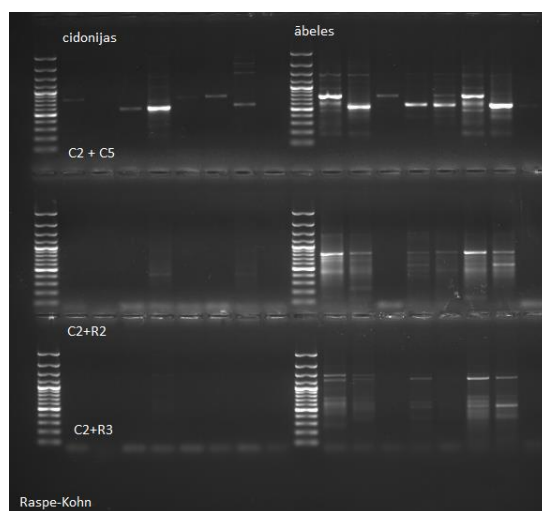
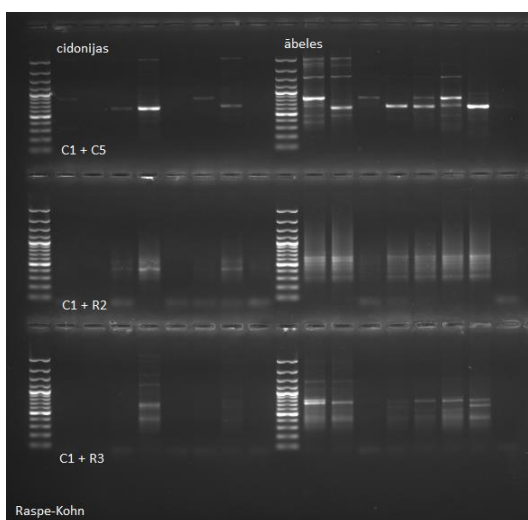
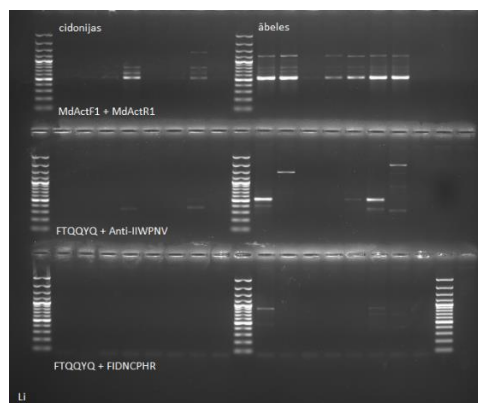
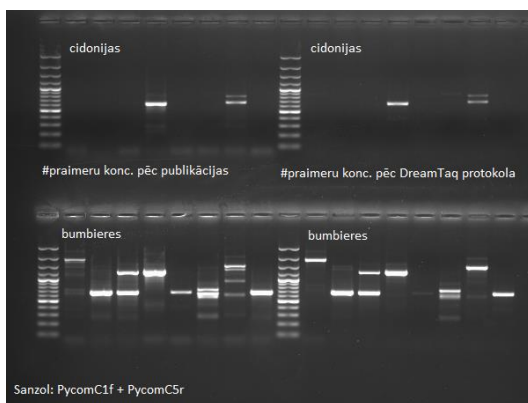
4.13.tabula

Krūmcidoniju pašnesaderības gēna analīzei izmantotie *Chaenomeles* genotipi

Nr.	Parauga Nr.	Genotips
1	cd062	C16
2	cd063	C19
3	cd064	C20
4	cd065	C27
5	cd066	C12
6	cd067	Ada
7	cd068	Alfa
8	cd069	C26
9	cd070	4-22
10	cd071	7-25
11	cd072	4-6
12	cd073	9-11
13	cd074	17-20
14	cd075	9-44
15	cd076	19-94
16	cd077	19-4
17	cd078	8-139
18	cd079	10-17
19	cd080	19-94
20	cd081	11-45
21	cd082	C13
22	cd083	C10
23	cd084	Agra
24	cd085	Anta
25	cd086	Tīca 45
26	cd087	Abava
27	cd088	Rasa (tipiska)
28	cd089	R.Indrāna 1
29	cd090	R.Indrāna 2
30	cd091	R.Indrāna 4
31	cd092	Arta
32	cd093	Dobeles 2-29
33	cd094	R.Indrāna 3
34	cd095	Rondo (meristēmu)

Nr.	Parauga Nr.	Genotips
35	cd096	Rasa (meristēmu)
36	cd097	Darius (meristēmu)
37	cd098	Rondo (vecā)
38	cd099	Darius (vecā)
39	cd100	Rasa (vecā)
40	cd101	Rondo (spraudēni)
41	cd102	Darius (spraudēni)
42	cd103	Rasa (spraudēni)
43	cd104	SR1-3
44	cd105	SR1-4a
45	cd106	SR 2-0
46	cd107	SR1-2
47	cd108	SR1-1a
48	cd109	SR1-5a
49	cd110	SR1-5
50	cd111	SR1-6
51	cd112	SR1-4
52	cd113	SR2-9
53	cd114	SR1-1
54	cd115	C9
55	cd116	Brūvelis ?
56	cd117	Brūvelis B
57	cd118	<i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i>
58	cd119	<i>Chaenomeles speciosa</i> 'Brilliant'
59	cd120	<i>Chaenomeles speciosa</i> 'Scarlet'
60	cd121	<i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> 'Pink Trail (Interpa)'
61	cd122	<i>Chaenomeles</i> × <i>californica</i>
62	cd123	<i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> 'Vermillion'
63	cd124	<i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> 'Crimson and Gold'
64	cd125	<i>Chaenomeles</i> × <i>superba</i> 'Stanford Red'
65	cd126	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 1
66	cd127	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 2
67	cd128	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 3
68	cd129	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 4
69	cd130	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 5
70	cd131	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 6
71	cd132	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 7
72	cd133	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 8
73	cd134	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 9
74	cd135	<i>Chaenomeles cathayensis</i> 10

Pielietojot atlasītu krūmcidoniju paraugu kopu (pārstāvoši maksimāli pieejamo daudzveidību), veikta atlasīto marķieru pārbaude un PCR parametru precizēšana. Eksperimentālie rezultāti demonstrēti 4.10. attēlā.



4.10. attēls Ābelēm un bumbierēm specifisko pašnesaderības molekulāro marķieru pārbaude atlasītajā krūmcidoniju paraugu kopā, to salīdzinājums ar oriģinālo organismu rezultātiem.

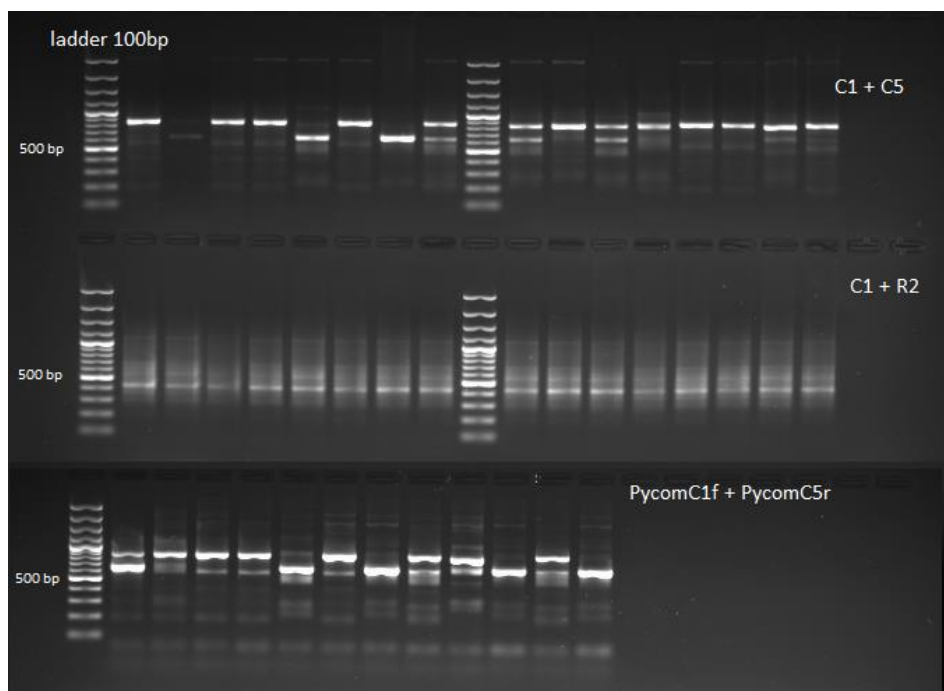
Sekmīga un stabila amplifikācija *Chaenomeles* paraugos tika iegūta 7 pašnesaderības gēnam specifisko molekulāro marķieru kombinācijām: PycomC1F, C1+C5, C1+R2, C2+C5, C2+R2, MdAct un Anti-IIWPNV. Šo marķieru kombināciju raksturojums sniegts 4.14. tabulā.

4.14. tabula
Krūmcidoniju pašnesaderības gēna analīzei izmantotie *Chaenomeles* genotipi

Marķieru kombinācija	Amplifikācijas fragmentu skaits	Pozitīvās amplifikācija proporcija, %
PycomC1F	71	64
C1+C5	104	86
C1+R2	54	88
C2+C5	137	85
C2+R2	120	77
MdAct	138	92

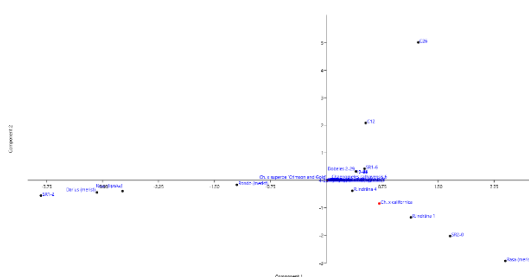
Anti-IIWPNV	55	65
-------------	----	----

Atlasītās marķieru kombinācijas tālāk pārbaudītas visā krūmcidoniju genotipu kopā (74 paraugi). Šis pārbaudes piemērs sniegts 4.11. attēlā.

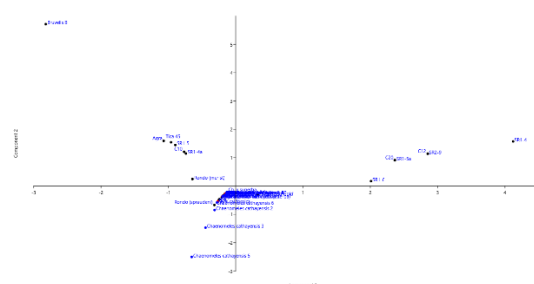


4.11. attēls Ābelēm un bumbierēm specifisko pašnesaderības molekulāro marķieru pārbaude kopējā krūmcidoniju paraugu kopā (marķieru komplekts PycomC1f + PycomC5r).

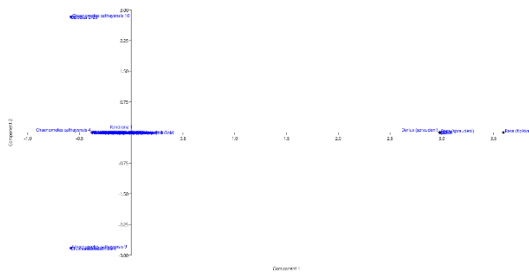
Iegūtie amplifikācijas fragmentu dati pārbaudīti, iekļaujot statistiskajā analizē, veicot paraugu grupēšanu pēc iegūtajiem pašnesaderības gēna alēlēm (4.12. attēls).



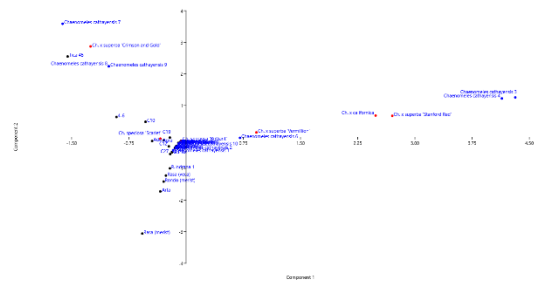
Marķieru kombinācija PycomC1F



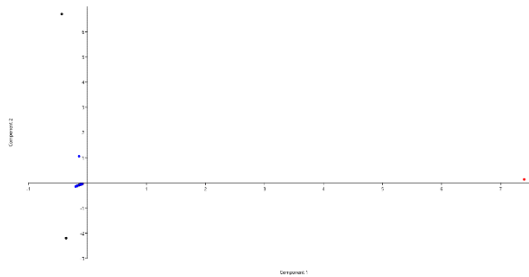
Marķieru kombinācija C1+C5



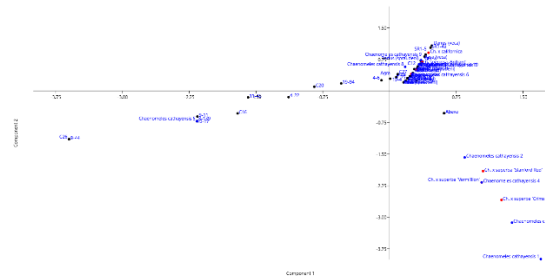
Marķieru kombinācija C1+R2



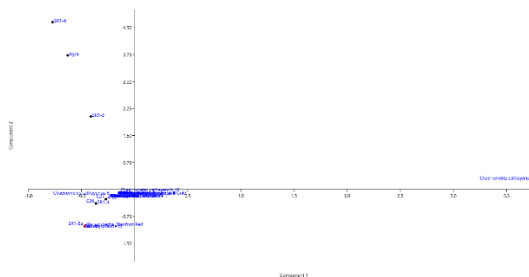
Marķieru kombinācija C2+C5



Marķieru kombinācija C2+R2



Marķieru kombinācija MdAct



Marķieru kombinācija Anti-IIWPNV

4.12. attēls Krūmcidoniju paraugu grupēšana saskaņā ar iegūtajiem pašnesaderības gēna alēlēm, pielietojot adaptēto metodiku.

Secinājumi:

Izstrādātā metodika, atlasītie pašnesaderības S-gēnam specifiskie molekulārie marķieri ir piemēroti krūmcidoniju savstarpējās saderības analīzei un iespējamo saderības mehānismu izpētei. Metodes pilnvērtīgākai pielietošanai, projekta nākamajos etapos, jāpielieto iezīmētie praimerī (satur specifisku krāsu) amplifikācijas fragmentu identifikācijai un garuma noteikšanai, pielietojot ģenētisko analizatoru. Tas uzlabos nolasījuma precizitāti, amplifikācijas fragmentu labāku izšķirtspēju un datu objektivitāti.

Izmantotā literatūra

Kaufmane E., Rumpunen K. 2002a. Pollination, pollen tube growth and fertilization in *Chaenomeles japonica* (*Japanese quince*). *Scientia Horticulturae* 94, 257–271.

- Kaufmane E., Rumpunen K. 2002b. Sporogenesis and gametophyte development in *Chaenomeles japonica* (Japanese quince). *Scientia Horticulturae*, 94(3-4), 241–249. doi:10.1016/s0304-4238(01)00370-
- Kaufmane E. Ruisa S. and Karklina K. 2022. The effects of pollinizers and pollen and pistil quality on fruit set of Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) cultivars and hybrids. *Akceptēta publicēšanai žurnālā Acta Horticulturae*.
- Larsen B., Ørgaard M., Toldam-Andersen T.B., Pedersen C., 2016. A high-throughput method for genotyping S-RNase alleles in apple. *Mol Breeding*, 36:24. DOI: 10.1007/s11032-016-0448-0
- Li T., Long S., Li M., Bai S., Zhang W., 2012. Determination S-genotypes and identification of five novel S-RNase alleles in wild *Malus* species. *Plant Mol Biol Rep*, 30:453–461. DOI: 10.1007/s11105-011-0345-y
- López-Girona E., Bowatte D.R., Smart M.E.M., Alvares S., Lays Brancher T., Chagné D., Volz R.K. 2021. A high-throughput S-RNase genotyping method for apple. *Fruit Research*, 1: 10. DOI: 10.48130/FruRes-2021-0010
- Raspe O., Kohn J.R., 2002. S-allele diversity in *Sorbus aucuparia* and *Crataegus monogyna* (Rosaceae: Maloideae). *Heredity*, 88, 458–465. DOI: 10.1038/sj/hdy/6800079
- Sanzol J., 2009. Genomic characterization of self-incompatibility ribonucleases (S-RNases) in European pear cultivars and development of PCR detection for 20 alleles. *Tree Genetics & Genomes*, 5:393–405. DOI: 10.1007/s11295-008-0194-5
- Sheick R., Serra S., De Franceschi P., Dondini L., Musacchi S., 2018. Characterization of a novel self-incompatibility allele in *Malus* and S-genotyping of select crabapple cultivars. *Scientia Horticulturae*, 240 186–195. DOI: 10.1016/j.scienta.2018.05.050
- Wertheim S.J. 1996. Method for cross-pollination and flowering assessment and their interpretation. *Acta Hortic.*, 423, 237 – 24.

