



Projekta “Perspektīvas augļaugu komerc kultūras - krūmcidoniju (*Chaenomeles japonica*) vidi saudzējoša audzēšana un bezatlikuma pārstrādes tehnoloģijas” (Nr.1.1.1.1/16/A/094)

Atskaite

01.11.2019.- 31.01.2020.

1.Krūmcidoniju audzēšanas tehnoloģiju precizēšana, izmantojot integrētas un bioloģiskas metodes

Apkopoti pētījuma laikā iegūtie dati, audzētāju un zinātnieku ilggadīga pieredze, uz kā pamata sagatavoti audzēšanas tehnoloģiju apraksti integrētai un bioloģiskai audzēšanas sistēmai. Tie pieejami Dārzkopības institūta interneta vietnē: <https://fruittechcentre.eu/lv/krumcidonijas>.

1.1. Šķirņu piemērotības pārbaude dažādos reģionos; jaunu šķirņu kandidātu izdalīšana no selekcijas materiāla

Apkopojot 3 gadu rezultātus par 3 DI selekcionēto šķirņu ‘Rasa’, ‘Rondo’ un ‘Darius’ novērojumiem projektā iesaistītajās četrās saimniecībās, SIA “COOPERATIVE” un apsekotajās saimniecībās dažādos reģionos ar atšķirīgiem agrometeoroloģiskajiem apstākļiem, konstatēts, ka **visas trīs šķirnes ir piemērotas audzēšanai visā Latvijā**. Atkarībā no audzēšanas vietas un meteoroloģiskajiem apstākļiem svārstās ražas, slimībizturība, taču kopumā **‘Rasa’** tiek vērtēta pozitīvi lielo augļu un regulāras ražības dēļ. Arī ziemcietības un būtiska slimību ieņēmība nekur nav konstatēta. Trūkums - pēc pirmajām nopietnajām ražām, zari noliecas, veidojot plakanu krūma formu, kas apgrūtina apdobju un rindstarpu kopšanu. Taču tā ir priekšrocība aukstās ziemās, jo sevišķi, ja ir sniega sega. Šķirne **‘Darius’** nav tik ražīga, augļu izmērs ne visur atbilst standartam, bet pozitīvā īpašība ir augļu gludā virsma un viendabība. Plānās miziņas dēļ augļi ir ieņēmīgāki pret dažādu sēņu ierosinātām slimībām. Šķirnes **‘Rondo’** pozitīvākā īpašība tiek vērtēta krūma forma - tas ir stāvs, līdz ar to ir viegli kopt apdobs, rušinot, kā arī pļaut rindstarpas, jo zari netraucē. Šādai krūma formai trūkums ir dzinumu galu apsalsana bargākā ziemas salā vai ziedpumpuru izsalšana virs sniega līnijas atkušņainās ziemās. Šķirne ražīga lielākajā daļā apseko to saimniecību.

Pamatojoties uz 3 gadu pētījumiem pēc visiem rādītājiem kā perspektīvākie šobrīd **izdalīti 3 genotipi: SR1-3, SR1-4, SR1-6**, kuri nodoti LVM kokaudzētavas meristēmu laboratorijai stādmateriāla savairošanai, lai veiktu pārbaudes ražojošās saimniecībās vairākās vietās Latvijā. **SR1-3** - Stāvs, vidēji liels krūms, dzinumi bez ērkšķiem. Katru gadu ļoti labi jaunie pieaugumi. Slimībizturība ļoti laba, neskatoties uz slikto agro fonu 3 gadu laikā netika novērota ne lapu plankumainības ne arī augļu puves. Zied agri, apmēram reizē ar ‘Rasu’, vienā no pētījumu gadiem uzrādījis pašauglības pazīmes. Augļi ienākas augusta beigās, septembra sākumā. Ļoti skaisti, tumši dzelteni, ieapaļi nedaudz ribaini augļi, ar izteikti sarkanu

punktojumu, ziedneša gals iegrimis ar bedrīti, apakšgals nedaudz sašaurināts. Augļu vidējais svars 59,1; max-74,3 g. Augsts kopējo fenolu, šķīstošās sausas un C vitamīna saturs. **SR1-4** – Vidēji stāvs, vidēji liels krūms dzinumi bez ērkšķiem. Slimībizturība laba gan krūmam, gan augļiem. Zied vidēji agri, nedaudz pēc ‘Rasas’, vienā no pētījumu gadiem uzrādījis pašauglības pazīmes. Augļi ienākas augusta beigās, septembra sākumā. Ļoti skaisti, gludi, ieapaļi ovāli, mucīņveida, daži pat bumbierveida augļi koši dzelteni ar nelielu sarkanu punktojumu. Augļu vidējais svars 46,5; max-59,7 g. Augsts kopējo fenolu un ļoti augsts C vitamīna saturs. **SR1-6** - Stāvs, vidēji liels krūms. Zied vēlāk nekā vairums genotipu, reizē ar šķirni ‘Darius’. Augļi ienākas agri, augusta otrajā pusē. Lieli, gludi, ļoti skaisti, ieapaļi ovāli vai pudeļveida, koši dzelteni augļi ar izteiktu sarkanu punktojumu. Vienā no pētījumu gadiem novēroti nelieli rūsinājuma punktiņi. Augļu vidējais svars 65,7; max-92,7 g. Augsts šķīstošās sausas saturs.

Par šo aktivitāti pēcuzaudzības periodā plānots sagatavot populārzinātnisku publikāciju un ziņot zinātniski praktiskā konferencē un krūmcidoniju audzētāju seminārā Vaidavā 2020. gada 7. martā.



a



b

1. att. Perspektīvā hibrīda SR1-6: a-ziedošs krūms; b-augļi

1.2. Piemērotākās mēslošanas sistēmas izstrāde bioloģiskai audzēšanai

Apkopoti un analizēti 3 gadu pētījumu dati par **augšnes bioloģisko aktivitāti** pie dažādām audzēšanas tehnoloģijām, un par barības elementu saturu un to iznesi ar dažādām auga daļām šķirņēm un sēklāudzēm. SIA “COOPERATIVE” izmēģinājumā, izvērtējot dzinumu skaitu, pieaugumu un ražu no krūma, secināts, ka vermikompostam kā mēslojuma aizstājējam bioloģiska saimniekošanās sistēmā ir pozitīva ietekme, bet matemātiski tā pierādījās tikai šķirnei ‘Rasa’. Tāpat konstatēta tendence, ka pirmo trīs sezonu laikā agrotekstila segums apdobē pozitīvi ietekmē dzinumu pieaugumu, un būtiski palielināja šķirņēm ražu ‘Rasa’ un Rondo’ par 500 līdz 1000 g no krūma.

Lai novērtētu augšnes bioloģisko aktivitāti, jaunajos SIA “COOPERATIVE” stādījumos tika noteikta DHA un AEI. Netika konstatētas būtiskas atšķirības DHA starp iekļautajiem variantiem sezonas laikā nevienā no izmēģinājuma gadiem, bet DHA paaugstinās, palielinoties stādījuma vecumam. Novērota tendence, ka vermikomposts veicina mikroorganismu aktivitāti. Kopumā pa abiem pētījuma gadiem augstākā DHA konstatēta šķirnei ‘Rasa’ (ar vermikompostu- 82.5 un 98.9 INTF μ L L-1 h; kontrole- 77.4 un 91.2 INTF μ L L-1 h). LatHort stādījumā tika konstatēta augstāka DHA šķirņēm ‘Rasa’ un ‘Rondo’

stādījumā, kur izmantoti ar spraudējiem pavairoti stādi (vidēji 74 INTF $\mu\text{L L}^{-1} \text{ h}$) salīdzinājumā ar in vitro stādiem. 3 gadu laikā DHA visos variantos ir pieaugusi. Augstāks AEI konstatēts ar spraudējiem pavairotajiem augiem (vidēji 2.9 CO₂ mg L⁻¹), tas samazinās, pieaugot stādījuma vecumam.

Apkopoti 3 gadu izmēģinājumu dati par barības elementu saturu CHAE augu daļās un barības elementu iznesēm. Konstatēts, ka lapās ir vislielākais N un Ca saturs, savukārt augļos – N un K. Dzinumos un saknēs visu barības elementu bija būtiski mazāk. Iznese Barības elementu imobilizācija ir atkarīga no ražas apjoma un krūma biomasas, visvairāk barības elementi tiek iznesti ar augļiem. Iznese ar lapām pārsvarā atgriežas atpakaļ aprītē. N visvairāk iznes ar lapām (vid. 2.9-5.4 kg/ha) un augļiem (5.2-7.2 kg ar 1 tonnu ražas). K iznes galvenokārt ar augļiem (5.6-6.9 kg ar 1 tonnu ražas) un lapām (1-2.8 kg/ha). Ca pārsvarā iznes ar lapām (1.5-7.4 kg/ha). P un Mg ar lapām un augļiem iznes maz. Barības elementi dzinumos un saknēs uzkrājas visā augšanas laikā, to zudumi rodas tikai krūmu likvidācijas gadījumā. Pētījumā iznese rēķināta sēklaudžiem no 4-6 gadi, šķirnēm – no 7-9 gadi veca stādījuma. Ar saknēm un dzinumiem visvairāk iznes N (35.2- 69.4 kg/ha) un Ca (17-49.6 kg/ha).

Par šīs aktivitātes rezultātiem pēcuzraudzības periodā plānots sagatavot 2 zinātniskas publikācijas, ziņot zinātniski praktiskā konferencē un krūmcidoniju audzētāju seminārā 2020. gadā.



2. att. Sakņu un dzinumu mērījumu veikšana

1.3. Piemērotāko pavairošanas metožu adaptācija dažādām šķirnēm

Pārskata periodā apkopoti un analizēti 3 gadu dati. Konstatēts, ka, neskatoties uz krasi atšķirīgajiem laika apstākļiem 3 veģetācijas periodos, kopumā krūmcidonijas ar lapainajiem spraudējiem plēves siltumnīcā ar apsildāmo grīdu un daļēji automatizēti regulējamu temperatūras un mitruma režīmu, **apsakņojas labi** - vidēji 82-93%. Vidēji pa gadiem labākie apsakņošanās rezultāti ir šķirnei ‘Rondo’ (83,3-97,93%). Labākie apsakņošanās rezultāti uzrādās variantā, kur tos mērcē indolilsviestskābes (IBA - indolylbutiric acid) šķīdumā un kūdras substrātam pievieno trihoderminu. Vērtējot **ar meristēmām un spraudējiem vairotu stādu pirmo ražu** divu gadu periodā, konstatēts, ka starp šķirnēm nav būtiskas atšķirības

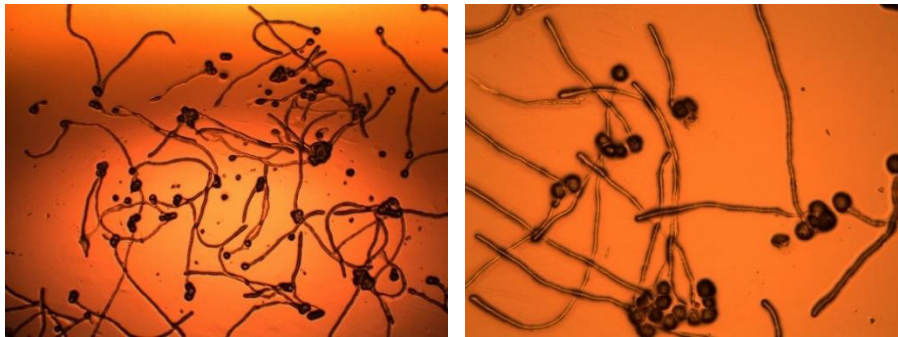
pirmo gadu ražas apjomā. Savukārt, izvērtējot iegūto ražu no krūma atkarībā no pavairošanas veida, tā ir būtiski augstāka no krūmiem, kas pavairoti meristēmās. Visas trīs šķirnes **labi pavairojas ar meristēmām**, ar šo metodi iespējams iegūt vislielāko stādu apjomu salīdzinot īsā laikā. Būtiskas atšķirības starp šķirnēm nav konstatētas.

Par šīs aktivitātes rezultātiem pēcuizraudzības periodā plānots sagatavot zinātnisku publikāciju un ziņot starptautiskā konferencē 2020. gadā.

1.4. Šķirņu un perspektīvo hibrīdu apputeksnēšanas un apaugļošanās izpēte

Pārskata periodā analizēti 3 gadu apputeksnēšanas dati, kas apkopoti gala atskaitē. Konstatēts, ka šķirne **‘Rasa’ ir pašauglīga**, jo tai katru gadu ir konstatēta augļu aizmešanās (no 4,88 līdz 19.11 % - atsevišķos atkārtojumos pat 40%). Pārējās pārbaudītās šķirnes - pašneauglīgas. Daļējas pašauglības pazīmes uzrāda genotips **‘Alfa’**. Analizējot trīs gadu rezultātus **dažādas šķirņu apputeksnēšanas kombinācijās**, konstatētas būtiskas atšķirības visos pētījumu gados, augļu aizmešanās svārstījusies vidēji no 2,06 līdz 11,2%. Visaugstāko augļu aizmešanos uzrādījusi šķirne **‘Rasa’**, gan apputeksnējot ar šķirni **‘Rondo’**, gan - **‘Darius’** (attiecīgi 11.2 un 8,32%). Savukārt kā apputeksnētājs labākus rezultātus uzrādījusi šķirne **‘Rondo’**. **Brīvajā apputē**, vērtējot meteoroloģisko apstākļu ziņā atšķirīgos četros gados, augļu aizmešanās svārstījusies vidēji no 3.09 līdz 13.2 %. Labākie rezultāti no reģistrētajām šķirnēm - **‘Rasa’** (vidēji 13.2%, atsevišķos gados un variantos pat 36,36%). Divu gadu pētījumu rezultāti par **defektīvajām (nepilnīgi attīstītām) auglenīcām** rāda, ka atkarībā no šķirnes/ genotipa tās sastāda 0-81.82%. Šis rādītājs negatīvi ietekmē augļu aizmešanos. Trīs gados pārbaudot **putekšņu kvalitāti laboratorijas apstākļos**, konstatēts, ka to dzīvotspēja svārstījusies vidēji no 94.1 līdz 98.5%, nav konstatētas būtiskas atšķirības starp šķirnēm nevienā no pētījumu gadiem. Dīgtspēja *in vitro* agara un saharozes vidē vidēji pa gadiem un šķirnēm svārstījusies no 39.65 līdz 45.45%. Nav konstatētas būtiskas atšķirības starp šķirnēm.

Par šīs aktivitātes rezultātiem pēcuizraudzības periodā plānots sagatavot zinātnisku publikāciju un ziņot starptautiskā konferencē 2020. gadā.



3. att. Putekšņu dzīvības noteikšana *in vitro* – hibrīds SR1-6 (4x palielinājums) (a) un šķirne **‘Darius’** (10x palielinājums) (b)

2. Krūmcidoniju slimību ierosinātāju un bezmugurkaulnieku noteikšana un potenciālo augu aizsardzības metožu pārbaude

Apkopota informācija un sagatavota datu kopa par krūmcidoniju stādījumu fitosanitāro stāvokli Latvijā.

2.1. Bezmugurkaulnieku monitorings

Pārskata periodā apkopoti un analizēti 2019. gada veģetācijas sezonā iegūtie dati par pētīto bezmugurkaulnieku sugu postīgumu krūmciidoniju plantācijās. Veikta visos trīs projekta gados iegūto datu kompleksa analīze. Tā rezultātā **izveidots bezmugurkaulnieku sugu saraksts**, kuras Latvijas apstākļos ir potenciāli postīgas un kuru populācijas būtu vēlams monitorēt un nepieciešamības gadījumā ierobežot Japānas krūmciidonijas stādījumos Latvijā.

Visi pētījuma rezultāti apkopoti un atspoguļoti projekta gala atskaitē. Turpināts darbs pie publikācijas manuskripta sagatavošanas par Japānas krūmciidonijas plantāciju potenciālajiem kaitēkļiem Latvijā, ko plānots iesniegt žurnālam *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*.



4. att. Lapkoku balteņa (*Aporia crataegi*) bojājumi

2.2. Slimību monitorings

Pabeigta 2019. gada veģetācijas sezonā iegūto datu apkopošana un analizēšana par slimību izplatību krūmciidoniju plantācijās. Pabeigta visu izdalīto patogēno sēņu paraugu attīrīšana, lai iegūtu tīrkultūras. Pabeigta arī atlasīto paraugu DNS izdalīšana, izdalīto DNS paraugu kvalitātes un koncentrācijas novērtēšana. Veikta sēņu DNS ITS rajona amplificēšana un amplificēto paraugu sekvencēšana (142 paraugi). Sekvencētie paraugi analizēti un identificēti pēc BLAST® datubāzē pieejamās informācijas.

Veikta visa projekta gaitā iegūto rezultātu apkopošana. Balstoties uz sekvencēšanas rezultātiem, identificēti visi sēņu paraugi, kas tika izdalīti no krūmciidoniju lapām, augļiem, ziediem un dzinumiem ar dažādu slimību pazīmēm. **Izveidots krūmciidoniju slimību izraisītāju saraksts.**

Visi pētījuma rezultāti atspoguļoti projekta gala atskaitē. Sagatavots un iesniegts publicēšanai zinātniska raksta manuskripts par pelēkās puves ierosinātajiem krūmciidoniju plantācijās. Tāpat turpināta vēl viena raksta manuskripta sagatavošana par krūmciidoniju slimību izplatību un to ierosinātajiem Latvijas plantācijās, kas tiks publicēta pēcuzaudzības periodā. Par krūmciidoniju slimības izraisīto patogēnu identifikāciju ziņots starptautiskā konferencē Serbijā.



5. att. Puvju identifikācija

2.3. Augu aizsardzības metožu pārbaude

Apkopoti un analizēti rezultāti 2019. gadā veiktajiem izmēģinājumiem par krūmcidoniju slimību ierobežošanu. Tāpat analizēti visā projekta gaitā iegūtie rezultāti. Tie prezentēti starptautiskā konferencē Serbijā, kā arī apkopoti projekta gala atskaitē. **Izstrādātas metodes bioloģiskajai un integrētajai krūmcidoniju aizsardzībai**, kas iestrādātas sagatavotajos audzēšanas tehnoloģiju aprakstos un pieejami Dārzkopības institūta interneta vietnē: <https://fruittechcentre.eu/lv/krumcidonijas>.

Par 2. aktivitātes rezultātiem plānots ziņot krūmcidoniju audzētāju seminārā Vaidavā 2020. gada 7. martā.

3. Aktivitāte

Krūmcidoniju izmantošanas iespēju paplašināšana, bioaktīvi savienojumi augļos un blakusproduktos

Apkopoti 3 gadu pētījumu rezultāti par CHAE augļu kvantitatīvajām un kvalitatīvajām īpašībām un to piemērotību rūpnieciskai pārstrādei, kas atspoguļoti 3.1., 3.2. un 3.3. aktivitāšu gala atskaitē.

3.1. Hidrofilo un lipofilo savienojumu izpēte un to ietekmējošie faktori augļu attīstības fāzēs.

Pārskata periodā fundamentālajos pētījumos paveiktais: 1) optimizēta cianogēno savienojumu ekstrakcijas metode ar RP-HPLC-DAD sistēmu; 2) apkopoti un sistematizēti dati par vairāku gadu krūmcidoniju sēklu eļļas iznākumu un tās ķīmiskā sastāva rezultātiem; 3) sagatavots datu apkopojums par hidrofilajiem un lipofilajiem savienojumiem augļos, t.sk. ietverot datus par audzēšanas sistēmas, genotipa, ievākšanas gada un augļu attīstības fāzes ietekmējošos faktorus. Krūmcidoniju sēklu eļļā esošo lipofilo un hidrofilo savienojumu salīdzināšanai veiktas analīzes arī citu *Rosaceae* ģints augu sēklu eļļai.

Apkopoti 3 gadu rezultāti, kas atspoguļoti gala atskaitē, publicēts viens raksts un sagatavots un pieņemts recenzēšanai viens raksts žurnālos ar IF virs 50% no vidējā nozares.

Par šīs aktivitātes rezultātiem pēcuzraudzības periodā plānots sagatavot zinātnisku publikāciju.

Legūtie rezultāti (īpaši par cianogēnajiem savienojumiem) norāda par nepieciešamību pētījumus turpināt projekta pēcuzraudzības periodā, kura laikā tiks pabeigts darbs pie metodikas precizēšanas amigdalīna epimēru separēšanas.

3.2. –Augļu uzglabāšanas laika pagarināšana

Pabeigts 2019/2020.g. krūmcidoniju uzglabāšanas pētījums. Veiktas augļu analīzes pēc uzglabāšanas ULO kamerās un apstrādes ar 1-MCP. Veikta datu apkopošana un sagatavota atskaite par divās sezonās (2017/2018 un 2018/2019) ievāktajiem krūmcidoniju augļiem un to kvalitatīvajām izmaiņām (fizikālajām īpašībām un ķīmisko sastāvu) uzglabāšanas laikā. Ņemot vērā krasi atšķirīgos laika apstākļus pirmajos pētījumu gados, iekārtots trešās sezonas pētījums. Pārskata periodā veiktas analīzes augļiem, kas uzglabāti kontroles apstākļos: + 3 °C temperatūrā, dabiskās atmosfēras vidē 21% O₂ un 0.03% CO₂. Pētījumu rezultāti par augļu uzglabāšanu ULO kamerās un pēc apstrādes ar 1-MCP tiks pabeigti un apkopoti projekta pēcuzraudzības periodā. Apkopoti trīs gadu dati par etilēna izdalīšanos augļos novākšanas laikā. Izvērtējot rezultātus secināts, ka tie bijuši ļoti mainīgi: šķirnes ‘Darius’ augļi izdalīja salīdzinoši vairāk etilēnu salīdzinājumā ar citām šķirnēm 2018. un 2019 gadā, savukārt 2017. gadā visvairāk - hibrīds 9-44. Etilēna izdalīšanās intensitāte liecina par lielāku gatavības pakāpi – fizioloģiskie procesi augļos vēl ir aktīvi un turpinās, tas jāņem vērā piemērotākā augļu novākšanas laika izvēlei. Etilēna mērījumi krūmcidoniju augļiem Latvijā (arī pasaulē šādi pētījumi nav atrasti) tika veikti pirmo reizi šī projekta ietvaros un kopumā tos var uzskatīt par labu indikatīvo rādītāju augļu gatavības pakāpes noteikšanai.

Par šīs aktivitātes rezultātiem pēcuzraudzības periodā plānots sagatavot zinātnisku publikāciju.

3.3. Jaunu krūmcidoniju pārstrādes tehnoloģiju izstrāde inovatīvu produktu ieguvei

Pārskata periodā pabeigts darbs pie jauno produktu prototipu izstrādes. **Sukāžu ieguvei ar samazinātu pievienotā cukura daudzumu** paveikts: 1) izmantojot divu veidu saldinātājus (poliolus) ar neredz atšķirīgu salduma pakāpi: “Sukrin” un “Sukrin+”, precizēta sukāžu ražošanas receptūra; 2) sagatavoti sukāžu paraugi; 3) veikta degustācija un apkopoti sensoro analīžu rezultāti; 4) sagatavots sukāžu ar samazinātu pievienotā cukura daudzumu ražošanas tehnoloģijas apraksts un tehniskie noteikumi.

Kopumā projektā izvirzītais uzdevums izstrādāt tehnoloģiju, kurā augļu un cukura attiecība ir 1:0.6 nav izdevies pilnībā. Taču, izmantojot polioli, ir izdevies iegūt ar kontroles paraugu salīdzināmas kvalitātes produktu ar augļu, cukura attiecību 1:0.7, samazinot kopējo cukuru saturu produktā par 15%. Produkta izstrādei izmantojot iekārtas, kas piemērotas rūpnieciskai ražošanai, sasniegts tehnoloģiju gatavības līmenis - TRL 6 (Tehnoloģijas demonstrācija mākslīgi radītā vidē: sistēmas modelis vai prototips ir pārbaudīts mākslīgi radītā vidē).

Turpinot darbu pie jaunā produkta (**piedevas-mērces ražošana uz krūmcidoniju spiedpalieku bāzes gaļas produktu kvalitātes uzlabošanai**) izstrādes un testēšanas, no iepriekš sagatavotajiem paraugiem atlasīts viens no labāk novērtētajiem ar augstāko šķiedrvielu saturu – ar aveņu spiedpaliekām. Sākotnēji mērces pagatavošanai pārbaudīti trīs atšķirīgi krūmcidoniju spiedpalieku pulvera daudzumi. Tālākiem pētījumiem tika sagatavots mērces paraugs un veikta tā testēšana, marinēšanai izmantojot dažādus gaļas paraugus (cūkas

un vistas filejas). Analizēta marinēšanas laika ietekme, ceptai gaļai veiktas sensorās analīzes, apkopoti dati, sagatavots produkta ražošanas tehniskais apraksts. Kopumā var secināt, ka: 1) krūmcidoniju pārstrādes rezultātā veidojies blakusprodukts (kaltēts, malts serdes un mīkstuma daļas pulveris) ir piemērots jaunu pārtikas produktu izstrādei; 2) lielais skābju saturs pulverī (t.sk. C vitamīns) var būt piemērots tā izmantošanai arī citu pārtikas produktu ražošanai (augļu/dārzeņu; konditorejas, zivju u.c.). Produkta izstrādei izmantojot iekārtas, kas piemērotas rūpnieciskai ražošanai, sasniegts tehnoloģiju gatavības līmenis - TRL 6 (Tehnoloģijas demonstrācija mākslīgi radītā vidē: sistēmas modelis vai prototips ir pārbaudīts mākslīgi radītā vidē).

Turklāt šajā aktivitātē: 1) veiktas analīzes, nosakot karotinoīdu saturu krūmcidoniju sēklu eļļā dažādos genotipos; 2) turpināts eļļas oksidatīvās stabilitātes pētījums, to pievienojot saulespuķu un rapšu sēklu eļļai (ņemot vērā nepieciešamo laika periodu, tas tiks pabeigts projekta pēccuzraudzības periodā); 3) veikta amigdalīna satura noteikšana eļļā, ogļhidrātu un proteīnu satura noteikšana eļļas raušos; 4) analizēta aminoskābju kompozīcija krūmcidoniju sēklās. Rezultāti apkopoti un atspoguļoti projekta gala atskaitē, divos zinātniskos rakstos, kas publicēti pārskata periodā, kā arī aizstāvētajā Dr disertācijā.

Ņemot vērā, ka lipofilo savienojumu noteikšanas rezultātā iegūtas jaunas zināšanas par triaglicerolu, aromātisko ogļūdeņražu un fosfolipīdu saturu pēc Rancimāta testa, lai sagatavotu SCI publikācijas manuskriptu ar inovatīviem rezultātiem, pētījumus plānots pabeigt projekta pēccuzraudzības periodā.



6.att. Krūmcidoniju augļu bezatlikuma pārstrādes tehnoloģiskās iespējas

Par 3. aktivitātes rezultātiem plānots ziņot krūmcidoniju audzētāju seminārā Vaidavā 2020. gada 7. martā.

4. Aktivitāte

Audzēšanas un pārstrādes tehnoloģiju ekonomiskais pamatojums

Apkopoti krūmcidoniju audzēšanas dati, veikta to analīze, diskusijas ar nozares pārstāvjiem un zinātniekiem, kā rezultātā **sagatavots audzēšanas un daļēji pārstrādes iespēju ekonomiskais izvērtējums.**

Galvenie secinājumi:

- ✓ Katrs no stādu veidiem: 1) sēklaudži, 2) šķirņu vai no kvalitatīviem genotipiem iegūti sēklaudži (Alfa sēklaudži) un 3) šķirņu meristēmstādi katrā no analizētajām audzēšanas tehnoloģijām: 1) audzēšana atklātā augsnē bez seguma, 2) audzēšana, izmantojot agrotekstilu, ievērojot aprakstītos stādījumu ierīkošanas un kopšanas nosacījumus, radīs ekonomisko ieguvumu, tomēr tā apjoms būs būtiski atšķirīgs. Atšķirību galvenie faktori: a) ražas apjoms no stāda, b) augļu kvalitāte, kas ietekmē pārdošanas cenu, c) ražošanas izmaksas. Aprēķiniem izmantotas 2018. gada cenas.
- ✓ Sēklaudžu un Alfa sēklaudžu audzēšana
Sēklaudžiem augļu ir mazāk (vidēji 1,5 kg no stāda), to kvalitāte ir zemāka (70% augstas kvalitātes augļi, 30% zemas), līdz ar to zemāka ir vidējā pārdošanas cena (0,71 eiro/kg). Alfa sēklaudžiem vidējā raža no viena krūma - 2 kg, to kvalitāte ir nedaudz augstāka (80% augstas kvalitātes augļi, 20% zemas), līdz ar to nedaudz augstāka ir vidējā pārdošanas cena (0,74 eiro/kg).
- ✓ Atdeve no sēklaudžu un Alfa sēklaudžu audzēšanas, izmantojot agrotekstilu, ir vērtējama, kā salīdzinoši viszemākā. Pie stādu blīvuma 3630 stādi/ha 15 gadu periodā tīrais ekonomiskais ieguvums (ieņēmumi mīnus izdevumi) sēklaudžiem būs 10 673 eiro (vidēji 2,94 eiro no stāda), Alfa sēklaudžiem tas ir augstāks - 22172 eiro (vidēji 6,11 eiro no stāda). Ieguvumu apmēru ietekmē stādījumu izveides izdevumi, kuros salīdzinoši lielu izmaksu īpatsvaru veido agrotekstila iegādes un ieklāšanas izmaksas. Ekonomiskā atdeve būs lielāka, ja tiks veikti visi nepieciešamie pasākumi, kas ļaus iegūt plānoto ražas apjomu un nodrošināt augļu kvalitāti, kas ļauj saglabāt aprēķinos noteikto pārdošanas cenu.
- ✓ Sēklaudžu un Alfa sēklaudžu audzēšana atklātā augsnē bez seguma prasa mazākus sākotnējos ieguldījumus, taču palielinās ar apdobju kopšanu saistītās izmaksas. Pie stādu blīvuma 3630 stādi/ha 15 gadu periodā tīrais ekonomiskais ieguvums (ieņēmumi mīnus izdevumi) sēklaudžiem būs 14 860 eiro (vidēji 4,09 eiro no stāda), Alfa sēklaudžiem – 27521 eiro (vidēji 7,58 eiro no stāda). Risks pastāv darbaspēka nodrošinājumā un pieaugošajās darba samaksas izmaksās, jo, izmantojot šo tehnoloģiju, būtisks ir roku darbs - bez seguma apdobes aizaug, tās nepieciešams biežāk kopt.
- ✓ Šķirņu meristēmstādu audzēšana, izmantojot agrotekstilu, prasa lielākus sākotnējos ieguldījumus, taču ekonomiskais ieguvums ir būtiski lielāks, nekā audzēšanai izmantojot abu pārējo veidu stādus. Vidējā raža no viena krūma - 2,5 kg, 90% augļu ir augstas kvalitātes augļi, līdz ar to augstāka ir vidējā pārdošanas cena (0,77 eiro/kg). Pie stādu blīvuma 3630 stādi/ha 15 gadu periodā tīrais ekonomiskais ieguvums (ieņēmumi mīnus izdevumi) šķirņu meristēmstādiem būs 32 339 eiro (vidēji 8,91 eiro no stāda). Izdevīguma galvenie faktori: augstāka ražība, lielāks augstas kvalitātes produkcijas īpatsvars, kas attiecīgi ļauj pārdot izejvielu par nedaudz augstāku cenu, mazākas darbaspēka izmaksas.

Sīkāka ekonomisko aprēķinu analīze un matrica (EXEL darba tabula), ko, mainot attiecīgus parametrus, katram audzētājam iespējams izmantot saviem apstākļiem, pieejama: <https://fruittechcentre.eu/lv/krumcidonijas>.

5. - Tehnoloģiju pārneses pasākumi

Zinātniskās publikācijas

1. **Publicēts zinātnisks raksts** : European Journal of Lipid Science and Technology (IF-2,20) (virs 50%): Mišina, I., Sīpeniece, E., Rudzińska, M., Grygier, A., Radzimirska-Graczyk, M., Kaufmane, E., Segliņa, D., Lācis, G., Górnaś, P. (2020) Associations between oil yield and lipophilic compounds in seed oil of three genotypes Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) during fruit development.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ejlt.201900386?af=R>
2. **Publicēts zinātnisks raksts** žurnālā « International Journal of Food Properties » <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10942912.2019.1609984>: Ieva Urbanaviciute, Mindaugas Liaudanskas Dalija Seglina, Pranas Viškelis « Japanese Quince *Chaenomeles Japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach Leaves a New Source of Antioxidants for Food », Volume 22, pp. 795-803, 2019 – Issue1.
3. **Publicēts zinātnisks raksts** žurnālā Chemistry & Biodiversity <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/cbdv.201900352>: Ieva Urbanaviciute, Marina Rubinskiene, and Pranas Viškelis.2019. « The Fatty Acid Composition and Quality of Oils From Post-Industrial Waste of Quince *Chaenomeles japonica* », 16, e1900352, pp 1-8
4. **Sagatavots un pieņemts recenzēšanai zinātnisks raksts** : žurnālā “European Food Research and Technology” (IF= 2,056) (virs 50%): Elżbieta Radziejewska-Kubzdela, Paweł Górnaś (2020) “Impact of genotype on carotenoids profile in Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) seed oil”.
5. **Sagatavots un pieņemts recenzēšanai zinātnisks raksts** : žurnālā “Agronomy Research”: I.Jakobija, B.Bankina, A.Klūga (2020) : “Morphological variability of *Botrytis cinerea* – causal agent of Japanese quince grey mould”.

Ziņojumi

1. **Postera prezentācijas: VIII Congress on Plant Protection 2019** (Zlatibor, Serbia, 25-29th November):
A.Klūga, I.Jakobija “Fungi associated with Japanese quince in Latvia”.
R.Rancāne, I.Jakobija “Management of Japanese quince diseases in integrated and organic farming”.
2. **30.01.2020. Dārzkopības institūtā noorganizēti semināri** audzētājiem un ražotājiem, kuros sniegti 11 ziņojumi par projekta rezultātiem un demonstrēti un piedāvāti degustācijai jaunie produkti (informācija: <https://www.darzkopibasinstituts.lv/lv/raksts/2020-02-04/pieejamas-30-janvara-krumcidoniju-seminara-prezentacijas>).



Par projekta tēmu izstrādāts un aizstāvēts promocijas darbs : Ieva Urbanaviciute
 “Quinces for non-food products” (Lietuviski, tēzes – angļu val.)

Ievietots 29. 02.2020.