

Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) projekts

Nr.: 18-00-A01612-000025

# “Inovātīvi, ekonomiski pamatoti risinājumi ābeļu un aveņu ražošanas efektivitātes un augļu kvalitātes paaugstināšanai”

(2018 – 2023)



BDR «Latvijas augļkopju asociācija»

INOVĀTĪVI, EKONOMISKI PAMATOTI RISINĀJUMI ĀBEĻU UN  
AVEŅU RAŽOŠANAS EFEKTIVITĀTES UN AUGĻU KVALITĀTES  
PAAUGSTINĀŠANAI

18-00-A01612-000025

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests



EIROPAS SAVIENĪBA  
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS  
Eiropas Lauksaimniecības fonds  
lauku attīstībai

## Projekta atskaite

Atskaiti sagatavojis projekta vadošais partneris biedrība „Latvijas augļkopju asociācija” r.n.  
40008034128 (LAA)

Projekta koordinators: Pēteris Skrastiņš, LAA, tel. 26356200, [peteris@laas.lv](mailto:peteris@laas.lv)

### Saturs

Projekta partneri un īstenošanas periods.....2

Projekta Mērķis:.....	3
Projekta pamatjēdzieni un aktivitātes:.....	3
Projekta rezultātu kopsavilkums.....	3
Izpētes gaita un tehnoloģisko risinājumu izstrāde.....	4
<i>Aktivitātes Nr.1.un Nr.2. Mehanizēta vainagu veidošana ābelēm ar mērķi mazināt roku darbu un mehanizēta ziedu retināšana ābeļdārzos ar mērķi mazināt darbaspēka izmaksas un ražošanas periodiskumu.....</i>	<i>4</i>
Aktivitātē iesaistītie projekta partneri.....	4
Izpētes gaita.....	5
z/s “Gaidas” .....	5
SIA “Daigone” .....	23
z/s “Pīlādži” .....	39
Ekonomiskais izvērtējums.....	52
Secinājumi.....	54
Rezultātu apkopojums, Tehnoloģiskie risinājumi un Rekomendācijas.....	54

## Projekta partneri un īstenošanas periods

Partneris	Kontakti	Uzdevumi projektā
Biedrība Latvijas augļkopju asociācija (LAA)	Pēteris Skrastiņš t.26356200 <a href="mailto:peteris@laas.lv">peteris@laas.lv</a>	<i>projekta koordinācija</i>
Dārzkopības institūts: Agrotehnisko pētījumu un šķirņu izvērtēšanas nodaļa (LatHort)	Edgars Rubauskis t. 25618751 <a href="mailto:edgars.rubauskis@llu.lv">edgars.rubauskis@llu.lv</a>	<i>pētnieciskā darbība</i>
Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU) Augu aizsardzības zinātniskais institūts (Agrihorts)	Regīna Rancāne t. 26361918 <a href="mailto:regina.rancane@llu.lv">regina.rancane@llu.lv</a>	<i>pētnieciskā darbība</i>
Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU) Augsnes un augu zinātņu institūts	Ilze Vircava t. 63005634 <a href="mailto:ilze.vircava@llu.lv">ilze.vircava@llu.lv</a>	<i>pētnieciskā darbība</i>
SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs (LLKC)	Santa Pāvila t. 29187267 <a href="mailto:santa.pavila@llkc.lv">santa.pavila@llkc.lv</a>	<i>ekonomisko izmaksu izvērtēšana un aprēķinu modeļu izveidošana</i>
SIA “Daigone”	Jānis Lepsis t.26336070 <a href="mailto:janis.lepsis@llu.lv">janis.lepsis@llu.lv</a>	<i>saimniecībai piederošo dārzu, tehnikas un infrastruktūras izmantošana</i>
z/s “Gaidas”	Dace Drošprāte t.28663620 <a href="mailto:drosprate@inbox.lv">drosprate@inbox.lv</a>	<i>saimniecībai piederošo dārzu, tehnikas un infrastruktūras izmantošana</i>
z/s “Pīlādži”	Jānis Zilvers t.9468507 <a href="mailto:janis.zilvers@gmail.com">janis.zilvers@gmail.com</a>	<i>saimniecībai piederošo dārzu, tehnikas un infrastruktūras izmantošana</i>
SIA “Very Berry”	Gundega Sauškina t.29233062	<i>saimniecībai piederošo dārzu, tehnikas un infrastruktūras</i>

	<a href="mailto:gundega@veryberry.lv">gundega@veryberry.lv</a>	<i>izmantošana</i>
z/s "Eglāji"	Kaspars Ofkants t.26577830 <a href="mailto:kaspars.ofkants@gmail.com">kaspars.ofkants@gmail.com</a>	<i>saimniecībai piederošo dārzu, tehnikas un infrastruktūras izmantošana</i>
z/s "Ziediņi"	Janīna Kursīte t.29491237 <a href="mailto:kursite.janina@gmail.com">kursite.janina@gmail.com</a>	<i>saimniecībai piederošo dārzu, tehnikas un infrastruktūras izmantošana</i>
Pašnodarbinātā lauku saimniecības īpašiece Anita Brosova	Anita Brosova t.29298293 <a href="mailto:anita.brosova@inbox.lv">anita.brosova@inbox.lv</a>	<i>saimniecībai piederošo dārzu, tehnikas un infrastruktūras izmantošana</i>

**Īstenošanas periods:** 23.08.2018 – 20.12.2023

### Projekta Mērķis:

Apvienojot plašu augļkopības ekspertu un nozares uzņēmumu loku, izstrādāt ekonomiski pamatotus, inovatīvus, videi draudzīgus risinājumus ābeļu un aveņu audzēšanas un ražas vākšanas izmaksu samazināšanai un augļu kvalitātes uzlabošanai svaigam patēriņam un pārstrādei.

### Projekta pamatjēdzieni un aktivitātes:

**Aktivitāte Nr.1.** Mehānizēta vainagu veidošana ābelēm ar mērķi mazināt roku darbu;

**Aktivitāte Nr.2.** Mehānizēta ziedu retināšana ābeļdārzos ar mērķi mazināt darbaspēka izmaksas un ražošanas periodiskumu;

**Aktivitāte Nr.3.** Adaptētas apūdeņošanas/fertigācijas sistēmas ieviešana augļudārzos paugurainā apvidū ar mērķi veicināt vienmērīgu mitruma nodrošinājumu dārzā un neradot augsnes erozijas riskus;

**Aktivitāte Nr.4.** Mehānizēta ogu novākšanas izpēte Latvijā audzētām rudens aveņu šķirnēm ar mērķi mazināt roku darbu un izmaksas;

**Aktivitāte Nr.5.** Ogu ieguves sezonas pagarināšanas iespējas avenēm, izmantojot VOEN tipa segumus;

**Aktivitāte Nr.6.** Ātrsaldēšanai piemērotu šķirņu atlase avenēm.

### Projekta rezultātu kopsavilkums

Projekta īstenošanas rezultātā pirmo reizi Latvijā komercaugļkopjiem tiks piedāvāti tehnoloģiskie risinājumi mehānizētai ābeļu un aveņu kopšanai un ražas vākšanai, mazinot izmaksas un tā paaugstinot ražošanas produktivitāti.

Ābelēm	Avenēm
Izstrādāts un publiskots Tehnoloģisks risinājums ābeļu mehānizētai vainagu veidošanai (atjaunošanai). <i>(Aktivitāte 1)</i>	Izvērtētas iespējas mehānizēti novākt rudens avenes, publicēti dati un sniegtas rekomendācijas ražotājiem <i>(Aktivitāte 4)</i>
Izpētītas iespējas veikt mehānizētu ražas normēšanu saimniecībās, publicēti dati un sniegtas rekomendācijas ražotājiem <i>(Aktivitāte 2)</i>	Izvērtēta VOEN segumu sistēmu Izmantošanas efektivitāte rudens aveņu Audzēšanā Latvijas apstākļos <i>(Aktivitāte 5)</i>
Izpētītas iespējas apūdeņot dārzus, kas atrodas paugurainos apvidos, īpaši Kurzemes pusē, publicēti dati un sniegtas rekomendācijas ražotājiem <i>(Aktivitāte 3)</i>	Salīdzinātas vairākas Latvijas apstākļiem piemērotas aveņu šķirnes ātrsaldēšanai, publicēti dati un sniegtas rekomendācijas ražotājiem <i>(Aktivitāte 6)</i>
Izvērtēti pētījumu rezultātu ekonomiskie aspekti <i>(Aktivitātes 1, 2, 3)</i>	Izvērtēti pētījumu rezultātu ekonomiskie aspekti <i>(Aktivitātes 4, 5)</i>

## Izpētes gaita un tehnoloģisko risinājumu izstrāde

**Aktivitātes Nr.1.un Nr.2. Mehānizēta vainagu veidošana ābelēm ar mērķi mazināt roku darbu un mehānizēta ziedu retināšana ābeļdārzos ar mērķi mazināt darbaspēka izmaksas un ražošanas periodiskumu.**

*(Aktivitātes 1 un 2 apvienotas dēļ pētījumu specifikas)*

### Aktivitātē iesaistītie projekta partneri

- Latvijas augļkopju asociācija (LAA)
- Dārzkopības institūts: Agrotehnisko pētījumu un šķirņu izvērtēšanas nodaļa (LatHort)

- Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU)
- Augu aizsardzības zinātniskais institūts (Agrihorts)
- SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs (LLKC)
- SIA “Daigone”
- z/s “Gaidas”
- z/s “Pīlādži”

## Izpētes gaita

### z/s “Gaidas”

Izveidota datu kopa pētījumiem z/s “Gaidas” attiecīgi norādot vai statistikas datu analīzes veikšanai piemērotā formā kodējot informāciju par šķirnēm, pētāmo faktoru variantiem u.c. informāciju. Dati, kas iegūti pētījumā objektā, izmantoti analizējamās informācijas aprēķināšanai kā stubra šķērsriezuma laukums (mērījumi veikti nosakot attiecīgi stubra diametru vai apkārtmēru). No mērījumiem par fotosintētiski aktīvo apgaismojumu aprēķināts tā samazinājums vainagā atkarībā no pētāmā faktora. Iegūti dati par faktoru ietekmi uz lapu zaļuma pakāpi, t.sk. mērot atsevišķos periodos hlorofila indeksa. Vērtēta ziedēšanas intensitāte un noteikts augļizmetņu daudzums tādējādi novērtējot arī faktoru ietekmi uz periodiskumu u.t.l.

Izveidota datu kopa kaitīgo organismu novērojumiem, kas veikti z/s “Gaidas” uz šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Ligol’ (2011). 2020. un 2021. gadā veiktas ābeļu kraupja dinamikas uzskaites uz šķirnes ‘Ligol’. No 2020. līdz 2022. gadam ievākti lapu paraugi tīklērcu attīstības dinamikas izvērtēšanai uz abām šķirnēm. Visā projekta periodā 2019.-2023. ražas laikā veiktas uzskaites kaitīgo organismu bojājumu izplatības noteikšanai uz abām šķirnēm.

### Stubra šķērsriezuma laukums un tā izmaiņas z/s “Gaidas”, cm<sup>2</sup>

Šķirnes un vainagu veidošana		2019	2023	starpība
Auksis				
Manuāli	pavasārī	15,1 <sup>a</sup>	40,1	25,4
	pavasārī & vasarā	11,5 <sup>b</sup>	33,4	21,9
Kontūrgriešana	pavasārī	11,9 <sup>b</sup>	33,9	21,9
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		33,7	21,7
	vasarā	10,1 <sup>c</sup>	34,1	19,3
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		28,2	18,7
vidēji		11,7	33,8 <sup>b</sup>	21,8 <sup>b</sup>
Ligol (2014)				
Manuāli	pavasārī	13,9	41,9	27,9
	pavasārī & vasarā	12,4	41,0	28,7
Kontūrgriešana	pavasārī	13,2	39,6	25,8
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		35,6	23,0
	vasarā	14,2	43,4	28,5
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		44,0	30,5

vidēji		13,6	40,7 <sup>a</sup>	27,1 <sup>a</sup>
Vidēji				
Manuāli	pavasārī	14,7 <sup>a</sup>	40,7 <sup>a</sup>	26,2 <sup>a</sup>
	pavasārī & vasarā	11,8 <sup>b</sup>	36,0 <sup>bc</sup>	24,2 <sup>ab</sup>
Kontūrgriešana	pavasārī	12,6 <sup>b</sup>	36,5 <sup>bc</sup>	23,7 <sup>ab</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		34,6 <sup>c</sup>	22,3 <sup>b</sup>
	vasarā	12,1 <sup>b</sup>	38,7 <sup>ab</sup>	27,0 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		34,8 <sup>c</sup>	23,6 <sup>ab</sup>
vidēji		12,6	36,8	24,3

### Ābeļu augums

Uzsākot projektu un novērtējot ābeļu stumbrus konstatēts, ka deviņus gadus vecā šķirnes ‘Ligol’ stādījumā ābeles izvēlētas pētījuma augumā līdzvērtīgas – nav statistiski būtisku atšķirību starp variantiem.

Sešu gadā vecā stādījumā statistiski nozīmīgas ( $p$ -vērtība  $<0,05$ ) atšķirības ir starp šķirnēm. Vērtējot šo dārza daļu, vērojams, ka izlīdzinātāks stādāmais materiāls ir bijis šķirnei ‘Ligol’ pretstatā šķirnei ‘Auksis’.

Noslēdzoties pētījuma projektam, konstatējams, ka jaunākā dārza daļā spēcīgāks augums, lielāks stumbra šķērsriezuma laukums izveidojies šķirnei ‘Ligol’ pretstatā ‘Auksim’. Konstatējama arī šķirņu un vainagu veidošanas (t.sk. ziedu retināšanas) faktora variantu mijiedarbība. ‘Auksim’ izteikti spēcīgāki koki veidojušies, ja ābeles manuāli veidotas pavasarī, savukārt vismazākais augums, ja ābeles veidotas vasarā un arī 2022.g. pavasarī veikta ziedu retināšana. Savukārt, ‘Ligol’ tieši pretēji – koki kuri veidoti vasarā un ziedi retināti (6.variants) ar lielāko stumbra šķērsriezuma laukumu un tā pieaugumu. Vismazākais – veidotiem pavasarī un veicot ziedu retināšanu. Tas pats vērojams arī abām šķirnēm izvērtējot stumbra šķērsriezuma laukuma izmaiņas piecu gadu periodā. Acīmredzot tas kā veidoti koki un vai veikta ziedu retināšana nav vienīgais noteicošais rādītājs. Koki mazāka auguma veidojušies tiem, kam bija tendence vairāk ziedēt pēc 2023.g. datiem ( $r = -0,27$ ), tai pat laika, kas arī loģiski, augļu vairāk no kokiem, kuru ziedēšanas intensitāte augstāka ( $r = 0,60$ ). Vidēji abām šķirnēm lielāki koki bijuši tai gadījumā, ja tie manuāli veidoti pavasarī, vai arī to kontūra ar mehānizētu griešanu uzturēta vasarā. Vidēji visvājāk auguši koki, ja veikta mehānizēta veidošana pavasarī un vēl vienreiz iespēta mehānizēta ziedu retināšanai, lai gan nav statiski nozīmīgu atšķirību no ābelēm, kurām veikta tikai mehānizēta veidošana pavasarī, manuāli veidoti pavasarī un vēl retināti vasarā, kā arī veidoti mehānizēti vasara kombinācijā ar ziedu retināšanu. Izvirzāma savā ziņā hipotēze, ka tieši ‘Auksim’ pavasarī veidoti koki ir tendenciozi spēcīgāk auguši, kas liek domāt, ka šai šķirnei varbūt tieši šādas darbības pavasarī būtu mazāk vēlamas.

### Ābeļu vainags

Deviņus gadus veciem kokiem (2019 g.), neskatoties uz atšķirībā vainaga veidošanā arī gaismas samazinājums vainaga iekšpusē ir līdzīgs un ir 46,2 – 57,5 % apmērā.

Sešu gadā vecā stādījumā (2019 g.) kopumā dārza daļa ir jauna un vainagi nesabiezināti. Tai pat laika vērojams, ka tur kur izmantota mehānizēta vainaga veidošana, fotosintētiski aktīvā gaisma vainaga vidusdaļā ir mazāk – lielāks tās samazinājums. Vairāk tas izpaužas šķirnei ‘Ligol’ (līdz pat 65%), salīdzinot ar ‘Auksi’. Tas skaidrojams ar atšķirībām vainaga skrajumā, zarošanos, kā arī ar to, ka lai ievēdotu kontūru, abos variantos pirmo griezumu mehānizēti veica pavasarī.

Sekojošā sezonā (2020.g.) ‘Aukša’ un ‘Ligol’ ābelēm vainags vislabāk izgaismots, ja koki mehānizēti veidoti vasarā, savukārt deviņus gadus vecā ‘Ligol’ dārza daļā ābeles labāk izgaismotas, ja mehānizēta veidošana veikta pavasarī, vainaga vidusdaļu apmēram 1 m no vainaga ārmas



sasniedzot 63 % fotosintētiski aktīvās radiācijas, salīdzinot ar konkrētā brīža fotosintētiski aktīvās radiācijas apmēriem vainaga ārpusē.

2021.g. z/s “Gaidas” tika vizuāli novērtēts ābeļu vainaga kontūras aizpildījums, kas savā veidā raksturo vainaga sabiezējuma tehnoloģisko paņēmieni vai šķirņu ietekmē. Analizējot datus, nav konstatētas nozīmīgas atšķirības starp šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Ligol’ viena vecuma dārzā. Jaunākajā dārza daļā konstatējams, ka nedaudz un tai pat laikā statistiski pierādāmas atšķirības ir kontūrgriešanas vasarā ietekmē. Šajā gadījumā novērojuma analīze norāda, ka vainags varētu būt skrajāks – iespēja dziļāk iespieties saules gaismai. Šķirnei ‘Ligol’ vecākā dārza daļā tas ir savādāk. Iespējams drastiskākas vainaga atjaunošanas darbības rezultātā, skrajāks vainags ir tajos variantos, kur vainags pēc pētījumu shēmas tiek veidots tikai pavasarī gan manuāli, gan mehānizēti.

Iepriekš aprakstītais novērojums nav ciešā saistībā ar analizēto fotosintētiski aktīvās radiācijas (PAR) atšķirībām, mērot pieejamo gaismas daudzumu ārpus vainaga un vainaga iekšienē pie vadzara, mērījumu sveicot vienā augstumā. Konstatētas atšķirības arī starp šķirnēm viena vecuma kokiem. Vērojams, ka mazāk gaismas vainaga iekšienē šķirnei ‘Auksis’ ir veicot kontūrgriešanu, jo sevišķi to darot pavasarī. ‘Ligol’, iespējams mazāka koka vainaga apjoma dēļ, samazinājums ir statistiski būtiski mazāks, lai gan sasniedz gandrīz 59 %. Vismazāk jaunākiem ‘Ligol’ kokiem PAR samazinājums bijis tos veidojot pavasarī manuāli. Tas arī attiecināms uz abām šķirnēm kopumā. Vecākā ‘Ligol’ dārza daļā PAR samazinājums vainagā ir bijis nedaudz lielāks (65 – 71 %). Tai pat laikā mazāks tas bijis, ja veikta ābeļu kontūrgriešana pavasarī.

Vērtējot ābeļu vainaga izgaismojuma izmaiņas – iepriekšējās (2020) un konkrētās sezonas (2021) attiecību, vidēji abām šķirnēm jaunākajā dārza daļā, vainags kļuvis biežāks, ja veikta tikai kontūrgriešana vasarā (vērtība zem 1). Nozīmīgi izgaismotāks vainags nav bijis, salīdzinot abas sezonas, dārzam paliekot vecākam, ja kontūrgriešana veikta pavasarī. Savukārt veidojot manuāli pavasarī, iespējams ābeļu vainags ir vairāk retināts, nevis tikai ierobežota tā kontūra. Šķirnei ‘Ligol’ vecākā dārza daļā, acīmredzot, ar kontūrgriešanu īsinot zarus, to galus pavasarī, tādejādi veicinot zarošanos, iegūts vecākam dārzam paliekot, mazāks pieejamais apgaismojums vainaga iekšpusē.

#### Vainaga aizpildījums ābelēm z/s “Gaidas”, 2021 (%)

Šķirnes	manuāli		kontūrgriešana		vidēji
	pavasarī	pavasarī & vasarā	pavasarī	vasarā	
Auksis (2014)	62,2	64,4	70,2	61,6	65,1
Ligol (2014)	67,5	68,6	60,4	58,9	61,3
vidēji	64,0 <sup>a</sup>	65,8 <sup>a</sup>	65,3 <sup>a</sup>	60,3 <sup>b</sup>	
Ligol (2011)	66,1b <sup>c</sup>	69,0 <sup>ab</sup>	63,6 <sup>c</sup>	70,3 <sup>a</sup>	66,8

#### Fotosintētiski aktīvās radiācijas (PAR) samazinājums ābeļu vainagā z/s “Gaidas” (%)

Šķirnes un vainaga veidošana		2020	2021	2023
Auksis				
Manuāli	pavasarī	69,3	56,2	62,5
	pavasarī & vasarā	74,6	58,5	55,8
Kontūrgriešana	pavasarī	81,2	70,8	46,2
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu			37,8
	vasarā	42,7	67,0	39,1
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu			44,3
vidēji		65,2 <sup>a</sup>	65,1 <sup>a</sup>	47,4 <sup>b</sup>
Ligol (2014)				

Manuāli	pavasārī	56,7	45,8	44,0
	pavasārī & vasarā	62,9	59,6	57,6
Kontūrgriešana	pavasārī	57,0	57,0	58,6
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu			60,1
	vasarā	37,3	63,7	56,3
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu			62,4
	vidēji	49,8 <sup>b</sup>	58,8 <sup>b</sup>	57,3 <sup>a</sup>
Vidēji				
Manuāli	pavasārī	65,1 <sup>b</sup>	52,7 <sup>c</sup>	56,3 <sup>a</sup>
	pavasārī & vasarā	70,6 <sup>a</sup>	58,9 <sup>b</sup>	56,4 <sup>a</sup>
Kontūrgriešana	pavasārī	69,1 <sup>ab</sup>	63,9 <sup>a</sup>	51,9 <sup>ab</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		63,9 <sup>a</sup>	48,4 <sup>b</sup>
	vasarā	40,0 <sup>c</sup>	65,4 <sup>a</sup>	47,5 <sup>b</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		65,4 <sup>a</sup>	51,8 <sup>ab</sup>
Ligol (2011)				
Manuāli	pavasārī	86,2	69,6 <sup>ab</sup>	42,3 <sup>ab</sup>
	pavasārī & vasarā	83,7	71,0 <sup>a</sup>	37,5 <sup>b</sup>
Kontūrgriešana	pavasārī	63,3	65,3 <sup>b</sup>	55,1 <sup>a</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		65,3 <sup>b</sup>	47,5 <sup>a</sup>
	vasarā	75,7	67,2 <sup>ab</sup>	55,4 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		67,2 <sup>ab</sup>	50,5 <sup>ab</sup>

Līdzīgi vērojumu skatot divu sezonu atšķirības izgaismojuma izmaiņām. Sevišķi ‘Ligol’ jaunākajā dārza daļā, pavasarī veidotiem kokiem vainags ticis retināts vairāk, atšķirības starp pieejamo gaismu vainagā ārpusē un līdzās vadzaram bijušas mazākas. Savukārt mazāk gaismas vainaga iekšienē 2021.g., salīdzinot ar 2020.g. bijušas šķirnei ‘Auksis’ kontūrgriešanu veicot vasarā. Bez izmaiņām tas bijis šķirnei ‘Ligol’, veicot kontūrgriešanu pavasarī. Līdzīgi kā ‘Auksim’ jaunākā dārza daļā ar vasaras kontūrgriešanu, ‘Ligol’ vecākā dārza daļā, tikai mazākā apmērā kontūrgriešanu veicot pavasarī, vainaga iekšienē bijis pieejams mazāk gaismas 2021.g. kā 2020.g. sezonā.

Jau jaunākam dārzam sasniedzot desmit gadu vecumu, pēc attiecīgi tehnoloģiskām manipulācijām ar vainagu, mazāks fotosintētiskās aktīvās gaismas (PAR) samazinājums bija ābelēm ar mehānisku kontūrgriešanu vasarā. Lielāks PAR samazinājums manuāli veidotiem kokiem. Tajā pašā laikā ir vērojama ļoti izteikta mijiedarbība starp šķirnēm. Ja šķirnei ‘Auksis’ tieši pavasarī manuāli veidotu koku vainagi, kā pretreakcija, ir bijuši ar lielāku PAR samazinājumu, mazāku ar kontūrgriešanu. ‘Ligol’ savukārt tas ir bijis tieši pretēji. Šāda situācija vērojama arī vecākā dārza daļā ābelēm jau sasniedzot trīspadsmit gadu vecumu. Tas saistāms ar šķirņu īpašībām, to zarojuma veidošanos, atjaunošanos un zaru veselīgumu.

#### Vainaga izgaismojuma izmaiņu attiecība ābelēm z/s “Gaidas”, 2020/2021

Šķirnes	manuāli		kontūrgriešana		vidēji
	pavasārī	pavasārī & vasarā	pavasārī	vasarā	
Auksis (2014)	1,28	1,30	1,16	0,64	1,03
Ligol (2014)	2,01	1,07	1,05	0,97	1,12
vidēji	1,53 <sup>a</sup>	1,22 <sup>ab</sup>	1,11 <sup>b</sup>	0,81 <sup>b</sup>	



Ligol (2011)	1,25 <sup>a</sup>	1,19 <sup>a</sup>	0,99 <sup>b</sup>	1,16 <sup>a</sup>
--------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

### Vainaga izgaismojuma izmaiņas ābelēm z/s “Gaidas”, 2020 – 2021 (PAR)

Šķirnes	manuāli		kontūrgriešana		vidēji
	pavasārī	pavasārī & vasarā	pavasārī	vasarā	
Auksis (2014)	13,0	16,0	10,4	-32,1	-2,6
Ligol (2014)	42,3	3,4	0,0	-2,4	3,6
vidēji	23,0 <sup>a</sup>	11,7 <sup>a</sup>	5,2 <sup>ab</sup>	-17,3 <sup>b</sup>	0,3
Ligol (2011)	16,6 <sup>a</sup>	12,7 <sup>a</sup>	-2,0 <sup>b</sup>	8,5 <sup>a</sup>	

### Raža un ražošanas stabilitāte

Statistiski būtiski augļu deviņus gadus vecām ābelēm vairāk ir bijis variantā, kur veiktas darbības nodrošinot vainaga kontūru to mehāniski griežot vasarā. Tai pat laikā pirmās sezonas dati nav vērtējami attiecībā uz ražu tās lielumu objektīvi, jo izteikta iepriekšējās sezonas ietekme var būt, kā arī nozīmīgi ražošanu ietekmēja pavasara salnas ābeļu ziedēšanas laikā.

Būtiski vairāk augļu šajā izmēģinājumā uzskaitīts šķirnei ‘Ligol’ sešus gadus vecām ābelēm 2020 g..

2021.g. ābeļu ziedēšanu kopumā var raksturot kā vāju līdz vidēju. Augstāka ziedēšanas intensitāte konstatēta šķirnei ‘Auksis’. Mazāk intensīvi ziedēja ābeles jaunākā dārza daļā šķirnei ‘Ligol’. Vecākā dārza daļā būtiski mazāk ābeles ziedēja variantā, kur ābelēm veikta kontūrgriešana pavasarī.

Tai pat laikā iespējams fizioloģisku norišu rezultātā un apputeksnēšanās procesa laikā esošo apstākļu ietekmē, maz augļu bijis šķirnei ‘Auksis’ tāpat arī ‘Ligol’ vecākajā dārza daļā. Salīdzinoši vairāk, neskatoties uz vāji vērtēto ziedēšanas intensitāti, pie tam līdzīgi visos variantos, vairāk augļu jaunākā dārza daļā šķirnei ‘Ligol’ bija manuāli pavasarī un vasarā veidotiem kokiem, būtiski atšķiroties no augļu daudzuma ābelēm, kurām pavasarī veikta kontūrgriešana.

Izņemot šķirni ‘Ligol’ vecākajā tās dārza daļā z/s “Gaidas”, ziedēšanas intensitāte vērtēja kā nedaudz virs vidējā (2022.g.), kad apmēram 60 % potenciālajos augšanas un attīstības punktos novērotas ziedi un ziedkopas (vidēji 6 balles). Nav vērojama, kāda tehnoloģiskā paņēmiena ietekme. Jaunākajā dārza daļā nedaudz augstāka ziedēšanas intensitāte bija vērojama šķirnei ‘Auksis’ variantā ar kontūrgriešanu pavasarī, bet zemāka variantā ar kontūrgriešanu vasarā. Savukārt tai pat dārzā šķirnei ‘Ligol’ augstāka ziedēšanas intensitāte bija variantā ar kontūrgriešanu vasarā, zemāka, ja koki veidoti manuāli tikai pavasarī. Vecākā dārzā šķirnei ‘Ligol’ viszemākā ziedēšanas intensitāte (praktiski neziedēja) ābeles variantā ar kontūrgriešanu pavasarī.

Jaunākā dārzā aprēķinātais ziedēšanas periodiskuma indekss norāda, ka tas praktiski neizteikts bija šķirnei ‘Auksis’. Tas skaidrojams a salīdzinoši jauno dārza vecumu, kur koki turpina attīstīties. Atšķirības starp tehnoloģiskajiem variantiem ir statistisko kļūdu robežās. Izteiktāks periodiskums vērtējams (vidējs) šķirnei ‘Ligol’. Tai pat laikā nav atšķirības starp izmēģinājuma variantiem. Lai gan vidēji abām šķirnēm statistiskie dati norāda uz statistiski nozīmīgām atšķirībām, tas nevar tikt vērtēts pēc būtības, jo iepriekšējā sezonā ziedu retināšana netika veikta. Savukārt vecākā dārza daļā šķirnei ‘Ligol’ atsevišķos tehnoloģiskos variantos vājā ziedēšanas intensitātes periodiskuma indeksa vērtība norāda, ka arī iepriekšējā sezonā ziedēšana bija vājā. Vecāko dārza daļu iespējams šīs situācijas dēļ, kas neļauj novērtēt tehnoloģisko paņēmieni ietekmi būtu jāizslēdz no turpmākās analīzes un secinājumu gūšanas.

Novērtējot ražu pēc augļu (augļaižmetņu) daudzuma (to uzskaites) konstatējamas nozīmīgas atšķirības starp šķirnēm. Potenciāli ražīgāka šķirne ir ‘Ligol’ pretstatā ‘Auksis’. Atšķirības ir divkārtīgas. Veiktās ziedu retināšanas rezultātā, saprotamu iemeslu dēļ, būtiski un arī ar augstu

statistisko ticamību augļu ir maz variantos, kur izmantot šis tehnoloģiskais paņēmieni. Salīdzinot ar variantiem, kur veikta attiecīgi tikai līdzvērtīga vainagu ierobežošana bez ziedu retināšanas, ‘Auksim’ augļu daudzums samazinājies uz pusi, savukārt ‘Ligol’ mehāniski kontūrgriešanu veicot pavasarī, augļu daudzumu samazināja pat četrkārtīgi. Vērtējot tehnoloģijas vainagu veidošanā kopumā, augļu mazāk ir vasaras mehanizētas kontūrgriešanas variantā. Acīmredzot tiek mazināts jau aizmetušos augļu daudzums, kas atrodas zaru galos, kas sniedzas ārpus noteiktās vainaga kontūras. Visvairāk vidēji un atsevišķi vērtējot šķirnes tieši ‘Ligol’ vairāk augļu ir variantā, kad kontūrgriešana mehanizēti veikta pavasarī, kas savā ziņā norāda uz biežāku vainagu šajā variantā. Šķirnei ir tendenci sabiezināt vainagu, pretstatā ‘Auksim’, kuram visvairāk augļu ir tieši variantā ar manuālo veidošanu pavasarī.

Augļu uzskaitē pēc salīdzināmiem principiem veikta arī iepriekšējā sezonā, tāpēc ir iespējams aprēķināt ražošanas periodiskuma indeksu. Skatot ražas radītājus, tas abām šķirnēm parāda statistiski nozīmīgas atšķirības, lai gan pēc būtības šķirnēm tas vērtējams kā līdzīgs – periodiskums ir izteikts (augsts). Ņemot vērā augļaizmetņu un augļu samazinājumu ziedu retināšanas variantos, šis novērtējums vairs ir tikai vāji līdz vidēji izteikts. Tas gan parāda, ka 2022.g. sezona kopumā bijusi ar lielāku augļu daudzumu kā iepriekšējā. Retināšanas pēctiekme vērtējama nākamajā sezonā. Savukārt šajā sezonā, zinot ciešo sakarību augļu daudzumam un to atsevišķu augļu masai, viennozīmīgi vērtējams, ka retinot, ražas vākšanas brīdī, augļiem bija jābūt lielākiem, vairāk ar atbilstošu kvalitāti.

#### Ziedēšanas intensitāte ābelēm z/s “Gaidas”, (0-9 balles)

Šķirnes un vainagu veidošana		2021	2022	2023
<b>Auksis</b>				
Manuāli	pavasarī	6	6	5
	pavasarī & vasarā	6	6	6
Kontūrgriešana	pavasarī	7	6	6
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	7	7	6
	vasarā	6	6	7
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	6	5	6
vidēji		6 <sup>a</sup>	6	6 <sup>a</sup>
<b>Ligol (2014)</b>				
Manuāli	pavasarī	4	5	3
	pavasarī & vasarā	4	6	3
Kontūrgriešana	pavasarī	4	6	2
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	4	6	5
	vasarā	4	7	3
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	4	6	4
vidēji		4 <sup>b</sup>	6	3 <sup>b</sup>
<b>Vidēji</b>				
Manuāli	pavasarī	6 <sup>a</sup>	6	4 <sup>bc</sup>
	pavasarī & vasarā	6 <sup>a</sup>	6	5 <sup>ab</sup>
Kontūrgriešana	pavasarī	5 <sup>a</sup>	6	4 <sup>c</sup>
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	5 <sup>a</sup>	6	5 <sup>a</sup>
	vasarā	5 <sup>b</sup>	6	5 <sup>ab</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	5 <sup>b</sup>	6	5 <sup>abc</sup>
<b>Ligol (2011)</b>				
Manuāli	pavasarī	6 <sup>a</sup>	3	8 <sup>a</sup>
	pavasarī & vasarā	5 <sup>ab</sup>	3	7 <sup>a</sup>
Kontūrgriešana	pavasarī	4 <sup>b</sup>	2	6 <sup>b</sup>



pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		1	7 <sup>a</sup>
vasarā	6 <sup>a</sup>	2	5 <sup>b</sup>
vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		2	5 <sup>b</sup>



**Ābeļu ziedēšana 2022.g. pavasarī z/s “Gaidas”**



**Krusas bojāti augļi šķirnei ‘Ligol’ 2014.g. stādītā dārza daļā z/s “Gaidas” (2.09.2022)**





**Krusas bojāti augļi šķirnei ‘Auksis’ 2014.g. stādītā dārza daļā z/s “Gaidas” (2.09.2022)**

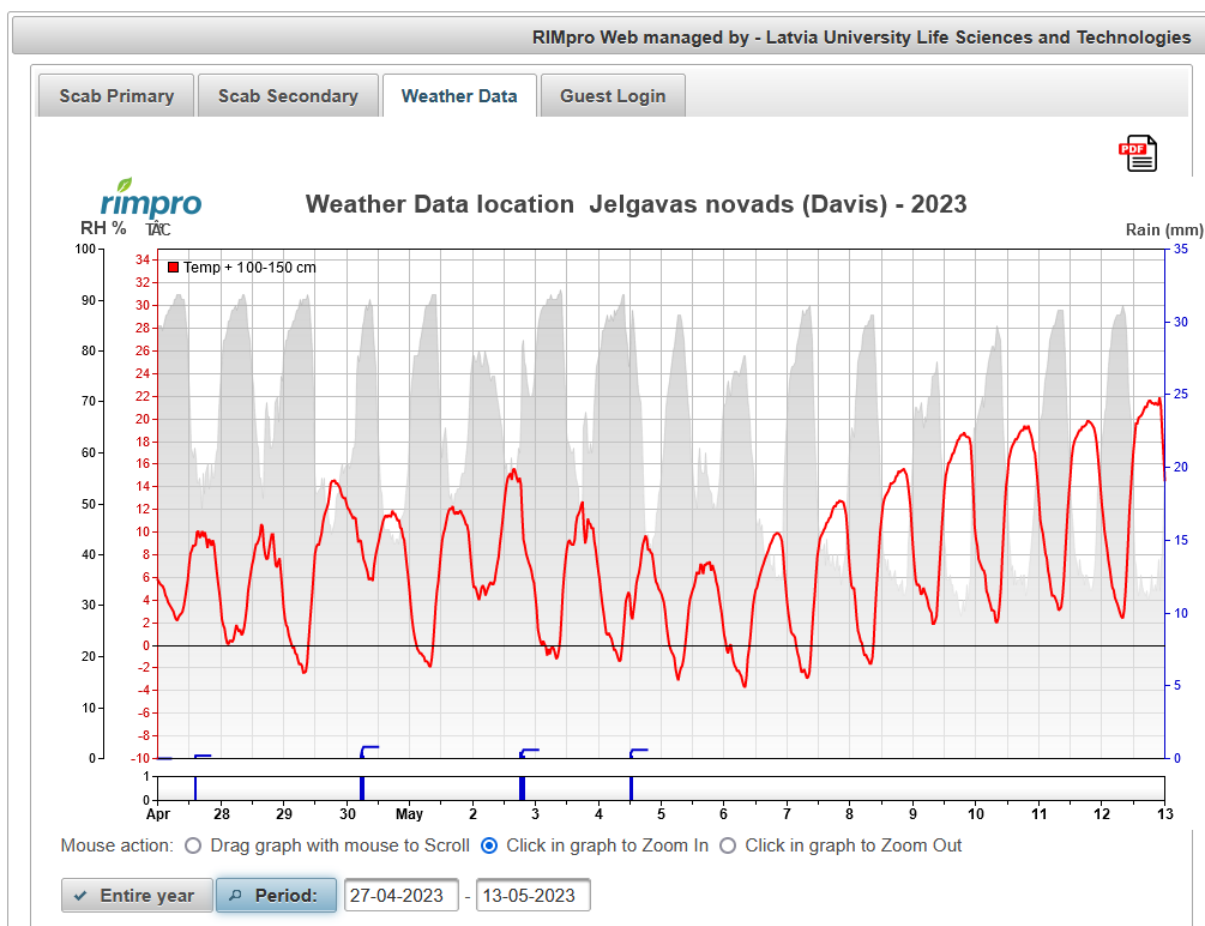


**Krusas bojātas lapas šķirnei ‘Auksis’ 2014.g. stādītā dārza daļā z/s “Gaidas” (2.09.2022)**

**2023.g. salnu ietekme**

Diemžēl 2. aktivitātes ietvaros ziedu retināšanas darbības netika veiktas (atceltas 2023.g. sezonai), jo sals (salnas) neilgā laika periodā pirms ziedēšanas (ziediem vēl esot pumpuru stadijā) var atstāt graujošu ietekmi uz ražas veidošanās procesiem. Kā attēlos redzams, gaisa temperatūra z/s “Gaidas” naktis ar ilgstošām (dažreiz pat vairāk kā 6h) negatīvām gaisa temperatūrām piedzīvotas astoņas reizes, zemākai temperatūrai sasniedzot gandrīz  $-4^{\circ}\text{C}$  6.maijā rītā.

Tā kā salnas ietekme neskaidra, ziedu retināšanas ietekme uz ražu, tās kvalitāti netiek vērtēta. Tika izvērtēta iepriekšējās sezonas veiktās darbības ietekme, vērtējot ziedēšanas intensitāti. Tas dos iespēju novērtēt iepriekšējā sezonā veikto darbību iespējamo ietekmi uz ražas veidošanos (ziedpumpuru ieriešanos, ziedēšanu), ražošanas periodiskumu.



Att. Meteoroloģiskie apstākļi z/s “Gaidas” pavasarī pirms ābeļu ziedēšanas

2023.g. pavasarī ziedēšanas intensitāte kopumā vērtējama kā mērena līdz vidēja jaunākā dārza daļā, vai pat nedaudz virs vidējā vecākā stādījuma ‘Ligol’ kokiem. Jaunākā dārza daļā līdzīga iepriekšējai sezonai ziedēšanas intensitāte bija šķirnei ‘Auksis’ nedaudz mazāk izteikta manuāli veidotiem kokiem, nedaudz vairāk kokiem, kam pavasaros tiek veikta kontūrgriešana. Salīdzinoši vāji ziedēja šķirne ‘Ligol’. Vērojams šai šķirnei, ka iepriekšējā sezonā veiktā ziedu retināšana, ir ļāvusi konkrētā gadā ābelēm ziedēt nedaudz intensīvāk. Veicot tikai kontūrgriešanu ik pavasari ziedēšanas intensitāte izteikti vāja, tad to iepriekšējā sezonā kombinējot ar ziedu retināšanu, iegūta vidēja ziedēšanas intensitāte pēdējā sezonā. Mazāk izteikta šāda variācija ir vasarā ar kontūrgriešanu veidotiem kokiem, bet saglabājot šo pašu tendenci.

Vecākā ‘Ligol’ dārzā attiecībā uz pavasara kontūrgriešanu un ziedu retināšanu vērojama attiecīgi līdzīga iepriekš aprakstītā tendence. Būtiski atzīmēt, ka iepriekšējā sezona ir bijusi ar vāju ziedēšanas intensitāti, līdz ar to retināšana varēja arī nedot nozīmīgu ietekmi ziedpumpuru savlaicīgai ieriešanai. Tā kā metodika to nosaka, neskatoties uz ziedēšanas intensitāti, ziedu retināšanas darbības 2022.g. tika veiktas.

Līdzīgi ziedēšanas intensitātes vērtējumam, izskatās, ka retināšanu savu ietekmi parāda arī skatot 2022/2023 ziedēšanas periodiskuma indeksu. Ņemot vērā, ka iespējams citu iemeslu dēļ, šķirnei 'Auksis' ziedēšanas intensitāte bija līdzvērtīga iepriekšējai sezonai, indekss ir ļoti vāji izteikts. Nedaudz augstāks bez retināšanas manuāli veidotiem kokiem pavasarī, savukārt vismazāk izteikts mehānizēti veidotiem kokiem un, jo sevišķi, ja pavasarī veidotiem veikta iepriekšējā sezonā arī ziedu retināšana. Izteiktāk tas vērojams jaunākā dārza daļā šķirnei 'Ligol', kur ziedu retināšana (2022) veikta pavasarī mehānizēti veidotiem kokiem. Nav atšķirības šādu darbību rezultātā vasarā mehānizēti veidotiem kokiem. Pavasarī manuāli veidotiem kokiem ziedēšanas periodiskuma indekss periodam 2022/2023 viss augstākais.

Savukārt vecākā dārza daļā šķirnei 'Ligol' ziedēšanas periodiskuma indekss (2022/2023) mazāk izteikts ir kokiem, kuru retināti (2022) un veidoti ar kontūrgriešanu vasarā. Visaugstākais indekss kokiem, kas kontūrā veidoti pavasarī un tieši retinot ziedus, bet kā jau norādīts, iepriekš tieši tajā variantā var uzskatīt, ka ziedēšana nenotika un to retināšanai nebija ietekmes. Sekojošā sezonā ziedēšanas intensitāte visaugstākā.

**Ziedēšanas intensitātes periodiskuma divu laika posmu vērtējums (indekss) atkarībā no ābeļu vainagu veidošanas un ziedu retināšanas z/s "Gaidas"**

Šķirnes un vainagu veidošana		2021/2022	2022/2023
<b>Auksis</b>			
Manuāli	pavasarī	0,13	0,27
	pavasarī & vasarā	0,13	0,17
Kontūrgriešana	pavasarī	0,11	0,18
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,07	0,11
	vasarā	0,10	0,12
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,21	0,20
vidēji		0,12 <sup>b</sup>	0,17 <sup>b</sup>
<b>Ligol (2014)</b>			
Manuāli	pavasarī	0,44	0,68
	pavasarī & vasarā	0,42	0,65
Kontūrgriešana	pavasarī	0,37	0,63
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,46	0,38
	vasarā	0,44	0,60
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,49	0,59
vidēji		0,44 <sup>a</sup>	0,57 <sup>a</sup>
<b>Vidēji</b>			
Manuāli	pavasarī	0,24 <sup>b</sup>	0,41 <sup>a</sup>
	pavasarī & vasarā	0,22 <sup>b</sup>	0,33 <sup>ab</sup>
Kontūrgriešana	pavasarī	0,24 <sup>b</sup>	0,39 <sup>a</sup>
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,26 <sup>b</sup>	0,24 <sup>b</sup>
	vasarā	0,26 <sup>b</sup>	0,36 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,35 <sup>a</sup>	0,36 <sup>a</sup>
<b>Ligol (2011)</b>			
Manuāli	pavasarī	0,39	0,45 <sup>c</sup>
	pavasarī & vasarā	0,37	0,49 <sup>ab</sup>
Kontūrgriešana	pavasarī	0,33	0,53 <sup>ab</sup>
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,47	0,67 <sup>a</sup>
	vasarā	0,59	0,52 <sup>ab</sup>



vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,27	0,30 <sup>bc</sup>
--	------	--------------------

**Raža - augļu daudzums kokā pirms vasaras noslēgumā atkarībā no ābeļu vainagu veidošanas un ziedu retināšanas z/s “Gaidas”, gab**

Šķirnes un vainagu veidošana		2021	2022	2023
<b>Auksis</b>				
Manuāli	pavasārī	22	125	52
	pavasārī & vasarā	13	104	51
Kontūrgriešana	pavasārī	18	96	62
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		45	63
	vasarā	14	74	76
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		35	59
vidēji		17 <sup>b</sup>	80 <sup>b</sup>	61 <sup>a</sup>
<b>Ligol (2014)</b>				
Manuāli	pavasārī	32	214	34
	pavasārī & vasarā	43	281	28
Kontūrgriešana	pavasārī	26	307	31
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		70	49
	vasarā	37	153	27
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		61	28
vidēji		33 <sup>a</sup>	167 <sup>a</sup>	33 <sup>b</sup>
<b>Vidēji</b>				
Manuāli	pavasārī	25	155 <sup>b</sup>	46 <sup>ab</sup>
	pavasārī & vasarā	23	163 <sup>b</sup>	43 <sup>b</sup>
Kontūrgriešana	pavasārī	22	206 <sup>a</sup>	47 <sup>ab</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		58 <sup>d</sup>	56 <sup>a</sup>
	vasarā	26	113 <sup>c</sup>	52 <sup>ab</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		49 <sup>d</sup>	46 <sup>ab</sup>
<b>Ligol (2011)</b>				
Manuāli	pavasārī	8 <sup>b</sup>	-	84 <sup>bc</sup>
	pavasārī & vasarā	4 <sup>b</sup>	-	57 <sup>c</sup>
Kontūrgriešana	pavasārī	5 <sup>b</sup>	-	52 <sup>c</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		-	58 <sup>c</sup>
	vasarā	13 <sup>a</sup>	-	73 <sup>bc</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		-	112 <sup>a</sup>

Būtiski atzīmēt, ka salnu ietekme (2023) ziedēšanas intensitātē ieviesa korekcijas – savā ziņā izlīdzināja iespējamo faktoru ietekmi. Vērtējot augļaižmetņus (uzskaitot to daudzumu kokā vai attiecīgi tipiskā zarā tos uzskaitot un attiecinot uz kopējo zaru daudzumu kokā), vidēji abām šķirnēm jaunākā dārza daļā ir nenozīmīgas atšķirības starp pētāmiem variantiem. Statistiskā datu analīze uzrāda, ka atšķirības ar augstu ticamību ir starp variantu, kur koku ar kontūrgriešanu veidoti pavasarī un iepriekšējā sezonā arī ziedi retināti, un variantu, kur manuāli veidots pavasarī ar korekcijām vainaga retināšanā vasarā. Izteiktākas atšķirības bija šķirņu un pētāmo faktoru mijiedarbībai. Šķirnei ‘Auksis’ visvairāk augļaižmetņu (ābolu vērtēšanas brīdī) bija kokiem ar vasarā veiktu kontūrgriešanu, mazāk manuāli veidotiem kokiem. Jārēķinās, ka pēc augusta sākuma vētras un krusas vidēji 30 % augļu nobiruši priekšlaicīgi. Atsevišķiem kokiem nobirušo augļu daudzums sasniedza pat 80 % neatkarīgi no pētāmā varianta.

Savukārt ‘Ligol’ vidēji pie zemes notriekto augļu daudzums pārsniedz 40 %, dažiem kokiem vētrā zaudējot pat 100 % ražas. Ņemot vērā arī šo augļu daudzumu, aplēsts, ka jaunākā dārza daļā, visvairāk augļu varētu būt bijis pavasarī ar kontūrgriešanu veidotiem kokiem un iepriekšējā sezonā veikto ziedu retināšanu. Mazāk augļu – vasarā mehanizēti veidotiem kokiem. Savukārt vecākiem ‘Ligol’ kokiem viss ir tieši pretēji – vasarā ar kontūrgriešanu veidotiem kokiem un iepriekšējā sezonā veikto ziedu retināšanu, augļu visvairāk, mazāk – kokiem, kas veidoti pavasarī.

Zinot to, ka jaunākā dārza daļā šķirnei ‘Auksis’ ziedēšanas intensitāte bija līdzvērtīgā visos variantos iepriekšējās sezonas vērtējumam, vērojams, ka arī ražošanas periodiskuma indekss šai šķirnei ir mazāks kā otrai šķirnei ‘Ligol’, t.sk. vecākā dārza daļā. Jaunākā dārza daļā konstatējams, ka vienīgās nozīmīgās atšķirības ražošanas periodiskumā vidēji abām šķirnēm ir tajos variantos, kad iepriekšējā sezonā tikusi veikta ziedu retināšana. Savukārt vecākā ‘Ligol’ dārza daļā tendence to mazāku nodrošināt (ražošanas periodiskumu), ja koki attiecīgā variantā veidoti vasarā un arī ziedi iepriekšējā retināti.

Ņemot vērā to, ka nebija iespējams prognozēt salnu sekas un nav ziedu retināšana veikta, nav iespējams viennozīmīgi spriest par retināšanas ietekmi, ņemot vērā arī ziedēšanas intensitāti. Turpmāk rekomendējams veikt pētījumus (tie atkārtojami), retinot ziedus ziedēšanas laikā intensīvi ziedošām ābelēm, kad ziedēšanas intensitāte ir virs 5 ballēm.

**Ražošanas periodiskuma vērtējums (indekss) atkarībā no ābeļu vainagu veidošanas un ziedu retināšanas z/s “Gaidas”**

Šķirnes un vainagu veidošana		2021/2022	2022/2023
<b>Auksis</b>			
Manuāli	pavasarī	0,68	0,41
	pavasarī & vasarā	0,75	0,38
Kontūrgriešana	pavasarī	0,66	0,36
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,39	0,42
	vasarā	0,67	0,32
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,57	0,42
vidēji		0,62 <sup>b</sup>	0,38 <sup>b</sup>
<b>Ligol (2014)</b>			
Manuāli	pavasarī	0,80	0,80
	pavasarī & vasarā	0,71	0,83
Kontūrgriešana	pavasarī	0,83	0,81
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,58	0,39
	vasarā	0,70	0,74
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,53	0,53
vidēji		0,68 <sup>a</sup>	0,66 <sup>a</sup>
<b>Vidēji</b>			
Manuāli	pavasarī	0,72 <sup>a</sup>	0,54 <sup>ab</sup>
	pavasarī & vasarā	0,74 <sup>a</sup>	0,53 <sup>ab</sup>
	pavasarī	0,75 <sup>a</sup>	0,57 <sup>a</sup>
Kontūrgriešana	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,49 <sup>b</sup>	0,40 <sup>c</sup>
	vasarā	0,68 <sup>a</sup>	0,52 <sup>ab</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,55 <sup>b</sup>	0,46 <sup>bc</sup>
<b>Ligol (2011)</b>			
Manuāli	pavasarī	-	0,85 <sup>b</sup>
	pavasarī & vasarā	-	0,89 <sup>a</sup>
Kontūrgriešana	pavasarī	-	0,90 <sup>a</sup>
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	-	0,89 <sup>ab</sup>
	vasarā	-	0,87 <sup>ab</sup>

Zinot to, ka jaunākā dārza daļā šķirnei 'Auksis' ziedēšanas intensitāte bija līdzvērtīgā visos variantos iepriekšējās sezonas vērtējumam, vērojams, ka arī ražošanas periodiskuma indekss šai šķirnei ir mazāks kā otrai šķirnei 'Ligol', t.sk. vecākā dārza daļā. Jaunākā dārza daļā konstatējams, ka vienīgās nozīmīgās atšķirības ražošanas periodiskumā vidēji abām šķirnēm ir tajos variantos, kad iepriekšējā sezonā tikusi veikta ziedu retināšana. Savukārt vecākā 'Ligol' dārza daļā tendence to mazāku nodrošināt (ražošanas periodiskumu), ja koki attiecīgā variantā veidoti vasarā un arī ziedi iepriekšējā retināti.

Ņemot vērā to, ka nebija iespējams prognozēt salnu sekas un nav ziedu retināšana veikta, nav iespējams viennozīmīgi spriest par retināšanas ietekmi, ņemot vērā arī ziedēšanas intensitāti. Turpmāk rekomendējams veikt pētījumus (tie atkārtojami), retinot ziedus ziedēšanas laikā intensīvi ziedošām ābelēm, kad ziedēšanas intensitāte ir virs 5 ballēm.

### Lapu veselīgums

Nedaudz vairāk kā citos variantos deviņus gadus vecām ābelēm hlorofils konstatēts jauno dzinumu nobriedušajās lapās, kur veikta manuāla koku veidošana pavasarī, jo sevišķi salīdzinot ar papildus manipulācijām retinot vainagu vasarā. Tā kā stādījumā nav apūdeņošanas, sausajos klimatiskajos apstākļos iegūtie dati nav pārlicinoši.

Sešu gadus vecām ābelēm hlorofila daudzums lapās bijis vairāk abām šķirnēm, kur veidošana manuāli veikta tikai pavasarī. Statistiski būtiski tai pat laikā vajā negatīva korelācija (- 0,32) norāda uz to, ka kokiem arī lielāku izgaismojuma samazinājumu mazāk ir bijis hlorofila jauno dzinumu lapās. Vairāk hlorofila bijis tiem kokiem, kuriem arī vairāk augļu (0,31). Tas balstoties uz citiem novērojumiem izvirza pieņēmumu, ka kokiem ar mazāku daudzumu ciete tiek uzkrāta (deponēta) vairāk lapās (nav augļu šādām mērķim), kas padara lapas arī vizuāli gaišākas (dzeltenīgākas).

Sekojošā sezonā z/s "Gaidas" ražošanas apstākļos iekārtotajā pētījumā daļā konstatējams ne vien atšķirības starp šķirnēm 'Auksis' un 'Ligol', bet arī dārza kopējā stāvokļa un vecuma ietekme šķirnei 'Ligol', analizējot hlorofila saturu lapās. Sešus gadus vecā 'Ligol' dārza daļā lielāka pozitīva ietekme uz zaļā pigmenta daudzumu, koncentrāciju lapās ir pavasarī manuāli veidotiem kokiem (16,9 – 17,8 CCI). Savukārt vecākā dārzā (deviņus gadus veciem kokiem), lapās hlorofila satura indekss augstāks vasarā mehanizēti griežtiem kokiem. Šis dati nav vērtējami viennozīmīgi, jo zināms, ka hlorofila saturs lapās var būt augstāks arī stresa radītos apstākļos.

Līdz ar citiem novērojumu datiem, 2023.g. tika novērtēts viengadīgais pieaugums ābelēm jaunākajā dārza daļā. Konstatējams, ka spēcīgāk auguši koki (garāki jauni pieaugumi zaru galos) ābelēm šķirnei 'Auksis'. Uz to norāda arī salīdzinoši vāji izteikts korelācijas koeficients ( $r = -0,35$ ), ņemot vērā, ka šķirne 'Auksis' datu analīzei kodēts kā "-1" un 'Ligol' kā "1". Spēcīgāk auguši arī koki, kuriem vainaga manipulācijas veiktas pavasarī un, jo sevišķi, to darot manuāli. Šie dati un arī iepriekš skatītie varētu norādīt uz to, ka manuāli vainagā tiek veiktas vairāk korekciju nekā kombinācijā ar mehanizētu veidošanu. Vēl vērojams, ka tiem kokiem kam vērtēts lielāks pieaugums, arī augļu ir bijis vairāk ( $r = 0,33$ ), kā arī izteiktāk zaļākas lapas ( $r = 0,52$ ).

### Pieauguma vērtējums 'Ligol' un 'Auksis' 2023.g. sezonā, 0 - 5 balles

	Vainagu veidošana	Auksis	Ligol	vidēji
Manuāli	pavasarī	3	-	3 <sup>a</sup>
	pavasarī & vasarā	2	-	2 <sup>b</sup>
Kontūrgriešana	pavasarī	2	2	2 <sup>bcd</sup>
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	2	2	2 <sup>cd</sup>

vasarā	2	2	2 <sup>bc</sup>
vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	2	1	1 <sup>d</sup>
vidēji	2 <sup>a</sup>	1 <sup>b</sup>	

Laikapstākļi noteikts tika, ka elektroniskas iekārtas lietot lauka apstākļos nav droši pašām iekārtām, līdz ar to nav mērīts hlorofila indekss ar attiecīgu iekārtu, bet vizuāli novērtēts lapu zaļuma pakāpe (izsakot to ballēs). Vizuāli sarežģīti nošķiramas atšķirības starp šķirnēm (noapaļojot vidējās vērtības līdz veselam skaitlim), lai gan statistiski augstāku ticamību izteiktāks zaļums vērtēts šķirnei ‘Auksis’. Jaunākā dārza daļā konstatēts, ka pavasarī manuāli veidotie koki bijuši izteiktāk zaļām lapām (vērtējumu veicot augustā). Savukārt vecākā dārza daļā šķirnei ‘Ligol’ tieši pretēji – zaļums lapām intensīvāks bijis vasarā veidotiem kokiem.

#### Lapu zaļuma intensitātes vērtējums 'Ligol' un 'Auksis' 2023.g. sezonā, 1 - 5 balles

Vainaga veidošana		Auksis	Ligol (2014)	vidēji	Ligol (2011)
Manuāli	pavasarī	4	3	3 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>
	pavasarī & vasarā	3	4	3 <sup>a</sup>	2 <sup>bc</sup>
Kontūrgriešan a	pavasarī	3	3	3 <sup>bc</sup>	2 <sup>c</sup>
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	3	3	3 <sup>bc</sup>	2 <sup>b</sup>
	vasarā	3	3	3 <sup>ab</sup>	3 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	3	3	3 <sup>c</sup>	3 <sup>a</sup>
vidēji		3,1 <sup>a</sup>	2,9 <sup>b</sup>		

#### Darba ātrums mehanizētai vainaga kontūrgriešanai

Vērtējot mehanizētās vainagu veidošanas iespējas ābelēm pavasarī un sekojoši veicot aprēķinus, modelēts, ka konkrētā situācijā, kur attālums starp rindām ābelēm ir 5 m un rindu garums aptuveni 150 – 200 m, lai veiktu attiecīgo darbību 1 ha dārza platībā būtu vajadzīgs apmēram 1,5h, ņemot vērā arī laiku, lai apgrieztos rindu galos (rindu kopgarums 2 km). Ja attālums būtu tuvāks starp rindām (4 m), aprēķināts, ka laiks būtu vajadzīgs 1 ha mehanizētai apgriešanai apmēram 2 h, pie līdzīgiem nosacījumiem un rindu kopgarumu 2,5 km. Ja tiktu tehnoloģiskā situācijā izvērtēts gadījums ābeļu stādījumam ar 3m starp rindām, darbs būtu veicams distancē, kuras kopgarums būtu ap 3,3 km, laiks būtu patērējams teorētiski apmēram 2,5 h, pieļaujot, ka apgriešanās laiks rindu galos kopumā aizņemtu ap 10 – 15 min. Darba ātrums vidēji 2,0 – 2,5 km/h ar izkaptis tipa zaru griezēja (pļāvēja) agregātu *Orizzonti Orchard Pruner – Fruit*.

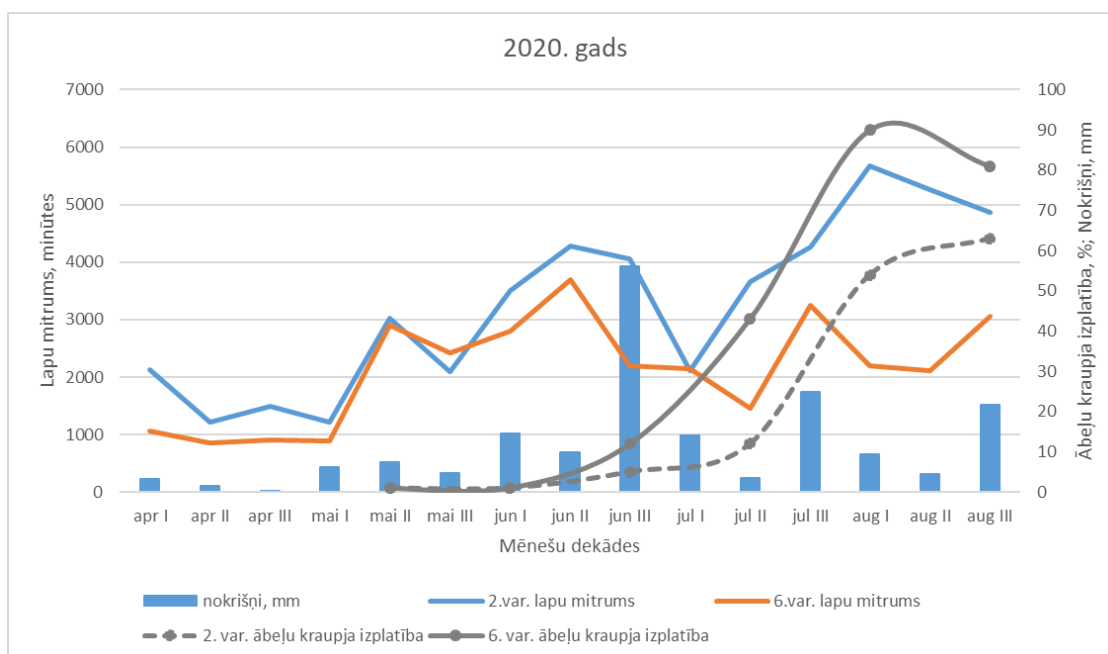
#### Kaitīgo organismu novērojumi

Kaitīgo organismu novērojumus veica uz šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Ligol’ divos pētījuma variantos: 2. Manuāla veidošana pavasarī un vasarā; 6. Kontūrgriešana vasarā (pirmā reizē kontūras ieviešana pavasarī) un daļā no rindas veikta ziedu retināšana.

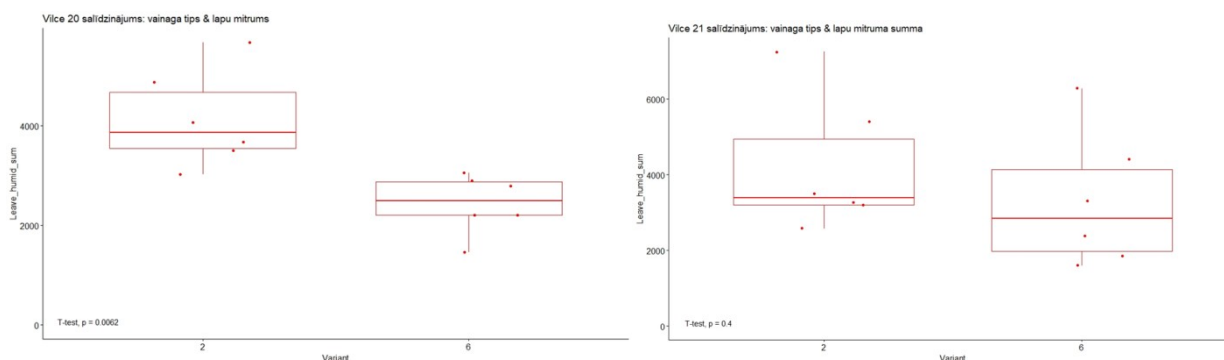
#### Ābeļu kraupis

Lai novērtētu potenciālās atšķirības starp dažādiem vainagu veidošanas paņēmieniem veica ābeļu kraupja uzskaites, novērtējot slimības izplatību un attīstību uz šķirnes ‘Ligol’ 100 augļiem katrā no diviem izvēlētajiem variantiem. Ābeļu kraupja izplatību, izteica procentos, parādot inficēto augļu īpatsvaru no visiem apskatītajiem.

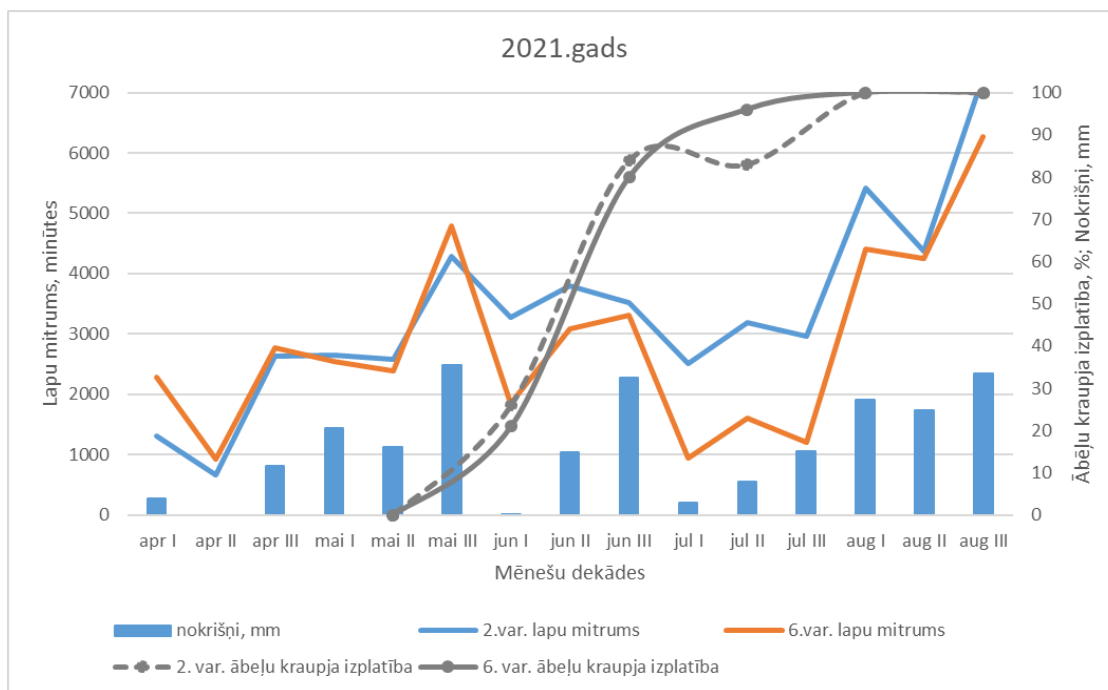
2020. gadā pirmās ābeļu kraupja pazīmes uz augļiem novērotas jūnija 3. dekādē abos variantos. Slimība progresēja pēc stiprajiem nokrišņiem jūnija 3. dekādē, nedaudz ātrāk izplatība novērota 6. variantā, neskatoties uz to, ka lapu mitruma ilgums, kam ir nozīmīga ietekme uz ābeļu kraupja izplatību, bija zemāks tieši 6. variantā, kur izmantota mehanizētā vainagu veidošana vasarā. 2021. gadā pirmās ābeļu kraupja pazīmes uz augļiem tika novērotas jau maija 3. dekādē, turpmāk slimības izplatība bija strauja, bez atšķirībām starp vainaga veidošanas paņēmieniem, sasniedzot augusta 3. dekādē 100%. Lapu mitruma ilgums abos veidošanas paņēmienos būtiski neatšķirās 2021. gadā. Ābeļu kraupja izplatības dinamikas novērojumi parādīja, ka vainaga veidošanas paņēmienam nebija šajā gadījumā uz slimības attīstību, drīzāk būtu jāuzlabo smidzināšanas efektivitāte un jāievieš fitosanitārie paņēmieni infekcijas slodzes mazināšanai konkrētās šķirnes stādījumā.



### Ābeļu kraupja izplatība šķirnes 'Ligol' stādījumā atkarībā no laika apstākļiem 2020. gadā.



### Lapu mitruma ilgums pie atšķirīgiem vainaga veidošanas paņēmieniem 2020. un 2021. gadā.



**Ābeļu kraupja izplatība šķirnes ‘Ligol’ stādījumā atkarībā no laika apstākļiem 2021. gadā.**



**Ābeļu kraupja bojāti šķirnes ‘Ligol’ augļi.**

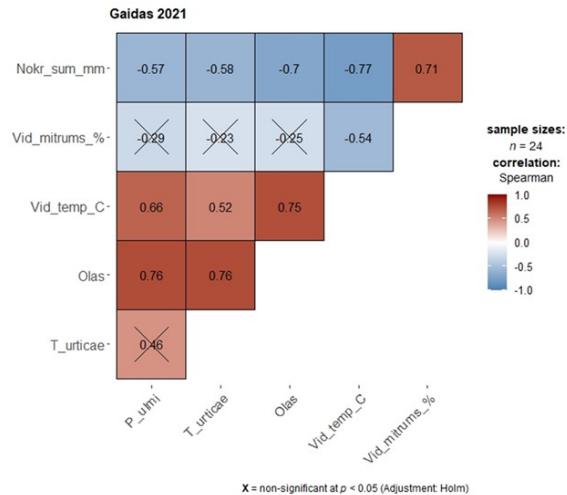
### Tīklērces

Tīklērcu uzskaitē no katras laputu uzskaitē iezīmēto koku grupas ievāca 10 pēc iespējas nobriedušas lapas no koku vainagu iekšpuses (kopā 30 lapas no varianta). Katra varianta lapas ievietoja atsevišķā maisiņā un nogādāja laboratorijā, kur uz lapu apakšpusēm uzskaitīja tīklērces un to olas.

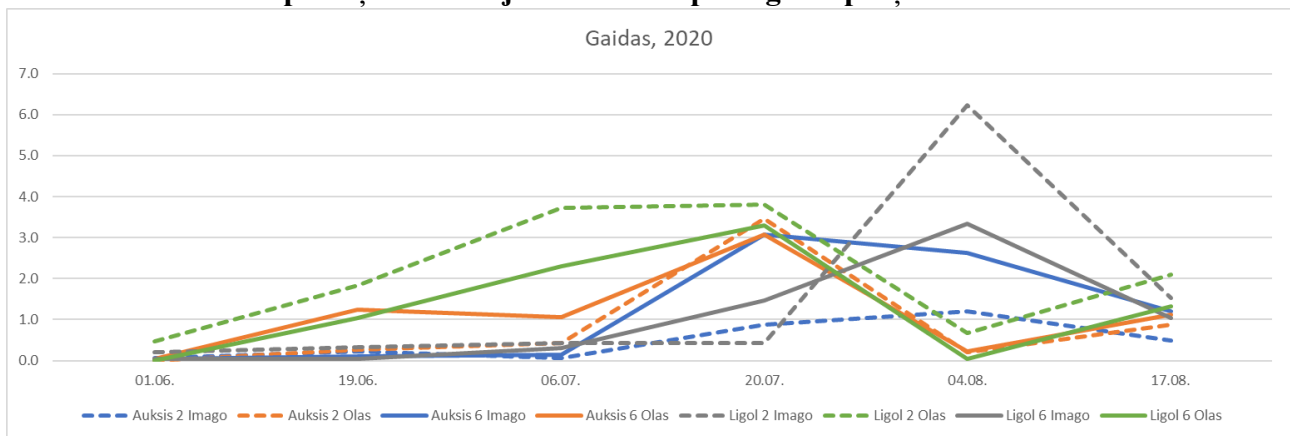
Projekta ietvaros veiktajā monitoringā 2020. gadā konstatēts salīdzinoši mazs tīklērcu pieaugušo īpatņu un olu skaits uz šķirņu ‘Aukšis’ un ‘Ligol’ lapām. Lielākais olu skaits atrasts jūlijā, savukārt pieaugušie īpatņi visvairāk konstatēti augusta sākumā. 2021. gadā novērots, ka tīklērcu olas uz lapām atrodamas līdz pat augusta vidum, bet vislielākais to skaits uz abām šķirnēm novērots jūlija sākumā. Pieaugušo tīklērcu skaits uz lapu apakšpusēm vislielākais bija jūnija sākumā un jūlija 1. dekādē. 2021. gadā konstatēta vidēji cieša pozitīva korelācija starp tīklērcu pieaugušo



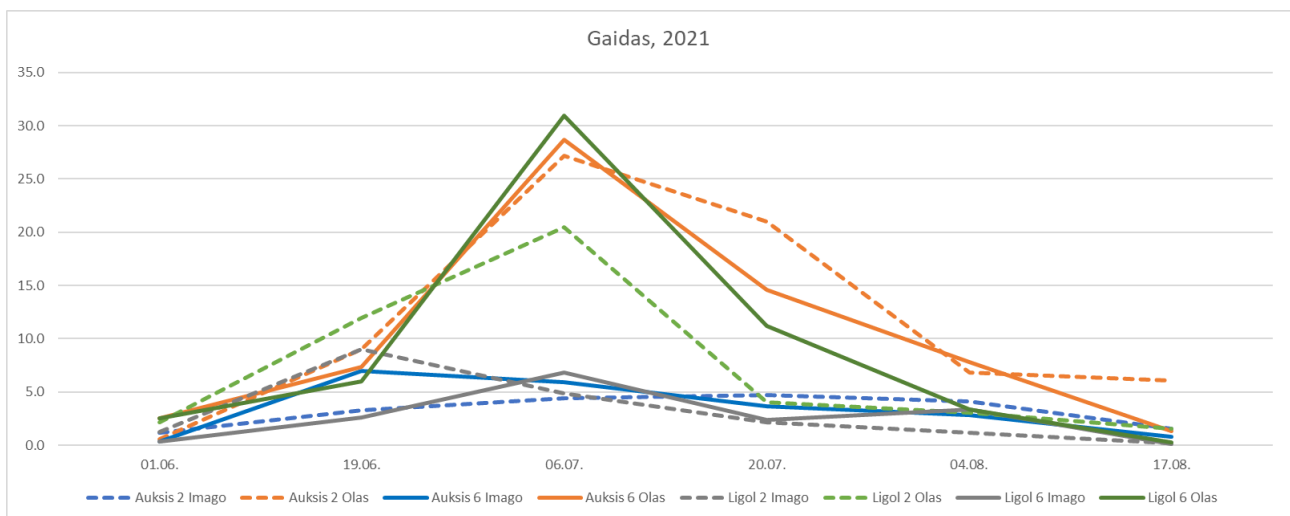
Īpatņu un olu skaitu un temperatūru, kā arī vidēji cieša negatīva korelācija ar nokrišņiem. 2023. gadā tīklērču invāzijas līmenis abu šķirņu stādījumos bija nenozīmīgs. **Veicot statistikas aprēķinus, tīklērču pieaugušo īpatņu un olu skaits būtiski neatšķirās starp dažādiem vainagu veidošanas paņēmieniem.**



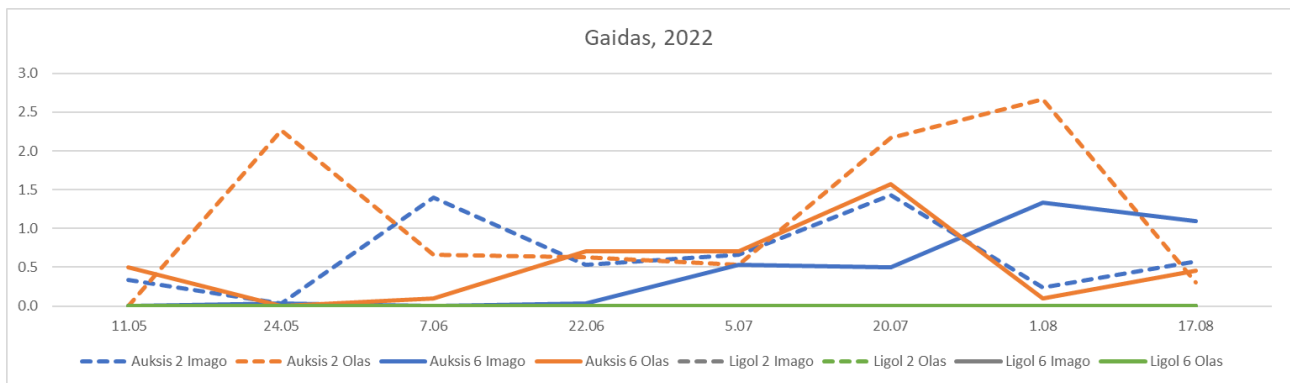
### Laika apstākļu korelācija ar tīklērču pieaugušo īpatņu un olu skaitu.



**Tīklērču pieaugušo īpatņu un olu attīstības dinamika uz šķirnēm ‘Aukšis’ un ‘Ligol’ divos atšķirīgos vainagu veidošanas paņēmienos 2020. gadā.**



**Tīklērču pieaugušo īpatņu un olu attīstības dinamika uz šķirnēm ‘Aukšis’ un ‘Ligol’ divos atšķirīgos vainagu veidošanas paņēmienos 2021. gadā.**

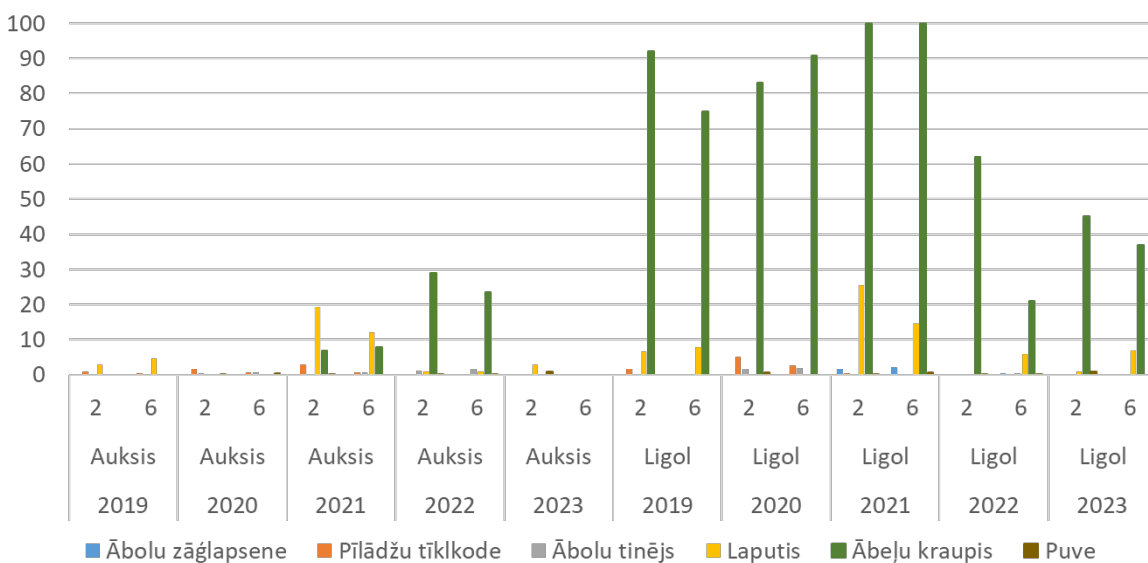


**Tīklērcu pieaugušo īpatņu un olu attīstības dinamika uz šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Ligol’ divos atšķirīgos vainagu veidošanas paņēmienos 2022. gadā.**

**Kaitīgo organismu bojājumu uzskaites ražā**

Katrā no diviem izvēlētajiem variantiem 25 nejausi izvēlētos kokos novērtēja pa 20 āboliem. Vērtējot noteikts, vai ābolam ir ābolu zāglapsenes primārais bojājums (lentveida rēta), pīlādžu tīklkodes kāpuru bojājumi, laputu bojājumi (samazināts izmērs, grumbuļaina virsma), ābeļu kraupja un puves bojājumi.

Šķirnei ‘Ligol’ visus novērojumu gadus nozīmīgākie ražas laikā bija ābeļu kraupja bojājumi, 2021. gadā sasniedzot pat 100%. Šķirnei ‘Auksis’ ābeļu kraupja bojājumi novēroti tikai 2021. un 2022. gadā. Kā otrs nozīmīgākais kaitīgais organisms uzskatāms laputis, kuru bojājumu īpatsvars augstākais bija 2021. gadā, sasniedzot 12.2 (6. var.) - 19.4% (2. var.) šķirnei ‘Auksis’ un 14.6 (6. var.) - 25.4% (2. var.) šķirnei ‘Ligol’. **Statistiski būtiska atšķirība starp kaitīgo organismu bojājumu sastopamību dažādos vainagu veidošanas paņēmienos nav konstatēta.**



**Kaitīgo organismu bojājumu sastopamība ražā uz šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Ligol’ divos atšķirīgos vainagu veidošanas paņēmienos 2019. - 2023. gadā.**

Augļu koku vēža un citu zaru slimību izplatība dažādu veidošanas paņēmieni variantos z/s “Gaidas” stādījumos netika novērota.

### Augsnes agroķīmiskās analīzes z/s “Gaidas”

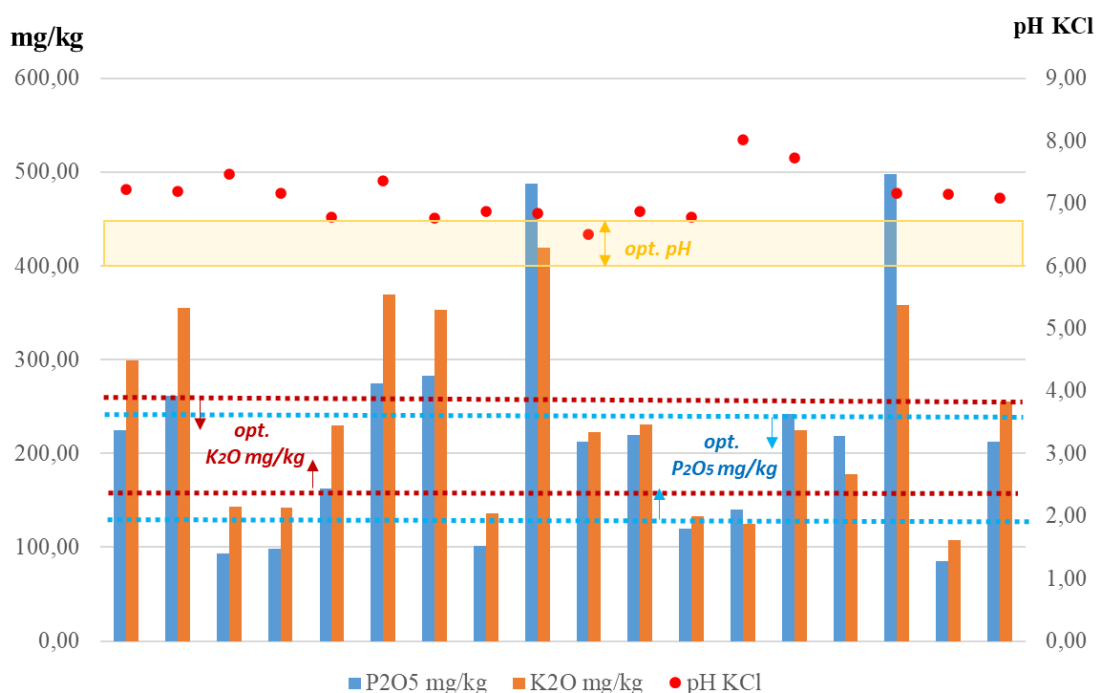
Augsnes agroķīmiskās analīzes veiktas 2020.gadā.

Analīžu primārais mērķis bija saistīts ar VOEN segumu ierīkošanu z/s Gaidas. 2022.gadā projekta aktivtātes, kas saistītas ar VOEN ierīkošanu pārņēma cits projekta partneris - Anitas Brosovas zemnieku saimniecība. Minētajiem augsnes pētījumiem ir informatīvs raksturs, kas dod priekšstatu par augsnes sastāvu Z/S Gaidas.

Pētāmo teritoriju raksturo smaga smilšmāla augsnes.

Augiem pieejamā fosfora un kālija daudzums ir optimāls (1.att.). Vidējie rādītāji augsnes virskārtā (0-20 cm) augiem uzņemamais fosfors 219 mg/kg un augiem uzņemamais kālijs 238 mg/kg.

Augsnes reakcija ir optimāla –  $pH_{KCl}$  ir 7,1, tomēr avenu audzēšanai varētu būt nedaudz zemāka (6,1-6,5).



1.attēls. Augiem uzņemamā fosfora, kālija un augsnes reakcijas vērtību izkliede pētāmajā teritorijā Z/S Gaidas.

### SIA “Daigone”

Dārzs atrodas pie Abavas ielejas, daļā dārza ir līdzens reljefs, daļa atrodas paugura rietumu un ziemeļ-ziemeļrietumu nogāzēs. Daļa no izmēģinājuma ir līdzenajā daļā, daļa rietumpuses nogāzē slīpums ir līdz 8%. Dārzā ir velēnu podzolētā augsne. Pēc mehāniskā sastāva nogāžu vidusdaļā un augšdaļā ir māls un smags smilšmāls, lejasdaļā smags– vidējs smilšmāls. Miruma apstākļi normāli, lauks ir meliorēts. Nogāžu augšdaļā un stāvākajās vietās ir viegli erodētas augsnes pazīmes. Augšņu

agroķīmiskā izpēte veikta 2016. un 2023. gadā. Visos nogabalos fosfora nodrošinājums vērtēts kā zems 60-120 mg/kg, kālija nodrošinājums vidējs līdz augsts 170-340 mg/kg, organiskās vielas saturs 1.3-2.0%, augsnes reakcija vidēji skāba pH 5.5-5.6.

Izmēģinājumā iekļautas šķirnes 'Aļesje', 'Auksis', 'Kovaļenkovskoje' un 'Merigold', potcelms Püre-1, kas ir vāja auguma potcelms. Visām šķirnēm attālums starp rindām ir 4 m un starp komiem 1,8 m (ap 1380 koki/ha).

Šķirnes 'Aļesje' un 'Auksis' ir stādītas 2003. gadā. Daļa no stādījuma ir lēzenā nogāzē ar slīpumu līdz 5%, rindu izvietojums ir perpendikulārs nogāzei.

Šķirnes 'Kovaļenkovskoje' un 'Merigold' stādītas 2005. gadā, Viss kvartāls atrodas līdzenā reljefā.

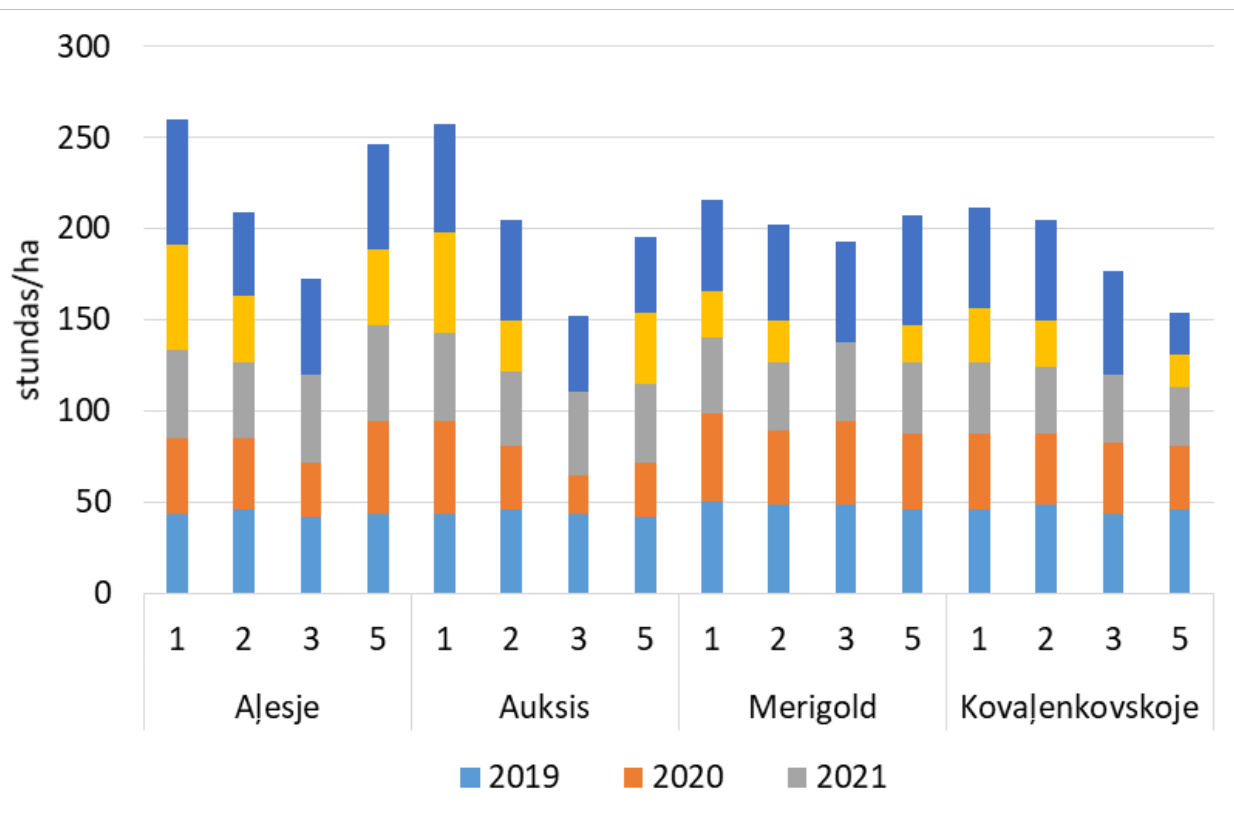
Izveidota datu kopa kaitīgo organismu novērojumiem, kas veikti SIA "Daigone" uz šķirnēm 'Aļesja' un 'Merrigold'. No 2020. līdz 2022. gadam ievākti lapu paraugi tīklērču attīstības dinamikas izvērtēšanai. Visā projekta periodā 2019.-2023. ražas laikā veiktas uzskaites kaitīgo organismu bojājumu izplatības noteikšanai.

### Vainagi

Kokiem veidots slaidās vārpstas tipa vainags, iepriekšējos gados veidošana veikta katru gadu. Izmēģinājuma pirmā gadā pavasarī mehanizētu veidošanu veica arī 5. variantā, kur tā paredzēta tikai vasarā, lai iegūtu atbilstošu vainaga formu. Koku vainagu manuāla veidošana pavasarī tika veikta visos variantos. Arī pēc mehanizētas veidošanas (3. variants) manuāli tika koriģēti daļa no mehanizēti veiktajiem griezumiem (īsinātie zari izgriezti vai īsināti līdz sānzaram). 2022. gadā tika nolemts neveikt manuālu veidošanu pēc mehanizētās, lai novērtētu šādu iespēju periodiski samazināt roku darbu. Manuālai vainaga veidošanai izmantotas elektriskās zaru šķēres un rokas zāģītis.

Laika patēriņš viena koka vainaga pavasara veidošanai bija 1 līdz 3 minūtes, kas atbilst 18 līdz 70 darba stundām 1 ha (1380 koki) dārza veidošanai, bet vidēji tās ir 31 līdz 52 stundas uz 1 ha. Pirmajā gadā vidējais roku darba patēriņš bija 45 stundas, jo lielāka uzmanība tika veltīta vienmērīgu vainaga izveidošanai. Otrajā gadā roku darba patēriņš samazinājās līdz 39 stundām, jo bija mazāk retināmo zaru. Trešajā gadā nedaudz pieauga līdz 42 stundām, jo veica intensīvāku retināšanu. Ceturtajā gadā arī variantos, kur veica pavasara manuālo veidošanu, bija roku darba samazinājums līdz 33 stundām. Pēdējā gadā visos variantos veica intensīvāku vainaga retināšanu, tāpēc roku darba patēriņš pieauga līdz 52 stundām.

Roku darbs pēc mehanizētas veidošanas otrajā un trešajā gadā vidēji ir 38,9 stundas, kas ir vienāds ar manuālu veidošanu pavasarī ar manuālu veidošanu vasarā. Nebūtiski lielāks darba patēriņš ir ar mehanizētu veidošanu vasarā- 40,5 stundas, bet lielāks veidojot manuāli tikai pavasarī- 44,9 stundas. Šādi redzams, ka mehanizēta veidošana pavasarī nerada būtisku roku darba samazinājumu, tāpēc ceturtajā gadā šai variantā manuāla veidošana pēc mehanizētas netika veikta. Sekojošā gadā netika konstatēts, ka tiek patērēts būtiski vairāk roku darba nekā citos variantos (par 6 stundām vairāk nekā pēc mehanizētas veidošanas vasarā, bet par 7 stundām mazāk nekā veidojot manuāli tikai pavasarī). Vērtējot vainaga sabiezējumu gadā, kad netika veikta koriģējošā manuāla veidošana, ir jāatdzīst, ka vainaga vidusdaļa bija mazāk izgaismota. Sekojoši, augļu krāsojums bija nedaudz vājāks nekā ar pavasara manuālo veidošanu, tomēr kopumā augļu kvalitāte bija laba. Tātad ir iespējams samazināt roku darbu, ja mehanizētu veidošanu veic pavasarī katru gadu, bet sekojošo koriģējošo manuālo veidošanu izlaiž reizi 2-3 gados.



### Roku darba patēriņš vainagu veidošanā pavasarī

1- manuāla veidošana pavasarī; 2- manuāla veidošana pavasarī un vasarā; 3- mehanizēta un manuāla veidošana pavasarī; 5- manuāla veidošana pavasarī un mehanizēta veidošana vasarā

Arī starp šķirnēm ir neliela ietekme uz darba ražību. Mazākais laiks pavasara veidošanai ir nepieciešams šķirnei 'Kovaļenkovskoje' - 39 stundas/ha, lielākais laiks šķirnei 'Aļesja' - 45 stundas/ha.

Pavasara veidošanas laikā veikto griezumu skaits vienam kokam bija no 12 līdz 58 griezumu, bet vidēji visos gados tas bija no 24 (šķirne 'Kovaļenkovskoje' ar mehanizētu veidošanu vasarā) līdz 40 griezumiem (šķirne 'Auksis', manuāla veidošana tikai pavasarī). Kopumā nedaudz lielāks griezumu skaits ir veidojot manuāli tikai pavasarī, pārējos variantos veikto griezumu skaits ir līdzīgs. Vērtējot šķirnes, redzams, ka mazāk griezumi ir veikti veidojot šķirni 'Kovaļenkovskoje'.

### Griezumu skaits pavasara veidošanā

Variants	Aļesja	Auksis	Merigold	Kovaļenkovskoje	vidēji
Manuāla veidošana pavasarī	39	40	35	31	36.4
Manuāla veidošana pavasarī un vasarā	32	32	32	29	31.2
Mehanizēta un manuāla veidošana pavasarī	32	27	37	31	32.0
Manuāla veidošana pavasarī un mehanizēta veidošana vasarā	37	34	34	24	32.3
vidēji	35.0	33.2	34.9	28.8	

Vasarā vainagu veidošanai roku darba patēriņš ir mazāks nekā pavasarī- vidēji tas bija 30 stundas/ha. Mazāks roku darbs bija nepieciešams šķirnei `Merigold` - 25 stundas/ ha, nedaudz vairāk šķirnēm `Kovaļenkovskoje` un `Aļesja` - 30 un 32 stundas, savukārt šķirnei `Auksis` tās bija 35 stundas/ha.

Jāatzīmē, ka minētais roku darba patēriņš ir hronometrētais laiks, kas varētu būt ap 75% no faktiskā darba laika patēriņa.

Ir vērojama sakarība, ka pavasara veidošanā roku darbs ir mazāk, ja veic mehanizētu veidošanu pavasarī un arī, ja veica vasaras veidošanu (gan mehanizēti, gan manuāli). Savukārt veicot manuālu vasaras veidošanu, roku darbs vainaga veidošanā gadā kopumā ir lielāks nekā citos variantos.

### Ražība

Šķirnei `Auksis` vainagu veidošana ražību būtiski ir ietekmējusi tikai 2020. gadā, pārējos gados atšķirības ir kļūdas robežās. 2020. gadā lielākā ražība bija variantā ar manuālu vainagu veidošanu tikai pavasarī, mazākās ražības bija variantos ar manuālu veidošanu pavasarī/vasarā un mehanizētu veidošanu pavasarī. Uzsākot mehanizētu veidošanu, pirmajos gados varētu būt zināms ražas kritums, jo mainās vainaga forma, bet nav skaidrs, kāpēc mazāka raža ir bijusi veicot manuālu veidošanu pavasarī/vasarā.

Šķirnei `Kovaļenkovskoje` vainagu veidošana ražību būtiski ir ietekmējusi 2019. un 2022. gadā. Pirmajā gadā lielākā raža bija variantā ar manuālu veidošanu tikai pavasarī, bet mazākās ražības bija variantos ar manuālu veidošanu pavasarī/vasarā un mehanizētu veidošanu pavasarī. Pirmajā gadā ar mehanizētu veidošanu ir iespējams ražas samazinājums, jo būtiski tiek mainīta vainaga forma. 2022. gadā lielākā raža ir variantā ar mehanizētu veidošanu pavasarī, bet mazākas ražas ir manuāli veidojot pavasarī un ar mehanizētu veidošanu vasarā. 2022. gada ražas atšķirības ir jāskata kopā ar 2021. gada ražām- šķirne `Kovaļenkovskoje` ir ar tendenci ražot periodiski, 2021. gadā variantā ar mehanizētu veidošanu pavasarī bija vismazākā raža, kas veicināja lielāku ražu 2022. gadā. Visu 5 gadu vidējās ražas ir samērā vienādas.

### Ražība, šķirne, t/ha

Šķirnes un vainagu veidošana		2019	2020	2021	2022	2023	vidēji
<b>`Auksis`</b>							
Manuāli	pavasarī	0,4	<b>24,4</b>	19,0	<b>24,4</b>	2,5	14,1
	pavasarī & vasarā	1,0	<u>13,2</u>	13,7	16,3	2,0	9,3
Kontūrgriešana	pavasarī		<u>13,4</u>	24,8	<b>24,8</b>	2,3	13,1
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,1	<u>11,7</u>	21,7	<u>8,2</u>	2,1	8,8
	vasarā		17,6	17,1	15,7	2,0	10,5
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,1	14,7	16,3	<u>2,3</u>	2,0	7,1
	vidēji	0,3	15,9	18,7	15,3	2,2	10,5
<b>`Kovaļenkovskoje`</b>							
Manuāli	pavasarī	<b>24,2</b>	14,3	9,5	<u>13,2</u>	0,8	12,4
	pavasarī & vasarā	<u>7,4</u>	13,2	8,5	20,6	1,2	10,2
Kontūrgriešana	pavasarī		9,6	3,1	<b>31,1</b>	1,3	10,1
	pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu	<u>5,3</u>	<u>7,1</u>	7,8	<u>14,2</u>	1,7	6,7
	vasarā		9,2	6,0	<u>15,2</u>	1,2	9,2
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	12,8	10,5	<b>13,0</b>	17,3	0,7	10,6
	vidēji	10,9	10,6	8,0	18,6	1,2	9,9



`Aļesje`							
Manuāli	pavasārī	<b>24,3</b>	17,0	<b>26,6</b>	45,1	3,5	23,3
	pavasārī & vasarā	<b>25,1</b>	14,8	18,3	45,5	3,9	21,5
Kontūrgriešana	pavasārī		21,9	<b>27,4</b>	26,9	4,1	19,1
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	<u>15,3</u>	15,7	14,0	29,9	4,3	15,8
	vasarā		17,9	<u>10,6</u>	29,3	4,0	17,2
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	<b>24,3</b>	11,0	<b>19,7</b>	30,9	4,3	18,0
	vidēji		22,2	16,4	19,4	34,6	4,0
`Merrigold`							
Manuāli	pavasārī	9,6	12,4	<b>12,5</b>	15,5	1,3	10,3
	pavasārī & vasarā	16,3	12,4	5,4	15,9	2,2	10,5
Kontūrgriešana	pavasārī		11,5	6,3	16,4	1,9	11,0
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	18,6	11,3	<u>2,8</u>	14,1	1,8	9,7
	vasarā		11,2	6,4	14,1	2,1	9,3
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	12,8	11,0	<u>2,3</u>	12,9	2,0	8,2
	vidēji		14,3	11,7	6,0	14,8	1,9

Šķirnei `Aļesja` pirmajā gadā lielāka ražība bija ar manuālu veidošanu pavasarī, bet mazāka ar kontūrgriešanu pavasarī. Pirmajā gadā atšķirību starp manuālu veidošanu un mehānisko veidošanu varētu skaidrot ar būtisku vainaga formas korekciju mehanizētajā variantā. Tomēr ta neizskaidro ražu atšķirību starp abiem mehanizētās griešanas variantiem, jo pirmajā gadā arī tur kur plānota mehanizēta veidošana vasarā tika veikta mehanizēta veidošana pavasarī.. Turpmākajos gados ražu atšķirības starp veidošanas paņēmieniem bija statistikas kļūdas robežās. Kopumā veidojas tendence, ka manuālas veidošanas variantos ražība ir nedaudz augstāka.

Šķirnei `Merrigold` nav statistiski pierādāmu veidošanas paņēmieni ietekmes uz ražību. 2021. gadā ir būtiska atšķirība starp manuālu veidošanu un mehanizētu veidošanu ar retināšanu, bet nav būtiskas atšķirības starp manuālu veidošanu un mehanizētu veidošanu bez retināšanas. Arī 5 gadu vidējajās ražībās nav vērojamas tendences par veidošanas paņēmieni ietekmi uz ražu.

Ziedēšanas intensitāte šķirnei `Aukšis` atsevišķos gados starp veidošanas variantiem atšķiras statistiski pierādāmi, taču nav vērojamas kopēja tendences un atšķirības skaidrojamas ar iepriekšējā gada ziedēšanas ietekmi. Līdzīga situācija ir šķirnei `Kovaļenkovskoje`. Šķirnei `Aļesja` 2021. gadā intensīvāka ziedēšana ir veidojot manuāli tikai pavasarī un mehanizēto veidojot pavasarī. Šajā gadā ir kopīga sakarība, ka iepriekšējā gada vasaras veidošana (manuāla vai mehanizēta) ir samazinājusi ziedēšanu. Tomēr jāatdzīst, ka citos gados šāda tendence nav konstatēta.. Šķirnei `Merrigold` statistiski pierādāmas atšķirības ziedēšanas intensitātē ir vairākos gados, tomēr izteiktas kopējas veidošanas metožu ietekmes nav un četru gadu vidējie rādītāji ir līdzīgi.

### Ziedēšanas intensitāte, balles

Šķirnes un vainagu veidošana		2020	2021	2022	2023	vidēji
`Aukšis`						
Manuāli	pavasārī	<b>6,3</b>	4,9	5,1	5,0	5,3
	pavasārī & vasarā	<b>6,2</b>	<u>4,3</u>	5,0	4,7	5,0
Kontūrgriešana	pavasārī	5,8	5,7	5,2	4,7	5,4
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	<u>5,3</u>	<b>6,2</b>	4,2	4,8	5,1
	vasarā	<b>6,2</b>	5,1	5,1	4,8	5,3

	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	5,4	5,2	4,4	5,0	5,0
	vidēji	5,9	5,2	4,8	4,8	
<b>`Kovaļenkovskoje`</b>						
Manuāli	pavasārī	6,7	3,4	4,9	4,7	4,9
	pavasārī & vasarā	6,8	3,4	5,5	4,8	5,1
Kontūrgriešana	pavasārī	5,8	<u>2,5</u>	6,5	4,3	4,8
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	6,1	3,8	5,0	4,6	4,9
	vasarā	5,8	3,0	5,3	4,3	4,6
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	7,0	<b>4,4</b>	6,4	4,3	5,5
	vidēji	6,4	3,4	5,6	4,5	
<b>`Aļesje`</b>						
Manuāli	pavasārī	5,6	<b>6,3</b>	6,0	5,3	5,8
	pavasārī & vasarā	5,1	<u>5,3</u>	6,3	5,4	5,5
Kontūrgriešana	pavasārī	4,9	<b>6,3</b>	5,7	4,9	5,4
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	4,8	<u>5,0</u>	6,0	4,9	5,2
	vasarā	4,6	<u>5,0</u>	6,5	4,8	5,3
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	4,4	<u>5,3</u>	6,0	4,9	5,1
	vidēji	4,9	5,5	6,1	5,0	
<b>`Merrigold`</b>						
Manuāli	pavasārī	4,9	<b>3,7</b>	4,7	3,1	4,1
	pavasārī & vasarā	5,3	3,0	6,4	<u>2,8</u>	4,4
Kontūrgriešana	pavasārī	<u>4,0</u>	<b>3,4</b>	5,1	3,7	4,1
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	5,5	2,5	4,4	<b>4,1</b>	4,1
	vasarā	4,8	3,2	5,0	<b>4,4</b>	4,3
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	<b>5,7</b>	<u>2,2</u>	4,3	<b>4,3</b>	4,1
	vidēji	5,0	3,0	5,0	3,7	

Ziedēšanas periodiskums mazāk izteikts ir šķirnēm `Auksis` un `Aļesja`, šīm šķirnēm nav konstatētas statistiski ticamas atšķirības starp veidošanas variantiem. Šķirnei `Kovaļenkovskoje` konstatēts, ka mehanizētā veidošana vasarā ir veicinājusi ziedēšanas periodiskumu. Šāda tendence nav konstatēta vasaras veidošanu veicot manuāli. Šķirnei `Merrigold` izteiktāka periodiska ziedēšana 2021./2022. un 2021./2023. gados ir variantos ar manuālu veidošanu.

### Ziedēšanas intensitātes periodiskuma indekss

Šķirnes un vainagu veidošana		2020/2021	2021/2022	2022/2023	vidēji
<b>`Auksis`</b>					
Manuāli	pavasārī	0,14	0,18	0,10	0,14
	pavasārī & vasarā	0,19	0,22	0,14	0,18
Kontūrgriešana	pavasārī	0,08	0,22	0,23	0,18
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,11	0,28	0,23	0,21
	vasarā	0,12	0,10	0,12	0,11
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,05	0,18	0,17	0,14
	vidēji				
<b>`Kovaļenkovskoje`</b>					
Manuāli	pavasārī	0,32 a	0,22 ab	0,11 a	0,22
	pavasārī & vasarā	0,34 a	0,25 ab	0,13 a	0,24
Kontūrgriešana	pavasārī	0,39 ab	0,44 b	0,21 a	0,35

	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,23 a	0,13a	0,13 a	0,16
	vasarā	0,53 b	0,69 c	0,42 b	0,55
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,25 a	0,20 a	0,21 a	0,22
<b>`Aļesje`</b>					
Manuāli	pavasārī	0,05	0,10	0,16	0,10
	pavasārī & vasarā	0,07	0,10	0,09	0,08
Kontūrgriešana	pavasārī	0,08	0,08	0,12	0,09
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,08	0,09	0,10	0,09
	vasarā	0,14	0,13	0,15	0,14
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,15	0,07	0,11	0,11
<b>`Merrigold`</b>					
Manuāli	pavasārī	0,26 ab	0,48 c	0,43 b	0,39
	pavasārī & vasarā	0,31 ab	0,43 bc	0,41 b	0,38
Kontūrgriešana	pavasārī	0,27 ab	0,33 abc	0,21 a	0,27
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,39 ab	0,26 ab	0,12 a	0,26
	vasarā	0,21 a	0,22 a	0,08 a	0,17
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,43 b	0,29 abc	0,17 a	0,30

Ražas periodiskums tika vērtēts 2020./2021. un 2021./2022. gados (2023. gada ražas datus neizmantoja, jo bija būtiska salnu ietekme). Šķirnēm `Auksis` un `Merrigold` vainagu veidošanas metodes ražas periodiskumu neietekmēja. Šķirne `Kovaļenkovskoje` 2020./2021. gadā mazāks ražas periodiskums bija vainagus veidojot manuāli, bet lielāks ar mehānizētu veidošanu vasarā. Līdzīga situācija bija arī 2021./2022. gadā, kur ražošanas periodiskums palielinājās arī veicot mehānizētu veidošanu pavasarī. Šie rezultāti saskan ar ziedēšanas periodiskumu. Arī šķirnei `Aļesja` mehānizēta veidošana ietekmēja ražošanas periodiskumu- 2020./2021. gadā izteiktāks periodiskums ir veidojot mehānizēti pavasarī, bet 2021./2022. gadā veidojot mehānizēti vasarā.

### Ražas periodiskuma indekss

Šķirnes un vainagu veidošana		2020/2021	2021/2022
<b>`Auksis`</b>			
Manuāli	pavasārī	0,41	0,31 ab
	pavasārī & vasarā	0,33	0,48 ab
Kontūrgriešana	pavasārī	0,20	0,31 ab
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,33	0,57 b
	vasarā	0,27	0,08 a
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,21	0,73 b
<b>`Kovaļenkovskoje`</b>			
Manuāli	pavasārī	0,27 a	0,33 a
A	pavasārī & vasarā	0,33 a	0,28 a
Kontūrgriešana	pavasārī	0,47 ab	0,75 b
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,17 a	0,26 a
	vasarā	0,70 b	0,96 b
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,34 a	0,24 a
<b>`Aļesje`</b>			
Manuāli	pavasārī	0,26 ab	0,24 a
	pavasārī & vasarā	0,15 a	0,36 ab
Kontūrgriešana	pavasārī	0,43 b	0,21 a
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,15 a	0,43 ab
	vasarā	0,33 ab	0,51 b

	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,27 ab	0,23 a
<b>`Merrigold`</b>			
Manuāli	pavasārī	0,47	0,53
	pavasārī & vasarā	0,51	0,63
Kontūrgriešana	pavasārī	0,65	0,55
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,62	0,69
	vasarā	0,43	0,43
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	0,66	0,72

### Ziedu retināšana

Ziedu retināšanai 2020. un 2021.gadā tika izmantots elektriskais rokas instruments Powercoup (ražotājs Infaco), kura darbības princips ir līdzīgs mehānizētajai iekārtai. Rokas instruments dod iespēju individuāli novērtēt katru koku pirms apstrādes un pieskaņot retināšanas intensitāti. Tomēr darbs ir veicams īsā laika logā- balonu stadijā, kas sarežģīts pielietojumu lielākās platībās. 2022. gadā tika izmantots ziedu retinātājs Darwin (ražotājs AGROselection GmbH).

Vērtējot ziedu retināšanas ietekmi uz koku ražību, gandrīz visām šķirnēm 2020. un 2021. gadā nav būtiskas ietekmes. 2021. gadā šķirnei `Aļesja` retināšana ar mehānizētu veidošanu vasarā deva lielāku ražu nekā bez retināšanas. To varēja ietekmēt 2020. gada ražas, kad retinātā variantā tā bija mazāka nekā neretinātā.

2022. gadā retināšanu veicot mehānizēti, retināšana bija intensīvāka un veikta visiem kokiem vienādi, neatkarīgi vai ziedēšana ir intensīvāka vai vājāka. Rezultātā šķirnēm `Auksis` un `Kovaļenkovskoje` vērojama tendence, ka retināšanas ietekmē raža ir zemāka. Savukārt šķirnēm `Aļesja` un `Merrigold` tas netika novērots.



**Ziedu mehānizēta retināšana, šķirne `Aļesja` (25.05.2022.)**

Gaidāmo ražu lielā mērā nosaka ziedēšanas intensitāte. Šķirnei `Auksis` 2022. gadā variantos ar ziedu retināšanu ziedēšanas intensitāte bija mazāka par 5 ballēm (vērtēts pirms ziedu retināšanas). Pēc retināšanas atlikušo ziedu daudzums bija nepietiekošs normālai ražai, tāpēc bija

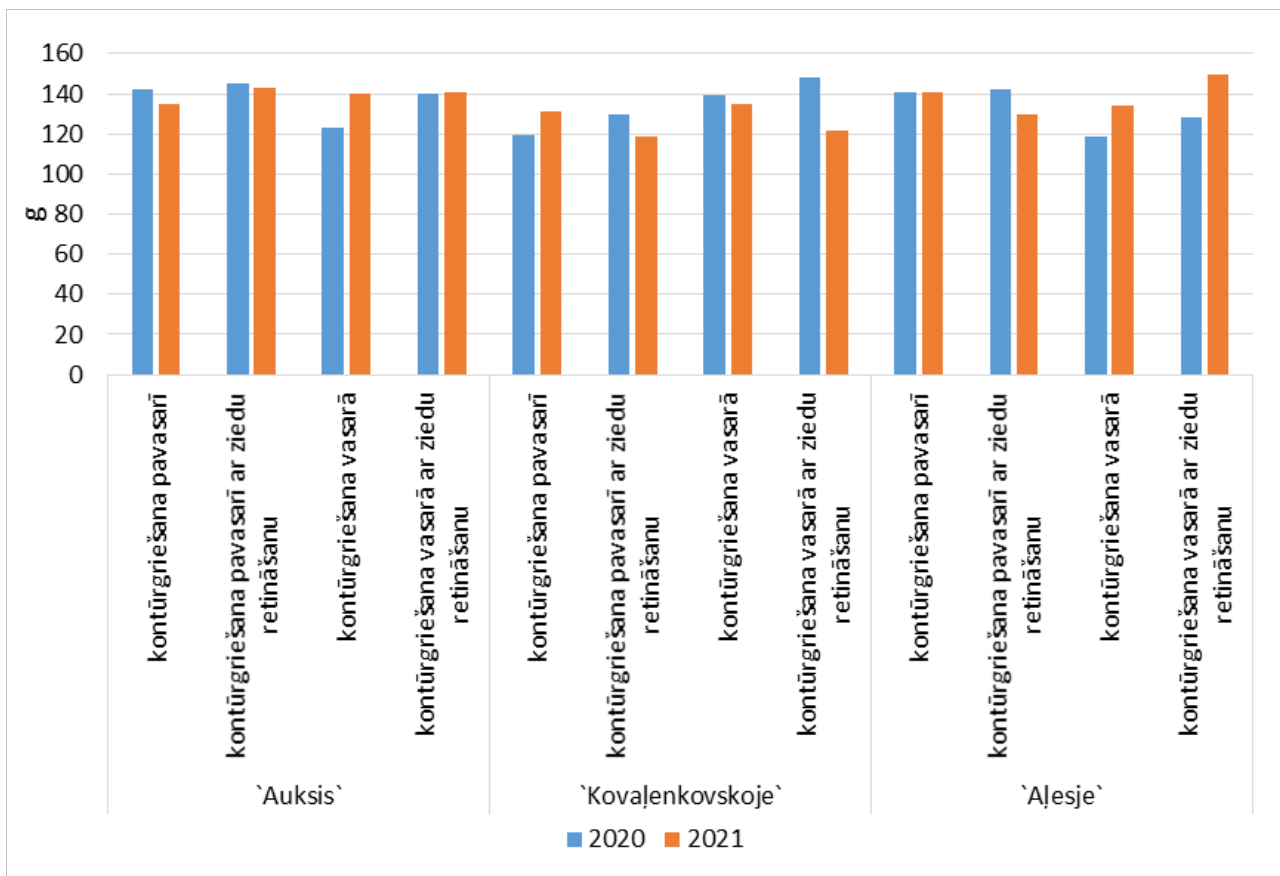


būtisks ražas samazinājums (mehānizēta veidošana pavasarī- 24.8 un 8.2 t/ha, mehānizēta veidošana vasarā- 15.7 un 2.3 t/ha). Līdzīgi šķirnei `Kovaļenkovskoje` variantā ar mehānisko veidošanu pavasarī (32.1 un 14.1 t/ha). Savukārt variantā ar mehānizētu veidošanu vasarā un ziedu retināšanu bija nedaudz intensīvāka ziedēšana un raža bija līdzvērtīga gan retinot, gan neretinot ziedus.



**Šķirne `Auksis` pirms un pēc ziedu mehānizētas retināšanas (25.05.2022.)**

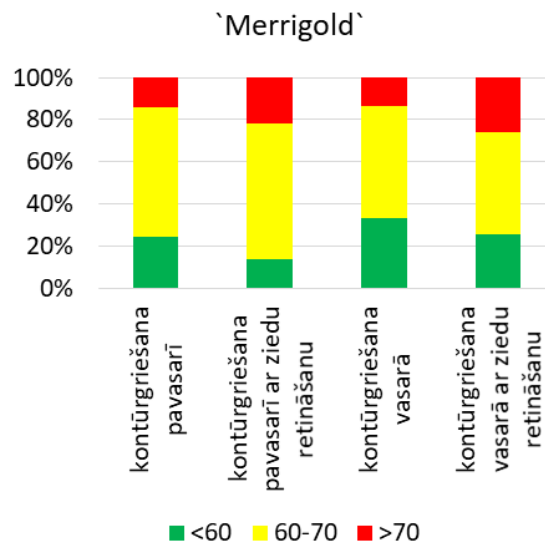
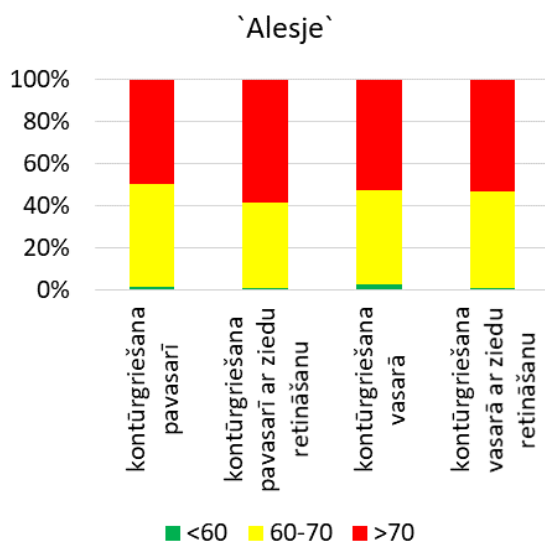
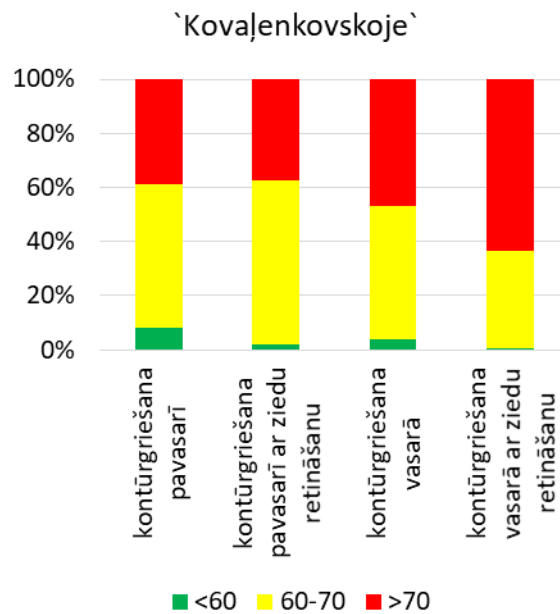
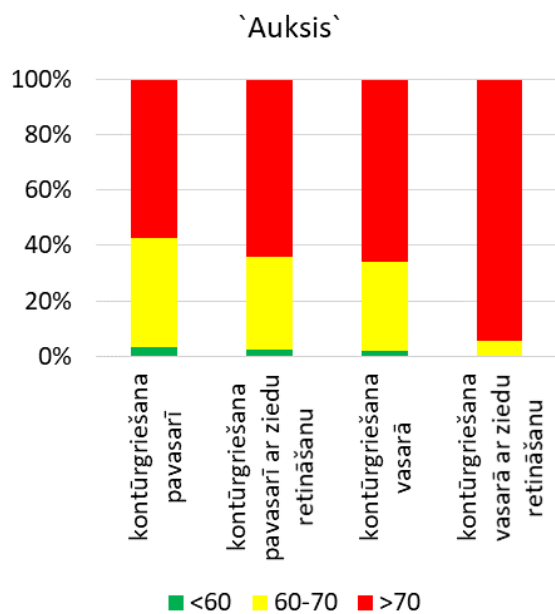
Ražas normēšanas mērķi ir uzlabot ražas kvalitāti – augļu lielumu un mazināt ražošanas periodiskumu. 2020. un 2021. gadā augļu lielums tika vērtēts pēc vidējā augļu svara. Visām šķirnēm bija vērojama tendence, ka ar ziedu retināšanu augļu vidējais svars ir nedaudz lielāks, tomēr atšķirības nebija statistiski pierādāmas.



### Augļu vidējais svars, 2020. un 2021. gadā

2022. gadā augļu lielumu vērtēja pēc diametra, augļus sadalot klasēs līdz 60 mm (nepietiekošs lielums), no 60 līdz 70 mm, virs 70 mm.. Visām šķirnēm vērojama tendence, ka ziedu retināšanas ietekmē samazinās mazo augļu (līdz 60 mm) īpatsvars un ir arī nedaudz palielinājies lielo augļu (virs 70 mm) īpatsvars. Šķirnei 'Auksis' variantā ar mehanizētu veidošanu vasarā un retināšanu ir būtiski pieaudzis lielo augļu īpatsvars, taču ir jāņem vērā ka šajā variantā ražība bija maza un t'pēc lielākā daļa augļu bija virs 70 mm.





## Augļu sadalījums pēc lieluma, 2022. gads

Vērtējot ziedu retināšanas ietekmi uz ziedēšanas periodiskumu, šķirnēm `Auksis` un `Aļesje` nav konstatējama ietekme. Šķirnei `Kovaļenkovskoje` ir pozitīva ziedu retināšanas ietekme, kas ir statistiski pierādāma vasaras kontūrgriešanā visos gados, bet pavasara kontūrgriešanā 2021./2022. gadā. Šķirnei `Merrigold` ziedēšanas periodiskums 2020./2021. gadā ziedu retināšanas rezultātā nesamazinājās, bet pat palielinājās. Tas skaidrojams ar to ka 2020. gadā šie koki ziedēja samērā labi, bet, veicot retināšanu ar rokas instrumentu, ziedu retināšanas intensitāte bija nepietiekoša un sekojošā gadā koki ziedēja vāji.

Ražas periodiskumu šķirnei `Auksis` ziedu retināšana ir maz ietekmējusi 2020./2021. gadā. Savukārt 2021./2022. ziedu retināšana ir periodiskumu palielinājusi, jo 2022. gadā vājāk ziedošiem kokiem ziedu retināšana ir būtiski samazinājusi ražu. Šķirnei `Kovaļenkovskoje` ziedu retināšana ir samazinājusi ražas periodiskumu gan 2020./2021., gan 2021./2022. gadā. Šķirnei `Aļesje` ziedu retināšana ir samazinājusi ražas periodiskumu 2020./2021. gadā variantā ar kontūrgriešanu pavasarī un 2021./2022. gadā variantā ar kontūrgriešanu vasarā. Šķirnei `Merrigold` ražas periodiskumā saglabājās tendences, kas bija vērojamas ziedēšanas periodiskumā, lai gan tās nebija statistiski pierādāmas.

SIA "Daigone" sākotnējā datu apstrādē, analizējot fotosintētiski aktīvās radiācijas pieejamību vainagā vērojams nedaudz labāki apstākļi šķirnēm 'Aļesja' un 'Kovaļenkovskoje', ja vainagi veidoti manuāli, savukārt 'Merrigold', ja vainagu veidošanā izmantoti mehanizēti paņēmieni.

### **Vainagu veidošanas intensitātes ietekme uz barības elementu uzņemšanu.**

Intensīva vainagu veidošana varētu ietekmēt barības vielu patēriņu, lai to pārbaudītu, 2021. gada vasarā tika veiktas ābeļu lapu analīzes. Apzinoties augsnes īpašību un mikroreljefa ietekmi, tika veiktas arī augsnes analīzes.

Slāpekļa (N) saturs visos lapu paraugos bija zems, bet tomēr nedaudz virs deficīta līmeņa. Ņemot vērā, ka paraugi tika ņemti jūlija beigās, kad intensīva veģetatīva augšana ir praktiski beigusies, šāds N daudzums augos neradītu ietekmi uz ražu. Augsnē N daudzums ir deficīta līmenī, jo N mēslojums ir dots tikai pavasarī. Vērtējot mehanizētas vasaras veidošanas ietekmi ir vāja tendence, ka veidošana ietekmē lapās ir par 0,1-0,2 procentpunktiem samazināts N saturs. Izņēmums ir šķirne 'Auksis', kur ir pretēja tendence.

Fosfora (P) saturs augos ir zems vai optimāls. Augsnē P daudzums vietām ir deficīta līmenī – lapu paraugu ņemšanas vietā P ir nepietiekošs šķirnei 'Aļesja'. Ir vērojama tieša sakarība starp P daudzumu augsnē un lapu paraugos – šķirnei 'Aļesja' ir zemākais P saturs lapu paraugos un šai vietā ir zemākais P daudzums augsnē. Šķirnēm 'Auksis', 'Kovaļenkovskoje' un 'Merygold' ir tendence, ka veidošana ietekmē lapās ir par 0,02-0,12 procentpunktiem samazināts P saturs. Šķirnei 'Aļesja' abos variantos ir vienāds P daudzums, to varētu ietekmēt tas, ka šai vietā ir sliktāks P nodrošinājums.

Kālija (K) daudzums lapās ir zems, bet nedaudz virs deficīta līmeņa, kaut arī augsnē K saturs ir optimālā līmenī. Mehanizētas vasaras veidošanas ietekme izteikta ir šķirnei 'Kovaļenkovskoje', vājāka šķirnēm 'Aļesja' un 'Auksis'. Savukārt šķirnei 'Merigold' ietekme ir pretēja.

Kalcija (Ca) daudzums ābeļu lapās visos paraugos ir optimālās robežās, lai arī augsnē tas ir deficītā. Visām šķirnēm ir tendence, kad mehanizētas vasaras veidošanas ietekmē lapās Ca daudzums ir samazinājies.

Magnijs (Mg) augu lapās ir mazāk par optimālo, izņemot šķirni 'Merigold'. Augsnē Mg daudzums ir dažāds – no deficīta līdz optimālam. Visām šķirnēm ir tendence kad mehanizētas vasaras veidošanas ietekmē lapās Mg daudzums ir samazinājies, izteiktāk tas ir šķirnēm 'Kovaļenkovskoje' un 'Aļesje'.

Sērs (S) augu lapu paraugos ir deficīta vai zemā līmenī, augsnē visur S daudzums ir deficīta līmenī. Visām šķirnēm ir tendence, kad mehanizētas vasaras veidošanas ietekmē lapās S daudzums ir samazinājies no zema uz deficīta līmeni. Jāatzīmē ka vizuālas S deficīta pazīmes (starpdzīslu hloroze jaunām lapām) netika novērota, jo vairākas reizes tika lietots S papildmēslojums uz lapām.

Dzelzs (Fe) daudzums ābeļu lapās ir deficīta vai zemā līmenī, lai arī augsnē tas ir pietiekoši. Nav vērojamas kopīga tendences par vasaras veidošanas ietekmi uz Fe daudzumu augos.

Mangāna (Mn) daudzums lapās ir zems līdz optimāls, augsnē optimāls. Šķirnei 'Aļesja' vasaras veidošanas ietekmē Mn daudzumu lapās ir samazinājies, bet pārējām šķirnēm palielinājies.

Cinka (Zn) saturs augu lapās visos paraugos ir deficīta līmenī un arī augsnē tas ir nepietiekošs. Nav vērojamas kopīga tendences par vasaras veidošanas ietekmi uz Zn daudzumu augos.

Varš (Cu) augos ir zemā līdz optimālā līmenī, augsnē pietiekošs. Līdzīgi kā ar Mn šķirnei 'Aļesja' vasaras veidošanas ietekmē Cu daudzumu lapās ir samazinājies, bet pārējām šķirnēm palielinājies.



Molibdēna (Mo) daudzums ābeļu lapās ir zems līdz optimāls, augsnē pietiekošs. Šķirnēm 'Aļesja' un 'Auksis' vasaras veidošanas ietekmē Mo daudzumu lapās ir palielinājies, bet šķirnēm 'Kovaļenkovskoje' un 'Merygold' samazinājies.

Bora (B) daudzums lapās ir zems vai deficītā un arī augsnē deficītā līdz zems. Nav vērojamas kopīga tendences par vasaras veidošanas ietekmi uz B daudzumu augos.

Kopumā pirmie rezultāti rāda, ka mehāniskā veidošana vasarā samazina makroelementu daudzumu augu lapās, bet maz ietekmē mikroelementus. Jārisina augu nodrošinājums ar sēru, dzelzi, cinku un boru.



### Barības elementu saturs ābeļu lapās

Elementi	`Aļesje`		`Auksis`		`Kovaļenkovskoje`		`Merygold`	
	manuāli pavasarī	mehānizēti vasarā	manuāli pavasarī	mehānizēti vasarā	manuāli pavasarī	mehānizēti vasarā	manuāli pavasarī	mehānizēti vasarā
<b>%</b>								
N	1,81	1,60	1,50	1,65	1,65	1,51	1,80	1,58
P	0,21	0,21	0,26	0,24	0,38	0,26	0,31	0,26
K	1,50	1,45	1,53	1,48	1,45	1,18	1,32	1,59
Ca	1,46	1,18	1,18	1,10	1,30	1,19	1,50	1,29
Mg	0,21	0,18	0,25	0,23	0,21	0,17	0,29	0,28
S	0,11	0,10	0,11	0,09	0,13	0,10	0,11	0,09
<b>mg/kg</b>								
Fe	61	50	41	49	52	43	57	79
Mn	55,3	47,6	33,5	39,6	29,4	35,5	51,8	61,5
Zn	13,83	12,09	10,94	10,27	8,71	11,73	12,16	13,17
Cu	9,08	8,50	6,18	6,44	7,80	8,22	6,92	9,91
Mo	0,25	0,70	0,40	0,65	0,35	0,30	0,30	0,40
B	23	23	21	25	25	21	24	36

 - deficīts  
 - pārbagātība

### Barības elementu saturs (mg/l) ābeļu augsnēs

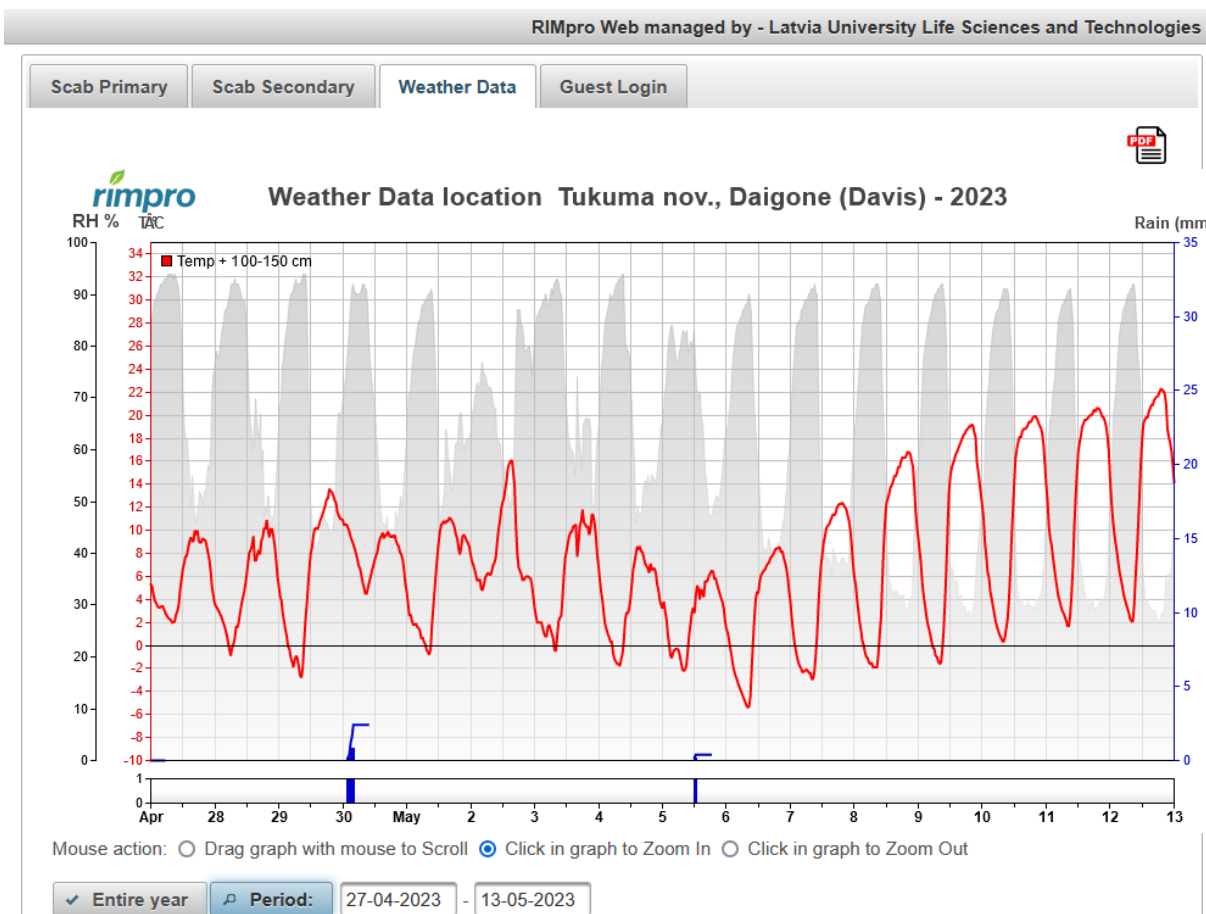
Elementi	`Aļesja`			`Auksis`			`Kovaļenkovskoje`, `Merigold`	
	1	2	3	4	5	6	7	8
N	13	13	33	8	10	5	25	25
P	180	180	207	169	245	213	185	213
K	331	226	244	325	333	277	311	281
Ca	1778	1061	1364	1552	3291	1786	1422	1020
Mg	416	135	194	367	1073	557	253	159
S	14	16	20	11	14	14	9,5	10
Fe	1205	841	1093	1044	989	981	1236	887
Mn	108	91	90	98	127	110	113	100
Zn	11,02	6,98	6,43	7,78	9,24	7,22	3,29	2,53
Cu	4,29	3,60	3,83	5,02	4,51	5,11	3,95	3,58
Mo	0,08	0,07	0,04	0,08	0,04	0,07	0,04	0,08
B	0,3	0,4	0,6	0,5	0,1	0,2	0,4	0,3
pH <sub>KCl</sub>	5,65	5,20	5,53	5,64	6,44	5,85	5,74	5,21
EC <sub>mS/cm</sub>	0,33	0,29	0,39	0,26	0,34	0,29	0,28	0,29

 - deficīts  
 - pārbagātība

## 2023.g. salnu ietekme

Diemžēl 2. aktivitātes ietvaros ziedu retināšanas darbības netika veiktas (atceltas 2023.g. sezonai), jo sals (salnas) neilgā laika periodā pirms ziedēšanas (ziediem vēl esot pumpuru stadijā) var atstāt graujošu ietekmi uz ražas veidošanās procesiem. Kā attēlos redzams, gaisa temperatūra SIA "Daigone" dārzā naktis ar negatīvām temperatūrām periodā no 27. aprīļa līdz 13. maijam reģistrētas desmit reizes, temperatūrai 6. maijā rītā pazeminoties līdz pat  $-6^{\circ}\text{C}$ .

Tā kā salnas ietekme neskaidra, ziedu retināšanas ietekme uz ražu, tās kvalitāti netiek vērtēta. Tika izvērtēta iepriekšējās sezonas veiktās darbības ietekme, vērtējot ziedēšanas intensitāti. Tas dos iespēju novērtēt iepriekšējā sezonā veikto darbību iespējamo ietekmi uz ražas veidošanos (ziedpumpuru ieriešanos, ziedēšanu), ražošanas periodiskumu.



Att. Meteoroloģiskie apstākļi SIA "Daigone" pavasarī pirms ābeļu ziedēšanas

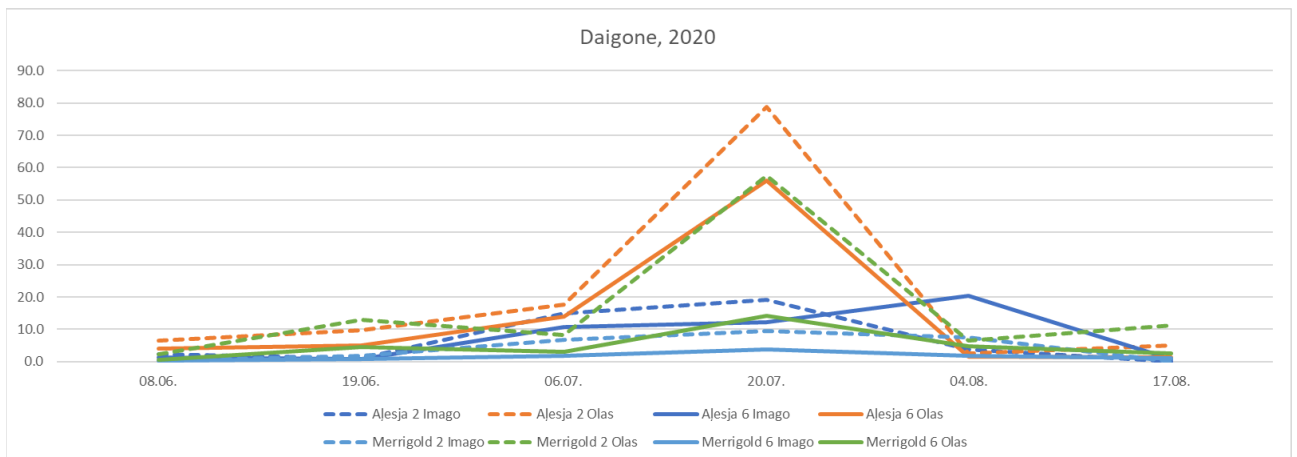
## Kaitīgo organismu novērojumi

Kaitīgo organismu novērojumus veica uz šķirnēm 'Aļesja' un 'Merrigold' divos pētījuma variantos: 2. Manuāla veidošana pavasarī un vasarā; 6. Kontūrgriešana vasarā (pirmā reizē kontūras ievēdošana pavasarī) un daļā no rindas veikta ziedu retināšana.

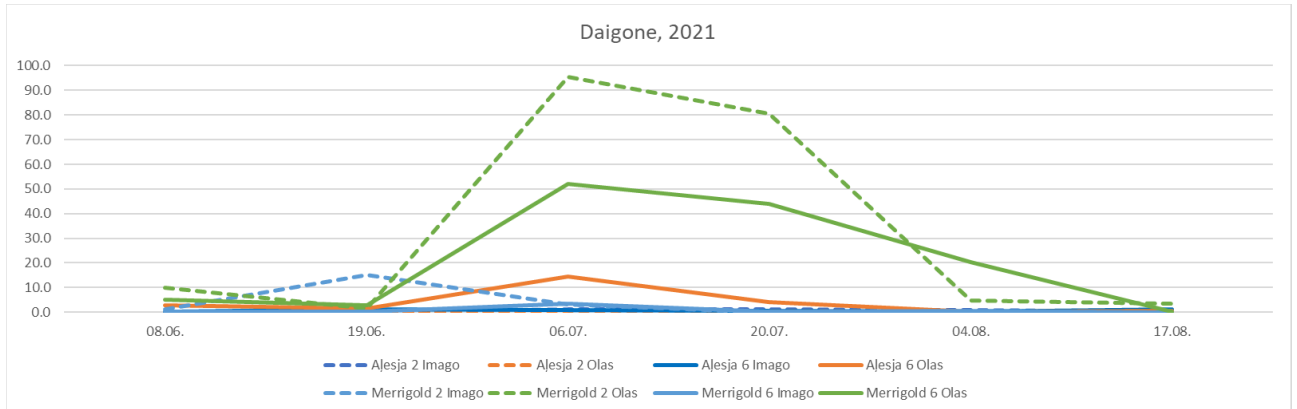
## Tīklērces

Tīklērcu uzskaitē no katras laputu uzskaitē iezīmēto koku grupas ievāca 10 pēc iespējas nobriedušas lapas no koku vainagu iekšpuses (kopā 30 lapas no varianta). Katra varianta lapas ievietoja atsevišķā maisiņā un nogādāja laboratorijā, kur uz lapu apakšpusēm uzskaitīja tīklērces un to olas.

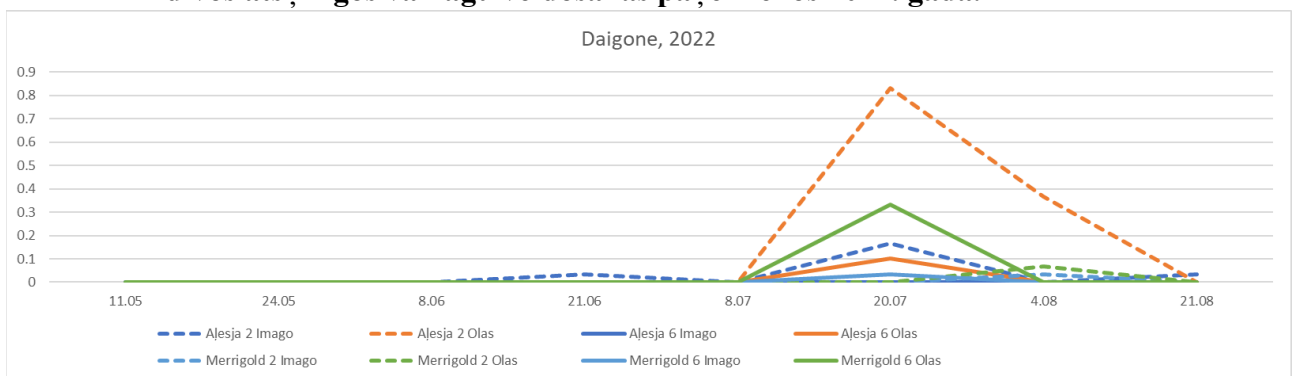
Projekta ietvaros SIA “Daigone” veiktajā monitoringā 2020. gadā konstatēts liels tīklērču olu skaits uz šķirnes ‘Merrigold’ lapām, savukārt 2021. gadā augstāka invāzija bija uz šķirnes ‘Aļesja’. Lielākais olu skaits 2020. gadā novērots jūlija sākumā, savukārt 2021. gadā - jūlija 2. dekādē. Pieaugušie īpatņi 2020. gadā visvairāk konstatēti jūnija 2. dekādē, savukārt 2021. gadā jūlija 2. dekādē un augusta sākumā. Var uzskatīt, ka abus gadus tīklērces bija nozīmīgs kaitēklis, jo zināms, ka kritiskais sliekšnis tīklērču ierobežošanai ir 8-12 kāpuri vai 3-5 pieaugušas ērces vidēji uz lapas, kas daudzkārt tika pārsniegts abos novērojumu gados. 2022. gadā tīklērču populācijas apjoms uz abām šķirnēm bija nenozīmīgs. **Veicot statistikas aprēķinus, tīklērču pieaugušo īpatņu un olu skaits būtiski neatšķīrās starp dažādiem vainagu veidošanas paņēmieniem.**



**Tīklērču pieaugušo īpatņu un olu attīstības dinamika uz šķirnēm ‘Aļesja’ un ‘Merrigold’ divos atšķirīgos vainagu veidošanas paņēmienos 2020. gadā.**



**Tīklērču pieaugušo īpatņu un olu attīstības dinamika uz šķirnēm ‘Aļesja’ un ‘Merrigold’ divos atšķirīgos vainagu veidošanas paņēmienos 2021. gadā.**

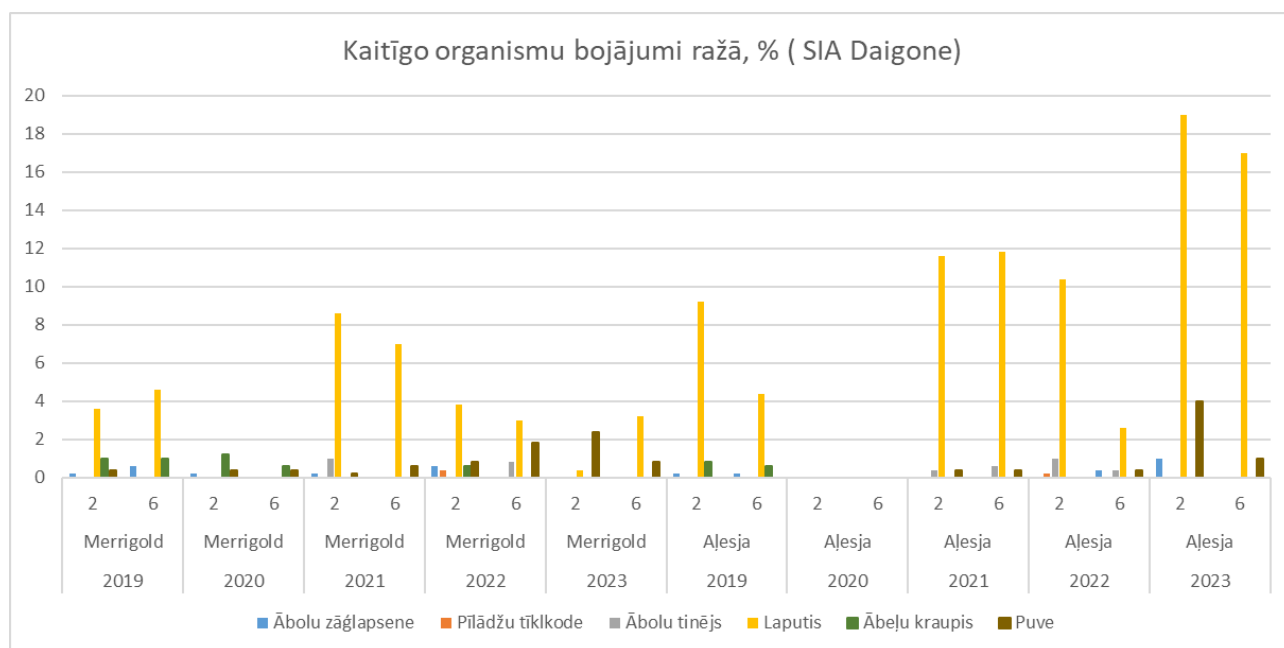


**Tīklērču pieaugušo īpatņu un olu attīstības dinamika uz šķirnēm ‘Aļesja’ un ‘Merrigold’ divos atšķirīgos vainagu veidošanas paņēmienos 2022. gadā.**

## Kaitīgo organismu bojājumu uzskaites ražā

Katrā no diviem izvēlētajiem variantiem 25 nejauši izvēlētos kokos novērtēja pa 20 āboliem. Vērtējot noteikts, vai ābolam ir ābolu zāglapsenes primārais bojājums (lentveida rēta), pīlādžu tīklkodes kāpuru bojājumi, laputu bojājumi (samazināts izmērs, grumbuļaina virsma), ābeļu kraupja un puves bojājumi.

Abām šķirnēm visus novērojumu gadus, izņemot 2020. gadu, nozīmīgākie ražas laikā bija laputu bojājumi, ko var skaidrot ar novēlotu smidzinājumu veikšanu kaitēkļa ierobežošanai. Augsākais laputu bojājumu īpatsvars konstatēts šķirnei 'Aļesja' 2023. gadā, sasniedzot 19% (2. var.) un 17% (6. var.). Visvairāk puves bojājumi novēroti 2023. gadā šķirnei 'Aļesja', 2. variantā sasniedzot 4% un 6. variantā - 1%. **Statistiski būtiska atšķirība starp kaitīgo organismu bojājumu sastopamību dažādos vainagu veidošanas paņēmienos nav konstatēta.**



**Kaitīgo organismu bojājumu sastopamība ražā uz šķirnēm 'Aļesja' un 'Merrigold' divos atšķirīgos vainagu veidošanas paņēmienos 2019. - 2023. gadā.**





**Laputu bojājumi šķirnei ‘Aļesja’.**

Augļu koku vēža un citu zaru slimību izplatība dažādu veidošanas paņēmieni variantos SIA “Daigone” stādījumos netika novērota.

## **z/s “Pīlādži”**

### **Ābeļu augums**

Izvērtējot stumbra šķērsriezuma laukuma mērījumus divām šķirnēm z/s “Pīlādži”, kas stādītas vienlaicīgi, konstatējams, ka statistiski būtiski spēcīgāk līdz pētījuma uzsākšanai auguši šķirnes ‘Auksis’ koki. Šai šķirnei, iepriekš neveicot speciālu atlasīšanu, koki ar lielāku stumbra šķērsriezuma laukumu ir variantā, kur tiek veikta kontūrgriešana, pamatā to darot vasarā. Šie koki ir statistiski nozīmīgi atšķirīgi no kokiem, kur plānota veidošana manuāli gan pavasarī, gan vasarā. Tāda paša vecuma kokiem šķirnei ‘Zarja Alatau’ koku augums ir tieši pretējs – lielāki koki, kur veidots pavasarī un vasarā manuāli, mazāki – kur pētījuma laikā koki veidojami ar kontūrgriešanu vasarā. Atzīmējams, ka vecākiem kokiem šķirnei ‘Zarja Alatau’ kontūrgriešanai atlasītie koki ir augumā nedaudz vājāki, kā manuālai veidošanai atvēlētie.

Pēc trim veģetācijas periodiem veģetatīvais augums vēl aizvien ir spēcīgāks šķirnei ‘Auksis’, salīdzinot ar līdzīga vecuma šķirni ‘Zarja Alatau’. ‘Auksim’ lielāks stumbra šķērsriezuma laukums konstatējams kokiem, kur veikta mehanizēta veidošana. Tai pat laikā vērtējot stumbra šķērsriezuma laukuma izmaiņas, nedaudz lielāks tās ir kokiem ar mehanizētu veidošanu vasarā, tomēr atšķirības nav statistiski nozīmīgas.

Tāda paša vecuma šķirnei ‘Zarja Alatau’ triju gadu periodā, lai gan pretēji – manuāli veidotiem kokiem lielāks pieaugums, atšķirības nav nozīmīgas un pierādāmas. 2023.g. ābeļu vislielākais augums ābelēm, kas mehanizēti ierobežotas pavasarī un vēl vienreiz iespēta ziedu retināšana, bet arī mazākais augums ir ābelēm ar mehanizēto kontūrgriešanu pavasarī, tikai bez ziedu retināšanas. Tas zināmā mērā novērtējams kā nejaušība un nav saistāms ar kādām likumsakarībām. Šķirnes vecākiem kokiem atsevišķajā dārza daļā tie koki, kas bija lielāki sākot pētījumi, tādi saglabājās arī pēc trim sezonām. Tas konstatējams arī novērtējot izmaiņas auguma trīs sezonu ietekmē – nav atšķirību.

Kopumā tas parāda, ka izvēlēta vainagu veidošanas metode konkrētā saimniecībā un apstākļos nav radījusi atšķirības koku augumā, stumbra pieaugumā.

**Stumbra šķērsriezuma laukums ābelēm ar attiecīgu vainagu  
veidošanas risinājumu (cm<sup>2</sup>)**

Faktori		2020	2023	Izmaiņas 2020-2023
<b>Auksis</b>				
Manuāli	pavasārī	18,3 <sup>ab</sup>	67,4 <sup>ab</sup>	48,5
	pavasārī & vasarā	16,7 <sup>b</sup>	64,9 <sup>b</sup>	48,2
Mehānizēti	pavasārī	20,3 <sup>ab</sup>	66,2 <sup>ab</sup>	48,2
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		77,7 <sup>ab</sup>	54,6
	vasarā	21,3 <sup>a</sup>	73,4 <sup>ab</sup>	53,2
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		78,2 <sup>a</sup>	54,8
	vidēji	19,7 <sup>a</sup>	71,2	51,2 <sup>a</sup>
<b>Zarja Alatau (2013)</b>				
Manuāli	pavasārī	15,3 <sup>ab</sup>	55,8 <sup>ab</sup>	40,5
	pavasārī & vasarā	16,1 <sup>a</sup>	58,6 <sup>ab</sup>	42,0
Mehānizēti	pavasārī	15,4 <sup>ab</sup>	53,1 <sup>b</sup>	37,5
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		62,9 <sup>a</sup>	47,6
	vasarā	14,4 <sup>b</sup>	54,0 <sup>ab</sup>	37,2
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		49,9 <sup>ab</sup>	37,4
	vidēji	15,1 <sup>b</sup>	55,6	40,2 <sup>b</sup>
<b>Zarja Alatau (2006)</b>				
Manuāli	pavasārī	162,7 <sup>a</sup>	215,1 <sup>a</sup>	52,4
	pavasārī & vasarā	141,9 <sup>ab</sup>	207,0 <sup>a</sup>	65,1
Mehānizēti	pavasārī	132,3 <sup>b</sup>	200,0 <sup>b</sup>	57,9
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		167,2 <sup>bc</sup>	57,2
	vasarā	121,9 <sup>b</sup>	188,0 <sup>c</sup>	68,1
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		177,4 <sup>bc</sup>	56,8
	vidēji	135,0	192,7	59,3

**Koku stāvokļa vērtējums**

Reizē ar koku auguma fiksēšanu, novērtēts ābeļu veselības stāvoklis, ko raksturo stumbra bojājumu esamība. Tie pārsvarā tika konstatēti šķirnes 'Zarja Alatau' vecākajā pētījuma daļā. Nejausības nenoteiktības ietekmē, stumbra bojājumu vairāk konstatēts kokiem, kuriem tika plānots veikt kontūrgriešanu.

**Stumbra bojājumu vērtējums šķirnei 'Zarja Alatau', kur -1 nav bojāts, 1 stubrs bojāts**

Šķirnes	manuāli		kontūrgriešana		vidēji
	pavasārī	pavasārī & vasarā	pavasārī	vasarā	
Zarja Alatau (2006)	0,9 <sup>ab</sup>	0,7 <sup>b</sup>	1,0 <sup>a</sup>	1,0 <sup>a</sup>	0,9 <sup>A</sup>
Zarja Alatau (2013)	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0 <sup>B</sup>
vidēji	-0,1 <sup>a</sup>	-0,2 <sup>abc</sup>	-0,3 <sup>bc</sup>	-0,3 <sup>c</sup>	



**Pētījumu objekts ābeļu šķirnei ‘Zarja Alatau’ vecākajā dārza daļā z/s ‘Pīlādži’ pēc mehāniskās kontūrgriešanas 2021.g. pavasarī**

### Ābeļu vainags tehnisko risinājumu ietekmē

Vērtējot vainaga blīvumu (aizpildījumu), konstatējams, ka 2021.g. sezonā, tas bija nedaudz mazāk blīvs šķirnei ‘Zarja Alatau’, kas skaidrojams ar tās smalkāku zarojumu, kā arī sīkākām lapām. Abām šķirnēm skrajāks vainags vērojams kokiem, kas tiek veidoti manuāli gan pavasarī, gan vasarā.

Jaunākajā dārza daļā statistiski pierādāmas bija tikai šķirņu īpašības, kas nosaka lapu zaļu un hlorofila daudzumu tajās. Vidēji dzīvelīgākas lapas bija šķirnei ‘Auksis’. Novērojama neliela faktoru mijiedarbība šai šķirnei – mazāk izteikts lapu zaļums šai šķirnei vērojams tajos gadījumos, kad veikta ziedu retināšana. Iespējams šķirnes ar izteikti lielām lapām, to rozešlapu bojājumi retinot ziedus, atstāj noteikti ietekmi uz šķirnes augšanu, veselīgumu. Šķirnei ‘Zarja Alatau’ jaunākajā dārza šādas atšķirības nav vērojamas. Tai pat laikā vecākā dārza daļā šķirnei ‘Zarja Alatau’ variantos, kad veikta kontūrgriešana pavasarī, acīmredzot izteiktāks bijis augšanas spars, kā rezultātā arī lapas zaļākas.

**Vainaga aizpildījums 2021 (%)**

Šķirnes	manuāli		kontūrgriešana		vidēji
	pavasarī	pavasarī & vasarā	pavasarī	vasarā	
Auksis (2013)	69,9	69,5	70,1	72,3	70,7 <sup>A</sup>
Zarja Alatau (2013)	59,2	56,5	63,1	68,7	64,3 <sup>B</sup>
vidēji	64,6 <sup>b</sup>	63,0 <sup>b</sup>	65,4 <sup>b</sup>	69,9 <sup>a</sup>	66,7
Zarja Alatau (2006)	67,6	67,9	65,8	68,8	67,4



**Ābeļu veselīguma un augšanas veicinošo apstākļu ietekmes vērtējums (2022) atkarībā no to vainagu veidošanas un ziedu retināšanas z/s Pīlādži, lapu zaļums balles 1 – 5 balles**

Šķirne	manuāli		kontūrgriešana				vidēji
	pavasārī	pavasārī & vasarā	pavasārī	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	vasarā	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	
Auksis	4	4	4	3	4	3	4 <sup>a</sup>
Zarja Alatau (2013)	3	3	3	3	3	3	3 <sup>b</sup>
vidēji	3	3	3	3	3	3	
Zarja Alatau (2006)	3 <sup>bc</sup>	3 <sup>bc</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>abc</sup>	3 <sup>bc</sup>	3 <sup>c</sup>	3

**Saules gaismas pieejamība lapām ābeļu vainagā**

Pretēji, kas arī saprotams, vērojamas atšķirības fotosintētiski aktīvās gaismas (PAR) pieejamībā vainaga iekšienē 2022.g. (līdzās vadzaram 1 m augstumā virs zemes).

Vēl novērtējot kādas ir atšķirības pieejamā apgaismojumā jeb PAR vainagā iekšienē no ābeļu vainaga perifērijas, konstatējams izteiktas atšķirības starp šķirnēm. Noteikta loma ir arī koku vecumam un to augumam attiecīgā momentā. Vismazāk pieejamās gaismas samazinājums konstatējams šķirnei ‘Zarja Alatau’ jaunākā dārzā, bet visvairāk tāda paša vecuma dārzā šķirnei ‘Auksis’. Vecākā dārzā nav nozīmīgas atšķirības vainagu veidošanas tehnoloģiskajām risinājumiem. Jaunākā dārzā atšķirības ir nelielas, tai pat laikā statistiski nozīmīgas ar augstu ticamības pakāpi. Vislabāk izgaismoti ābeļu vainagi bija jaunākā dārza daļā šķirnei ‘Zarja Alatau’, kad tā veidota gan pavasarī, gan vasarā, savukārt vislielākais apgaismojuma samazinājums vainaga iekšienē bija šķirnei ‘Auksis’, kad tā tikusi veidota tikai manuāli pavasarī.

Nevilcinoties, drīz pēc ābeļu vainagu vasaras kontūrgriešanas tika izvērtēts kāds daudzums saules gaismas pieejams vainaga iekšienē 1 m augstumā virs zemes līdzās stumbram, salīdzinot ar pilnu apgaismojumu. Šķirņu īpašības ir noteikušas, ka vainaga iekšienē lielāks gaismas intensitātes samazinājums ir vērojams šķirnei ‘Auksis’, kurai, jo sevišķi uz jauniem dzinumiem, ir raksturīgas lielas lapas. ‘Zarja Alatau’ ir izteikti šauras lapas. Acīmredzot, vērtējot vainagu veidošanas ietekmi, izteiktāks sabiezējums vainaga perifērijā, samazinot gaismas daudzumu vainaga iekšienē, radies veicot ābeļu kontūrgriešanu pavasarī. Šādas tendences ir abām šķirnēm. Acīmredzot izteiktāks vainaga izretinājums veidojies šķirnes veidojot manuāli pavasarī. Tai pat laikā lielās lapas jaunajiem dzinumiem, komplektā ar veidošanu manuāli pavasarī, šķirnei ‘Auksis’ radījis lielāku noēnojumu vainaga iekšienē, kā šķirnei ‘Zarja Alatau’. Pielietojot kontūrgriešanu vasarā, gaismas samazinājums vainagā abām šķirnēm ir bijis mazāk izteikts, lai gan tas nav pierādāms ar statistiski nozīmīgām tendencēm. Iespējams vecākā stādījumā šķirnei ‘Zarja Alatau’ nav izveidots atbilstoši šaurs vainags, kas neļauj vērot kāda no veidošanas variantiem būtisku ietekmi. Kopumā vecākajā stādījumā šai šķirnei izteiktāks pieejamās gaismas samazinājums liecina par pārlieku sabiezinātu, tādu vainagu, kur dziļumā pieejams vien 20 – 40 % no gaismas salīdzinot ar vainaga ārpusi.

**Fotosintētiski aktīvā radiācija (PAR) ābeļu vainagā (2021) z/s “Pīlādži”**

Šķirnes	manuāli		kontūrgriešana		vidēji
	pavasārī	pavasārī & vasarā	pavasārī	vasarā	
Auksis (2013)	10,9	19,9	17,0	18,3	16,9 <sup>B</sup>
Zarja Alatau (2013)	54,1	73,3	43,6	47,2	49,1 <sup>A</sup>
vidēji	32,5 <sup>b</sup>	46,6 <sup>a</sup>	34,7 <sup>ab</sup>	37,6 <sup>ab</sup>	

Zarja Alatau (2006)	31,9	17,8	29,4	20,4	25,1
---------------------	------	------	------	------	------

**PAR atšķirības 2021 ābeļu vainaga iekšpusē un tā perifērijā (%)**

Šķirnes	manuāli		kontūrgriešana		vidēji
	pavasārī	pavasārī & vasarā	pavasārī	vasarā	
Auksis (2013)	92,5	87,6	91,4	90,9	90,8 <sup>A</sup>
Zarja Alatau (2013)	51,0	52,1	67,4	68,0	64,5 <sup>B</sup>
vidēji	71,7 <sup>ab</sup>	69,8 <sup>b</sup>	75,4 <sup>a</sup>	75,7 <sup>a</sup>	
Zarja Alatau (2006)	78,2	82,0	73,7	78,7	77,3

**Saules gaismas samazinājums vainaga iekšpusē atkarībā no ābeļu vainagu veidošanas un ziedu retināšanas z/s Pīlādži, %**

		2022	2023
<b>Auksis</b>			
Manuāli	pavasārī	49,9 <sup>b</sup>	26,9 <sup>c</sup>
	pavasārī & vasarā	64,7 <sup>ab</sup>	28,5 <sup>bc</sup>
Mehānizēti	pavasārī	68,0 <sup>a</sup>	27,2 <sup>ab</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	67,9 <sup>ab</sup>	29,0 <sup>ab</sup>
	vasarā	58,8 <sup>ab</sup>	34,4 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	58,0 <sup>ab</sup>	27,4 <sup>abc</sup>
vidēji		61,4 <sup>a</sup>	28,6 <sup>b</sup>
<b>Zarja Alatau (2013)</b>			
Manuāli	pavasārī	47,2 <sup>b</sup>	33,0 <sup>c</sup>
	pavasārī & vasarā	45,3 <sup>ab</sup>	39,4 <sup>c</sup>
Mehānizēti	pavasārī	62,1 <sup>a</sup>	45,1 <sup>ab</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	51,7 <sup>ab</sup>	36,1 <sup>abc</sup>
	vasarā	52,5 <sup>ab</sup>	45,5 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	55,9 <sup>ab</sup>	42,2 <sup>abc</sup>
vidēji		53,7 <sup>b</sup>	40,9 <sup>a</sup>
<b>Zarja Alatau (2006)</b>			
Manuāli	pavasārī	77,7	32,7 <sup>c</sup>
	pavasārī & vasarā	62,8	31,1 <sup>c</sup>
Mehānizēti	pavasārī	59,2	33,6 <sup>ab</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	69,7	33,5 <sup>ab</sup>
	vasarā	65,0	35,2 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	65,4	32,0 <sup>ab</sup>
vidēji		66,5	33,0

2023.g. sezonā, izvērtējot fotosintētiski aktīvās radiācijas samazinājumu ābeļu vainagā vērojama kopīga tendence – tas mazāks, ja vainags veidots manuāli. Lielākais apgaismojuma samazinājums, ja vainags mehānizēti veidots vasarā. Tas, ka nav statistiski pierādāmas atšķirības no variantiem, kur vainags veidots mehānizēti arī pavasarī, lielā mērā nozīmē, ka manuāli veidojot vainaga izretinājums ir bijis lielāks – vairāk nogrieztu zaru. Kopumā blīvāks vainags, neatkarīgi no

vecuma, vērojams šķirnei 'Zarja Alatau', kura raksturojas tātad ar labāku zarošanos, bet smalkākām lapām.

### **Raža un to veidojošie faktori**

Tehnisku pētījuma veikšanas problēmu dēļ, faktiski bija iespējams novērtēt šķirņu atšķirības divos sekojošos veģetācijas periodos, jo faktiski mehāniskā koku veidošana tika uzsākta tikai 2021.g. Iegūti dati dod ieskatu par fonu uz kāda pētījums tiek veikts turpmākos periodos veicot mehānisko veidošanu un ar kontūrgriezēju, kā arī retinot mehāniski ābeles to ziedēšanas laikā. Pirmajā no diviem vērtējuma periodiem ābeļu ziedēšanas intensitāte bija augstāka. Pie tam līdzīga tā bija viena vecuma (jaunākajiem) kokiem. Nelielas atšķirības, tieši vājāka auguma kokiem ziedēšanas intensitātē vērojamas šķirnes 'Zarja Alatau' vecākajiem kokiem. Sekojošā sezonā ziedēšanas intensitāte vērtējama kā vāja, jo sevišķi kokiem, kur veikta manuālā vainagu veidošana pavasarī.

Izvērtējot divu sezonas datus, iespējams novērtēt periodiskumu un konkrēti ziedēšanā. Mazāk izteikts tas bija jaunākā dārzā šķirnei 'Zarja Alatau', līdzīgs šīs šķirnes kokiem vecākā dārzā un šķirnei 'Auksis' jaunākā dārzā. Neskatoties uz šķirņu īpatnībām, jaunākā dārzā mazāk izteikts periodiskums ziedēšanai vērojams variantā ar vasaras kontūrgriešanu, kas atsaucas uz ražošanu.

Vērtējot ziedēšanas intensitāti abām šķirnēm z/s "Pīlādži", kā arī šķirnei 'Zarja Alatau' tās vecākajā dārza daļā, secināms kā tā bijusi salīdzinoši līdzvērtīga neatkarīgi no veiktās vainagu veidošanas tehnoloģijas. Ziedēšanas intensitāte vērtējama kopumā kā laba – nedaudz virs vidējā. Tikai nedaudz vājāka ziedēšana tika novērota 'Zarja Alatau', kur tās vainags tiek pakļauts tikai kontūrgriešanai pavasarī. Iegūtie informācija liecina, par to, ka tieši ziedu retināšanas ietekme un tās pēcietekme būs novērtējama, piemēram, kā ziedēšanas periodiskuma vērtējums.

Pēdējā vērtēšanas sezonā varēja vērtēt, ka ziedēšanas intensitāte šķirnes 'Zarja Alatau' vecākajā dārza daļā, bija vidēja un praktiski līdzīga visiem vērtēšanai atlasītajiem kokiem. Tie gadu no gada bija saglabāti tie paši, lai būtu iespējams salīdzinot arī iepriekšējo sezonu veiktās darbības dārzā. Savukārt pēdējā (2023) sezona jaunākā dārza daļā atšķirīga bija manuāli veidotiem kokiem abām šķirnēm (ziedēja vāji), pretstatā kokiem, kuri veidoti gan pavasarī, gan vasarā mehanizēti veicot kontūrgriešanu (ziedēšanas intensitāte vidēja).

Atzīmējams, ka iepriekšējā sezonā ziedēšanas intensitāte visos variantos tikusi vērtēta praktiski līdzīgi – nedaudz virs vidējā.

Izvērtējot iepriekšējās un konkrētās (2022) sezonas ziedēšanu, aprēķinot ziedēšanas periodiskuma indeksu, vērojams, ka vēl aizvien dārzam pieaugot tā jaunākajā daļā periodiskums nav bijis ļoti izteikts. Jaunākajā dārza daļā tas statistiski izteiktāks bija šķirnei 'Auksis', salīdzinot ar 'Zarja Alatau'. Tā kā iepriekš tika veikta tikai vainagu veidošana attiecīgā veidā bez ziedu retināšanas, tad šobrīd vērojam statistiski pierādama tendence, ka veicot manipulācijas ar ābeļu vainagu vasarā, periodiskums ir mazāk izteikts. Statistiski ar augstu ticamību pierādāmas atšķirības nav vērojamas šķirnei 'Zarja Alatau' tās vecākajā dārza daļā. Tai pat laikā vidēji tā ir izteiktāka kā jaunākā dārzā.

Lai novērtētu faktoru, t.sk. 2022.g. veiktās ziedu retināšanas ietekmi uz ražošanas periodiskumu, tika skatīts un vērtēts arī ziedēšanas intensitātes periodiskuma indekss, kad divu gadu ziedēšanas intensitātes starpība attiecināta pret to pašu gadu ziedēšanas vērtējuma summu. Rezultātā, redzams, ka abām šķirnēm, pie tam 'Zarja Alatau' neatkarīgi no ābeļu vecuma, vismazāk izteikts šīs ziedēšanas periodiskuma indekss vērtējams variantā, kad vainags mehanizēti kontūrā ierobežots tiek vasarā un tiek veikta ziedu retināšana. Praktiski ziedēšanas periodiskuma indekss 2022/2023 kā līdzīgs jaunākajā dārza daļā abām šķirnēm vērtējams visos pārējos variantos, kur veikta mehanizēta kontūrgriešana t.sk. arī ziedu retināšana pēc veidošanas pavasarī. Visizteiktākais ziedēšanas periodiskuma indekss konstatējams variantos ar manuālu vainagu veidošanu, kur arī retināšana netika veikta.

Atšķirīgs vērtējums ir vecākā dārza daļā (ziedēšanas intensitāte bija līdzīga), kas norāda uz citu faktoru ietekmi. Salīdzinoši izteiktāk šķirnei 'Zarja Alatau' periodiskums 2022/2023



konstatējams gan manuāli veidotiem, kokiem, gan arī vasarā mehāniski griežtiem bez ziedu retināšanas un pavasarī ar ziedu retināšanu. Tas vēl jo vairāk parāda neviennozīmīgu ietekmi veiktajiem tehnoloģiskiem pasākumiem.

Līdzīgi arī vērtējot augļu daudzumu (2022), nav statistiski ticamas atšķirības pierādāmas šķirnei 'Zarja Alatau' dārza vecākajā daļā. Tai pat laikā augļu ir mazāk ir tieši ziedu retināšanas variantos, kā tas arī bija sagaidāms. Jaunākajā dārza daļā abām šķirnēm vidēji tieši šajos variantos ar ziedu retināšanu ir statistiski nozīmīgi, būtiski mazāk augļu. Skatot atsevišķi, tieši kokiem veidotiem pavasarī kombinācijā ar ziedu retināšanu, mazāk augļi bijis šķirnei 'Auksis'. Savukārt šķirnei 'Zarja Alatau' abos ziedu retināšanas gadījumos (gan veicot kontūrgriešanu pavasarī, gan vasarā) augļu ir mazāk, salīdzinot ar pārējiem pētījuma variantiem. Mazāk augļu daudzums kokā ir tiešā saistāms ar iegūstamajiem lielākiem augļiem, kas sīkaugļainās šķirnes 'Zarja Alatau' gadījumā ir ļoti nozīmīgi.

2023.g. pirms ražas vākšanas bija iespēja novērtēt tikai šķirnes 'Zarja Alatau' augļu daudzumu (uzskaitot augļu daudzumu vienā zarā un novērtējot līdzvērtīgu zaru daudzumu kokā). Neskatoties uz dārzu vecumu, konstatējams, ka mazāk augļu ir variantos ar pavasarī veikto manuālo veidošanu. Tas vēlreiz parāda iespējams uz pārāk radikālu vainaga retināšanu, to darot manuāli. Visvairāk augļu – vainagus veidojot mehanizēti ar kontūrgriešanu pavasarī un, ja iepriekšējā sezonā veikta ziedu retināšana. 2023.g. pavasarī salnu postījumu riska dēļ, retināšana netika veikta. No šī varianta atšķirīgs (mazāks) augļu daudzums ir variantā ar veidošanu vasarā, bet tam nebija tik lielas atšķirības no variantiem, kur koki mehāniski griežti vasarā un iepriekšējā sezonā veikta retināšana, kā arī tur, kur mehāniski koki ierobežoti pavasarī bez ziedu retināšanas iepriekšējā sezonā.



**Mērena ziedēšanas intensitāte ābeļu šķirnei 'Zarja Alatau' pētījuma objekta jaunākajā daļā z/s "Pīladži" 2021. g. pavasarī**

Ziedēšanas intensitāte atkarībā no ābeļu vainagu veidošanas un ziedu retināšanas z/s Pīladži, 0-9 balles

	2020	2021	2022	2023
Auksis				

Manuāli	pavasārī	7	3b	7	2 <sup>c</sup>
	pavasārī & vasarā	6	5a	7	2 <sup>c</sup>
Mehānizēti	pavasārī	7	3b	5	3 <sup>bc</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	7	3b	6	4 <sup>ab</sup>
	vasarā	7	5a	7	5 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	7	5a	7	6 <sup>a</sup>
vidēji		7	4	6	3
Zarja Alatau (2013)					
Manuāli	pavasārī	7	3b	7	2 <sup>c</sup>
	pavasārī & vasarā	6	3b	7	2 <sup>c</sup>
Mehānizēti	pavasārī	7	5a	7	4 <sup>c</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	7	5a	6	4 <sup>ab</sup>
	vasarā	7	6a	7	5 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	7	6a	6	5 <sup>a</sup>
vidēji		7 <sup>a</sup>	5	7	4
Zarja Alatau (2006)					
Manuāli	pavasārī	7 <sup>a</sup>	4	7	4
	pavasārī & vasarā	7 <sup>ab</sup>	4	6	5
Mehānizēti	pavasārī	6 <sup>bc</sup>	5	5	5
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	6 <sup>bc</sup>	5	5	5
	vasarā	5 <sup>c</sup>	5	6	4
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	5 <sup>c</sup>	5	5	5
vidēji		6 <sup>b</sup>	5	6	5

**Raža 2022 un 2023 - augļu daudzums kokā pirms vasaras noslēgumā atkarībā no ābeļu vainagu veidošanas un ziedu retināšanas z/s Pīlādži, gab**

Šķirne	manuāli		kontūrgriešana				vidēji
	pavasārī	pavasārī & vasarā	pavasārī	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu	vasarā	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu	
2022							
Auksis	438	413	488	312	474	425	425
Zarja Alatau (2013)	315	434	364	162	349	130	276
vidēji	376 <sup>a</sup>	424 <sup>a</sup>	405 <sup>a</sup>	212 <sup>b</sup>	390 <sup>a</sup>	228 <sup>b</sup>	
Zarja Alatau (2006)	557	312	319	283	339	195	332
2023							
Zarja Alatau (2013)	98 <sup>c</sup>	181 <sup>ab</sup>	185 <sup>ab</sup>	261 <sup>a</sup>	178 <sup>b</sup>	222 <sup>ab</sup>	187
Zarja Alatau (2006)	64 <sup>c</sup>	115 <sup>ab</sup>	132 <sup>ab</sup>	185 <sup>a</sup>	110 <sup>b</sup>	97 <sup>ab</sup>	121

**Vainagu veidošanas risinājumu ietekme uz divu šķirņu ražību z/s "Pīlādži"**

Tehnoloģiskie risinājumi vainagu veidošanā	2022		2023		vid., %
	t/ha	%	t/ha	%	
Auksis (2013)					
Manuāla veidošana	29,2	-	26,1	-	-

Mehāniska kontūrgriešana pavasārī	bez retināšanas	33,3	114	24,5	94	104
	ar retināšanu	28,1	96	25,7	99	97
Mehāniska kontūrgriešana vasarā	bez retināšanas	23,8	81	27,2	104	93
	ar retināšanu	8,2	28	32,8	126	77
Zarja Alatau (2013)						
Manuāla veidošana	pavasārī	17,1	-	17,1	-	-
	pavasārī un vasarā	17,6	103	14,4	84	94
Mehāniska kontūrgriešana pavasārī	bez retināšanas	14,9	87	14,9	87	87
	ar retināšanu	16,7	98	16,7	98	98
Mehāniska kontūrgriešana vasarā	bez retināšanas	18,9	111	16,4	96	103
	ar retināšanu	17,6	103	16,1	94	99
Zarja Alatau (2006)						
Manuāla veidošana	pavasārī	17,4	-	17,1	-	-
	pavasārī un vasarā	16,8	96	17,6	103	100
Mehāniska kontūrgriešana pavasārī	bez retināšanas	15,7	90	18,9	111	100
	ar retināšanu	14,1	81	18,2	106	94
Mehāniska kontūrgriešana vasarā	bez retināšanas	15,2	87	16,6	97	92
	ar retināšanu	14,4	83	19,4	114	98

Novērtējot relatīvi ražas apjomu, tad 2022.g. lielāka raža bija šķirnei 'Auksis' no kokiem, kur veikta tikai mehāniski vainaga ierobežošana pavasarī (14 % vairāk, kā pēc manuālas veidošanas). Nedaudz mazāk augļu, ja tika piemērota ziedu retināšana. Vēl mazāka raža (-19%), ja veikta mehāniskā veidošana vasarā. Tam visam pretēja tendence vērojama nākamajā sezonā, tur kur bija mazāka raža 2022.g., lielāka tā ir sekojošā sezonā.

Šķirnei 'Zarja Alatau' jaunākā dārza daļā tādas sakarības nav redzamas, tikai nedaudz lielāka raža, ja veikta vasaras veidošana, salīdzinot arī ar manuāli pavasarī veidotiem kokiem. Sekojošā sezonā visos variantos raža nedaudz mazāka kā kontrolē (manuāli pavasarī) veidotiem kokiem. Salīdzinoši sliktāk ražošana izteikta tiem kokiem, kas veidoti mehāniski pavasarī.

Citādi tas ir vecākā dārzā, kur šķirnei 'Zarja Alatau' ražas svārstības lielā mērā saistītas ar ražas apjomu. Ja 2022.g. sezonā, salīdzinot ar kontroli, visos variantos raža mazāka, tad nākamajā (2023.g.) raža vairumā gadījumu lielāka nekā kontrolē.

**Ābolu sadalījums šķirnei 'Zarja Alatau' (2013) frakcijās ar un bez ziedu retināšanas mehānisku vainaga kontūrgriešanu veicot pavasarī 2022. gadā, %**

Darbības ziedu retināšanā	Augļu sadalījums pa frakcijām, g			
	120+	100 - 120	80 - 100	zem 80
bez retināšanas	28,9	46,3	15,0	9,8

ziedi retināti	38,6	49,2	8,7	3,5
starpība, %	34,0	6,0	-42,0	-64,0

Novērtējot ziedu retināšanas ietekmi uz sīkaugļainās šķirnes ‘Zarja Alatau’, kura stādīta 2013.g., augļu lielumu vērojams, ka retinot augļu, kuru lielums pārsniedza 100 g bija 87,8% (kontrolē tikai 75,2 %). To augļu daudzums, kuru svars pārsniedz 120 g bija par 34 % vairāk, bet to, kuru svars bija robežās no 100 līdz 120 g bija par 6 % vairāk nekā bez ziedu retināšanas. Aptuveni uz pusi samazinājās to augļu daudzums, kuru svars nesasniedz 100 g.

**Ziedēšanas intensitātes periodiskuma vērtējums (indekss) atkarībā no ābeļu vainagu veidošanas un ziedu retināšanas z/s Pīlādži**

Šķirnes un tehnoloģijas vainagu veidošanā un retināšanā		Periods		
		2020/2021	2021/2022	2022/2023
<b>Auksis</b>				
Manuāli	pavasārī	0,50 <sup>ab</sup>	0,51 <sup>ab</sup>	0,58 <sup>ab</sup>
	pavasārī & vasarā	0,33 <sup>ab</sup>	0,30 <sup>ab</sup>	0,60 <sup>a</sup>
Mehānizēti	pavasārī	0,55 <sup>a</sup>	0,54 <sup>a</sup>	0,48 <sup>bc</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		0,51 <sup>ab</sup>	0,45 <sup>c</sup>
	vasarā	0,24 <sup>b</sup>	0,37 <sup>ab</sup>	0,39 <sup>c</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		0,22 <sup>b</sup>	0,17 <sup>a</sup>
vidēji		0,40 <sup>a</sup>	0,41 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>
<b>Zarja Alatau (2013)</b>				
Manuāli	pavasārī	0,37 <sup>a</sup>	0,41 <sup>ab</sup>	0,55 <sup>ab</sup>
	pavasārī & vasarā	0,36 <sup>ab</sup>	0,43 <sup>a</sup>	0,63 <sup>a</sup>
Mehānizēti	pavasārī	0,30 <sup>ab</sup>	0,40 <sup>ab</sup>	0,41 <sup>bc</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		0,23 <sup>ab</sup>	0,25 <sup>c</sup>
	vasarā	0,16 <sup>b</sup>	0,17 <sup>b</sup>	0,31 <sup>c</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		0,18 <sup>ab</sup>	0,12 <sup>a</sup>
vidēji		0,26 <sup>b</sup>	0,28 <sup>b</sup>	0,34 <sup>b</sup>
<b>Zarja Alatau (2006)</b>				
Manuāli	pavasārī	0,37	0,41	0,44 <sup>ab</sup>
	pavasārī & vasarā	0,38	0,42	0,41 <sup>ab</sup>
Mehānizēti	pavasārī	0,28	0,29	0,30 <sup>c</sup>
	pavasārī kombinācijā ar ziedu retināšanu		0,39	0,57 <sup>a</sup>
	vasarā	0,39	0,34	0,57 <sup>a</sup>
	vasarā kombinācijā ar ziedu retināšanu		0,48	0,38 <sup>bc</sup>
vidēji		0,35	0,39	0,44

**Modeļi faktoru ietekmes novērtēšanai**

Izmantojot multiplās regresijas analīzes principus ( $y = b + a_1x_1 + a_2x_1^2 + a_3x_2 + a_4x_2^2 \dots$ ), ko aprakstījis I. Dimza (Dimza I., Rubauskis E. 2000. Multiplās regresijas analīzes izmantošana izmēģinājumu datu apstrādē augļkopībā. Agronomijas Vēstis, Nr. 2. – Jelgava: LLU, 109 – 112. lpp. ([https://lufb.llu.lv/Raksti/AgrVestis/n2/Agronomijas\\_Vestis\\_Nr2\\_2000-109-112.pdf](https://lufb.llu.lv/Raksti/AgrVestis/n2/Agronomijas_Vestis_Nr2_2000-109-112.pdf) ) un novērtējot reizē arī neatkarīgo un atkarīgo mainīgo parametru ietekmi, rodams arī atkarīgā optimuma vērtības konkrētās situācijās.

z/s “Pīlādži” situācijā izmantojot multiplās regresijas analīzes modelēšanas principus ar polinomu, 2022. g. modelēts augļu iespējamais daudzums. Multiplās regresijas analīzes modelim kā

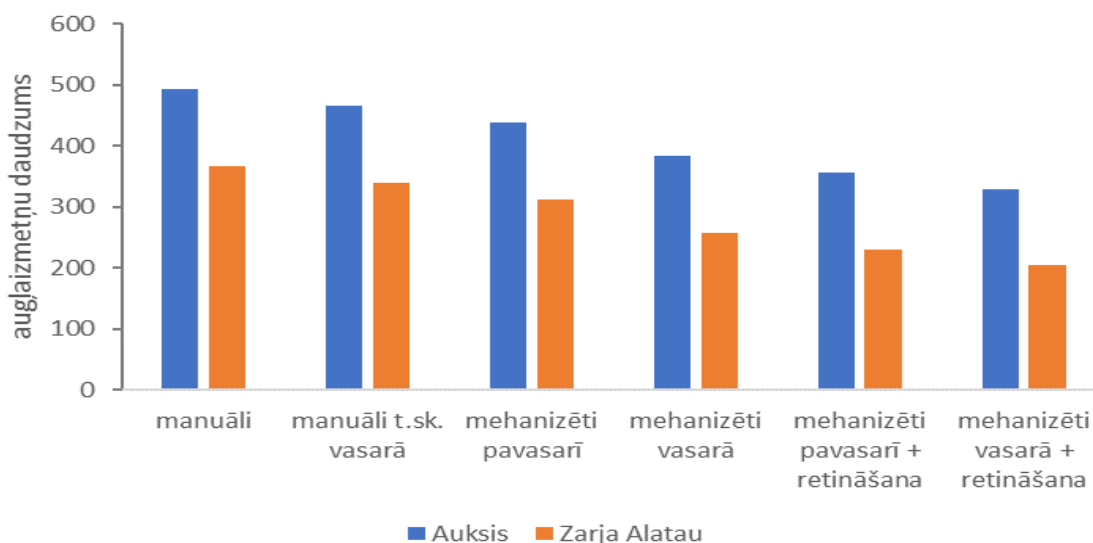


statistiski ticamas atlasītas šķirnes (kodētās vērtības, pārbaudāmais tehnoloģiskais risinājums, dārza vecuma novirze no pieņemta vidējā dārza vecuma ābelēm gan uz maza, gan vidēja auguma potcelmiem (15 gadi), ziedēšanas kodēšana, kur neziedošas ābeles, kuru vērtējums ir 0 balles kodēts ar -5, savukārt ļoti intensīvi ziedošas ābeles ar vērtējumu 9 balles kodētas ar vērtību “5”. Ziedēšanas periodiskuma indekss kodēts kā novirze no vidējās vērtības (0,50). Modelī iekļauts arī koku augums, respektīvi aprēķiniem izmantota novirze no stumbra šķērsriezuma laukuma (TCSA) vidējās vērtības.

**Multiplās regresijas analīzes vienādojuma (MRA) raksturlielumi faktoru ietekmes novērtēšanai uz augļaižmetņu daudzumu 2022.g. atšķirīga vecuma dārzā, izmantojot manuālo, mehanizēto koku veidošanu un tās kombināciju ar mehanizētu ziedu retināšanu.**

Mainīgais neatkarīgais parametrs	Regresijas koeficients	Koeficienta ietekmes p-vērtība	MRV determinācijas koeficients (R <sup>2</sup> )
Neatkarīgais vienādojuma loceklis	348	<0,01	
Šķirne	-63	<0,01	
Tehnoloģiskais risinājums	-27	<0,01	
Dārza vecums	-72	0,01	
Ziedēšana (Z)	24	<0,01	0,25
Z <sup>2</sup>	5	0,05	
Ziedēšanas periodiskuma indekss 2021/2022	-168	0,01	
TCSA	3	0,01	
(TCSA) <sup>2</sup>	-0,025	0,01	

Dotā situācija nosaka, ka z/s “Pīlādži” 2022.g. iekļaujot vairāku faktoru ietekmi (mainīgie neatkarīgie parametri), 15. gadus vecām ābelēm, ar vidēju ziedēšanas intensitāti un vidēji izteiktu periodiskumu, tehnoloģiskos risinājumos, kur izmantota ziedu retināšana, kā arī ābeles mehanizēti kontūrā ierobežotas vasarā būtu bijis mazāk augļu. Determinācijas koeficients (R<sup>2</sup>) gan nosaka, ka nosacījumu izpilde būtu vien ceturtdaļā gadījumu. Būtiska loma, ko parāda MRA modelis, ir atšķirībām starp šķirnēm – ‘Auksim’ vienādos nosacījumos augļu vairāk. Ziedēšanas intensitātei ir noteikts optimums, tāpat arī koku augumam (TCSA), kuru sasniedzot augļaižmetņu vairāk nebūs, ko visticamāk nosaka koku vainagu ierobežojums telpā. Tas pats visticamāk saistās ar, šajā gadījumā gan lineāru sakarību, koku vecumu. Lai optimizētu modeli, iekļaujami būtu vairāku gadu dati, kas modeli ļautu precizēt.



**Augļaižmetņu daudzums šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Zarja Alatau’ koku veidošanas variantos z/s “Pīlādži”, pieņemot, ka modeļdārzs ir 15 gadus vecs ar vidēju ziedēšanas intensitāti un**

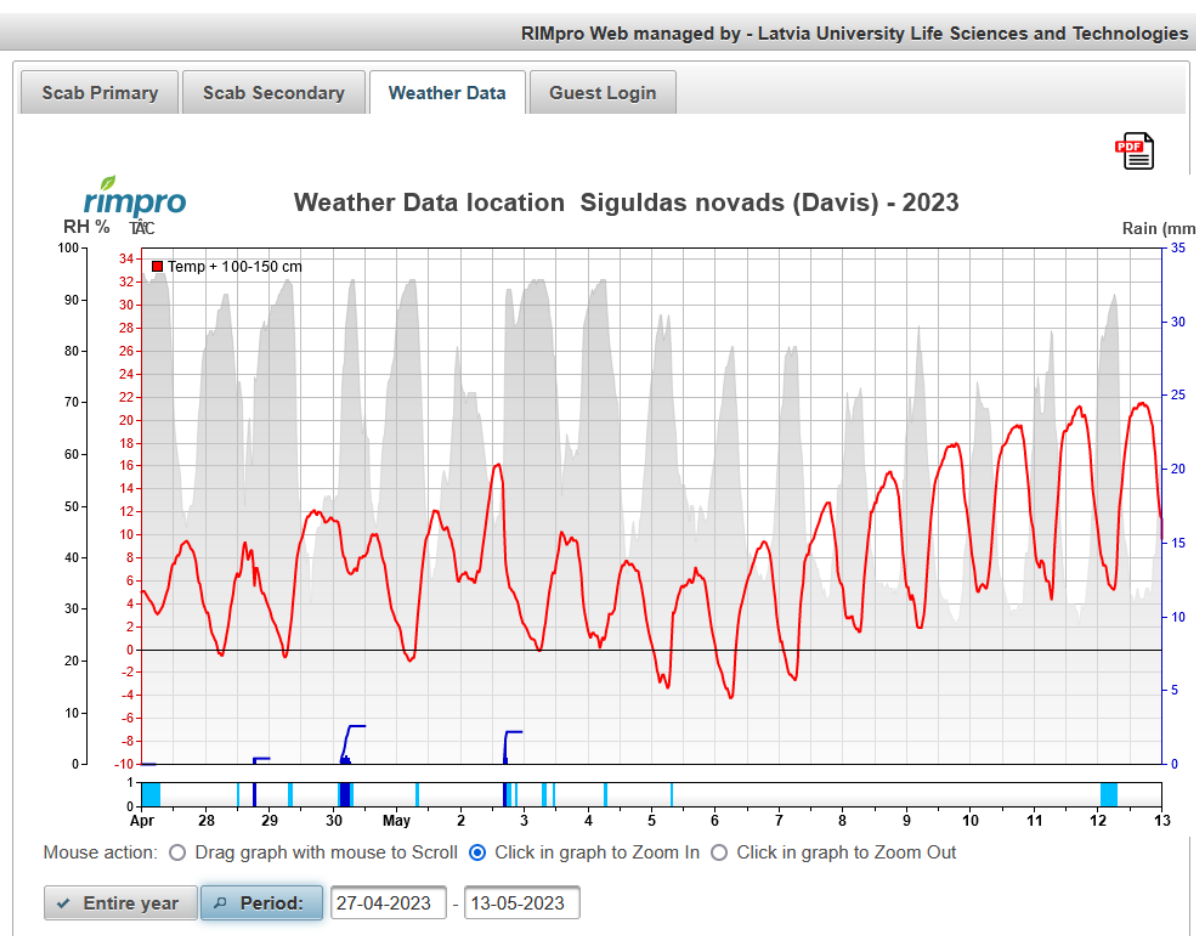


## periodiskumu un kuru stumbra šķēsgriezuma laukums ir 121,9 cm<sup>2</sup>

### 2023.g. salnu ietekme

Diemžēl 2. aktivitātes ietvaros ziedu retināšanas darbības netika veiktas (atceltas 2023.g. sezonai), jo sals (salnas) neilgā laika periodā pirms ziedēšanas (ziediem vēl esot pumpuru stadijā) var atstāt graujošu ietekmi uz ražas veidošanās procesiem. Kā attēlos redzams, gaisa temperatūra z/s "Pīlādži" zem 0°C periodā pirms ziedēšanas izvirzoties ziedpumpuriem bijusi sešas nakts, pie tam no 5. – 7. maijam zemākā temperatūra bijusi pat nedaudz zem -4°C.

Tā kā salnas ietekme neskaidra, ziedu retināšanas ietekme uz ražu, tās kvalitāti netiek vērtēta. Tika izvērtēta iepriekšējās sezonas veiktās darbības ietekme, vērtējot ziedēšanas intensitāti. Tas dos iespēju novērtēt iepriekšējā sezonā veikto darbību iespējamo ietekmi uz ražas veidošanos (ziedpumpuru ieriešanos, ziedēšanu), ražošanas periodiskumu.



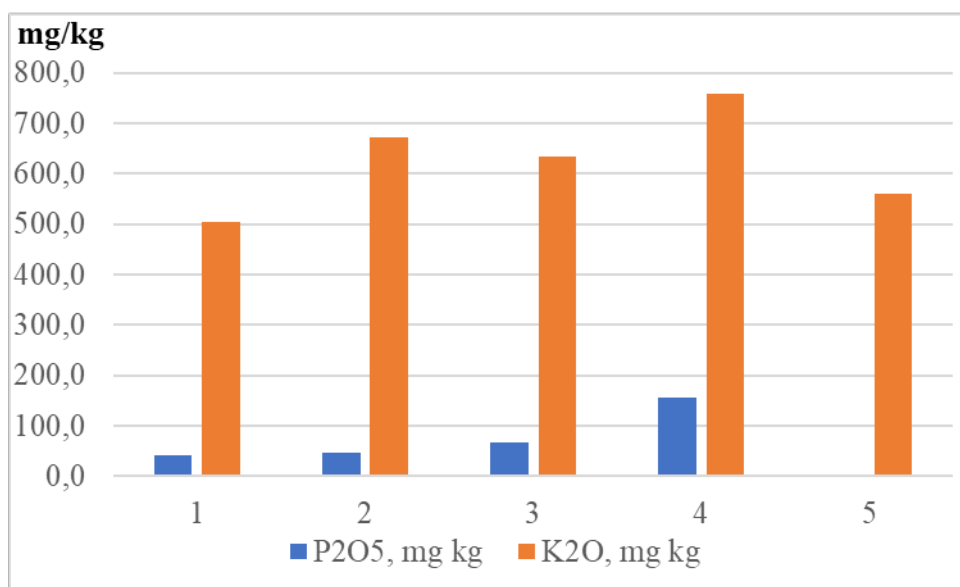
Att. Meteoroloģiskie apstākļi z/s "Pīlādži" pavasarī pirms ābeļu ziedēšanas

### Augsnes agroķīmiskās analīzes z/s "Pīlādži"

Augsnes agroķīmisko analīžu rezultāti iegūti 2022. gadā no augsnes virskārtas (0–20 cm). Augsnes reakcija pētāmajā teritorijā vidēji sastāda pH<sub>KCl</sub> 5,46 un ir robežās no 4,93–6,31, kas ir nedaudz zem augļu dārza optimālā augsnes reakcijas līmeņa. Tomēr pētāmajā teritorijā konstatētas arī pH vērtības zem 5, kas norāda uz augsnes reakcijas paskābināšanos. Tādēļ veicot atkārtotu augsnes agroķīmisko izpēti ir jāpievies uzmanība augsnes reakcijai un jāvērtē, vai nav nepieciešama augsnes kaļķošana.

Pētāmās teritorijas augsnes ir bagātas ar organisko vielu, no kurām Corg vidēji ir 1,91% (1,21–2,71%), kas ir optimāls augļu koku augšanai un attīstībai.

Augiem uzņemamais fosfora( $P_2O_5$ ) daudzums augsnē ir no ļoti zema un zema līdz optimālam, tomēr vidēji tas ir 62 mg/kg, kas norāda uz to, ka ir nepieciešams dot fosforu saturošu mēslojumu. Turpretim kālija saturs ir ļoti augsts, vidēji 626 mg/kg, kas norāda uz to, ka tuvākajos gados jāizvairās dot kāliju saturošus mēslošanas līdzekļus (4.att.).



4. attēls. Augiem uzņemamā fosfora un kālija vērtību izkliede pētāmajā teritorijā Z/S Pīlādži

## Ekonomiskais izvērtējums

Ekonomisko ieguvums tika aprēķināts no vidējās ābolu ražas vērtības pieauguma atņemot izmaksas manuālajai un mehanizētajai ābeļu vainagu veidošanai pēc formulas:

$$E = R_n * C - R_1 * C - I, \text{ kur}$$

E- ekonomiskais ieguvums, EUR/ha

R<sub>n</sub> – ābolu raža atbilstošajam veidošanas variantam t/ha,

R<sub>1</sub> – ābolu raža pirmajā variantā veidojot vainagu manuāli pavasarī, t/ha

C – ābolu cena EUR/t

I – izmaksas vainaga veidošanai un retināšanai, EUR/ha

Veicot ekonomiskā ieguvuma aprēķinu bija svarīgi, ka pēc ziedu retināšanas palielinās augļu ar lielāku svaru īpatsvars ražā. Aprēķinot vidējo svērto cenu atbilstoši augļu lielumam un kvalitātei, retināšana to palielina par 0,09 EUR/kg.

Ražas sadalījums pēc ābolu svara, %	Vidējā svērtā ābolu cena, EUR/kg				
	120+	100-120	80-100	zem 80	
Bez retināšanas	28,9	46,3	15	9,8	<b>0,93</b>
Ziedi retināti	38,6	49,2	8,7	3,5	<b>1,02</b>
Cena atbilstoši izmēram, EUR/kg	1,2	1	0,8	0,5	x

Tā kā cenas un izmaksas visu laiku ir mainīgas, veicot ekonomiskos aprēķinus tika izmantoti dati par 2023. gadu. Darbaspēka izmaksu novērtēšanai tika izmantota VID apkopotā bruto vidējā stundu tarifu likme augļu audzēšanas laukstrādniekam, kas ir 6,02 EUR/h. Ābolu cena tika ņemta no LLKC sagatavotā Lauksaimniecības bruto seguma aprēķina. Mehanizētā zaru griezēja cena tika ņemta no tehnikas kataloga datiem par pēdējo gadu.

Kā redzams 2. tabulā, ne visos izmēģinājumu variantos mehāniskā zaru griezēja un retinātāja izmantošana atstāja pozitīvu ietekmi uz ražu un ekonomisko ieguvumu, tomēr darbaspēka patēriņa samazinājums ir pietiekami būtisks, lai to ieteiktu izmantot visās augļkopības saimniecībās, kurās šī tehnika ir pieejama. Izvērtējot iegūtos datus par ražu, jāņem vērā, ka augļkopībā vainaga veidošana ar zaru griezēju atstāj pēcietekmi uz nākamo gadu ražu tāpēc būtu vēlams veikt novērojumus par ražas apjomu vairākus gadus pēc kārtas, lai iegūtu precīzākus datus.

**Tab.2 Vainagu veidošanas risinājumu ekonomiskais izvērtējums**

<b>Auksis (2013)</b>	<b>Vidēji raža, t/ha</b>	<b>Vidējie ieņēmumi, EUR/ha</b>	<b>Ieņēmumu starpība EUR/ha</b>	<b>Izmaksas vainaga veidošanai, EUR/ha</b>	<b>Ekonomiskais ieguvums vai zaudējums EUR/ha</b>
Manuāla veidošana	27,65	22120	-	336	-336
Mehāniski pav. bez retināšanas	28,9	23120	1000	117,5	882,5
Mehāniski pav. ar retināšanu	26,9	23941	1821	222,5	1598,5
Mehāniski vas. bez retināšanas	25,5	20400	-1720	117,5	-1837,5
Mehāniski vas. ar retināšanu	20,5	18245	-3875	222,5	-4097,5
<b>Zarja Alatau (2013)</b>					
Manuāla veidošana	17,1	13680	-	336	-336
Manuāla veidošana	16	12800	-880	240	-1120
Mehāniski pav. bez retināšanas	14,9	11920	-1760	117,5	-1877,5
Mehāniski pav. ar retināšanu	16,7	14863	1183	222,5	960,5
Mehāniski vas. bez retināšanas	17,65	14120	440	117,5	322,5
Mehāniski vas. ar retināšanu	16,85	14996,5	1316,5	222,5	1094
<b>Zarja Alatau (2006)</b>					
Manuāla veidošana	17,25	13800	-	336	-336
Manuāla veidošana	17,2	13760	93	240	-147
Mehāniski pav. bez retināšanas	17,3	13840	186	117,5	68,5
Mehāniski pav. ar	16,15	14373,5	-969	222,5	-1191,5



retināšanu					
Mehāniski vas. bez retināšanas	15,9	12720	-1116	117,5	-1233,5
Mehāniski vas. ar retināšanu	16,9	15041	-204	222,5	-426,5

## Secinājumi

- Ziedu retināšana uzlabo augļu kvalitāti un var dot ābolu vidējās cenas pieaugumu vismaz 0,09 EUR/kg.
- Vainagu mehanizētā veidošana dod lielāku pozitīvo ekonomisko efektu, ja to stādījumos apvieno ar retināšanu.
- Vainagu mehanizētā veidošana un ziedu retināšana visos gadījumos atstāj pozitīvu ietekmi uz darbaspēka efektivitāti. Vidējais produktivitātes pieaugums mehanizēti veidojot ir 30%.
- Ziedu retināšana atstāj pozitīvu efektu arī uz ābolu novākšanā nepieciešamo darba daudzumu, jo lielāku augļu novākšanai ir nepieciešams mazāks darbaspēka patēriņš.
- Mehanizēto zaru griezēju un retinātāju visefektīvāk var izmantot ja tā iegādei sadarbojas vairākas augļkopības saimniecības.
- Nepieciešams turpināt novērojumus, lai iegūtu plašāku datu bāzi, jo mehanizētā kontūrgriešana un ziedu retināšana atstāj ekonomisko ietekmi uz nākamajiem ražas gadiem.

## Rezultātu apkopojums, Tehnoloģiskie risinājumi un Rekomendācijas

### Ekspierimentālās pārbaudes objekts un tehnoloģiskais risinājums

1.	<i>Ekspierimentālo pētījumu vietas</i>	<i>SIA "Daigone"</i>	<i>z/s "Gaidas"</i>	<i>z/s "Pīlādži"</i>
2.	<i>Šķirnes</i>	'Auksis', 'Kovaļenkovskoje', 'Merrigold', 'Aļesja'	'Auksis' un 'Ligol'	'Auksis' un 'Zarja Alatau'
3.	<i>Potcelmi</i>	Maza auguma: Pūre 1, B.396	Maza auguma: B.396	Vidēja auguma: MM 106

4. <b>Dārza vecums, kurā veikta eksperimentāli pārbaude (projekta attiecināmais periods)</b>	Stādīts 2003. un 2005.g., eksperimentālā darbība 14 – 19 gadus vecā dārzā	Stādīts 2011. ('Ligol') un 2014.g. ('Ligol' un 'Auksis'), eksperimentālā darbība attiecīgi 9 – 13 un 6 - 10 gadus vecos dārzos	Stādīts 2003. ('Zarja Alatau') un 2013.g. ('Zarja Alatau' un 'Auksis'), eksperimentālā darbība attiecīgi 19 – 21 un 9 - 11 gadus vecos dārzos
--	---	--	---

5.	<b>Audzēšanas tehnoloģija</b>		
5.1	<b>Dārza blīvums</b>		

	1390 ābeles uz 1 ha, izmantojot stādīšanas shēmu 4,00 m starp rindām un 1,80 m starp kokiem.	'Ligol' (2014): 5,0 × 1,2 m (1666 koki/ha), 'Ligol' (2011): 5,0 × 1,5 m (1333 koki/ha) un 'Auksis' (2014): 5,0 × 1,0 m (2000 koki/ha).	'Auksis' un 'Zarja Alatau' (2013): 5,0 × 2,4 m (750 koki/ha) un 'Zarja Alatau' (2003): 4,5 – 3,0 m (660 koki/ha)
--	--	--	--

5.2.	<b>Vainagu veidošanas varianti</b>		
------	------------------------------------	--	--

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. manuāli veidošana pavasarī;</li> <li>2. manuāla veidošana pavasarī un vasarā;</li> <li>3. un 4. kontūrgriešana pavasarī un manuāla veidošana (pavasarī un vasarā). <i>Mehāniskā kontūrgriešana veicama 70 – 80 cm attālumā no stumbra mērot 1 m augstumā un griezējmehānisms novietots 30° leņķī. Skatīt arī 5.9.;</i></li> <li>5. un 6. kontūrgriešana vasarā (pirmā reizē kontūras ieviešana pavasarī) un manuāla veidošana pavasarī. Skatīt arī 5.9.</li> </ol>			
--	--	--	--

	Vainags atbilstoši slaidās vārpstas principiem.  Mehānizēta veidošana veikta ar DEUTZ-FAHR AGROPLUS 87 DT traktoru un izkopts tipa zaru griezēja (pļāvēja) agregātu <a href="#">Orizzonti Orchard Pruner – Fruit</a> . Darba ātrums 2 km/h	Vainags atbilstoši slaidās vārpstas principiem.  Mehānizēta veidošana veikta ar DEUTZ-FAHR 5080 DF traktoru un izkopts tipa zaru griezēja (pļāvēja) agregātu <a href="#">Orizzonti Orchard Pruner – Fruit</a> . Darba ātrums 2 – 2,5 km/h	Plakans ar vismaz diviem skeletzariem rindas virzienā.  Mehānizēta veidošana veikta ar traktoru Kubota M5091 Narrow (90 Zs) un nažu tipa zaru griezēja agregātu "Edward comfort". Darba ātrums 2-5 km/h
--	--	---	---

Ābeļu vainagu veidošanas pamatprincipi:

Ābeļu vainags veidots pēc slaidās vārpstas principiem – pamatzari vismaz divi ar klājzariem vainaga zemākajā zonā un klājzariem uz vadzara vainaga augšējā daļā, saglabājot piramidāla vainaga formu. Klājzari un augļzari, izvērtējot to kvalitāti, atjaunoti. Koku augstums ierobežots 3,00 -3,50 m augstumam.

Vainags ar vismaz diviem skeletzariem, kas sākotnēji ievēdoti 45° leņķī, sekojot augstāk esošiem horizontāliem skeletzariem. Uz skeletzariem, līdzīgi kā iepriekš, ievēdojami, uzturami un atjaunojami

klājzari, kas atrodas skeletzaru sānos. Vainagā nav atstājami zari un dzinumi, kas aug no skeletzara vertikāli uz augšu un zem tā (uz leju).

Likvidējami dzinumi, kuru garums pārsniedz 40 – 50 cm, tos izgriežot vai izlaužot. No vadzara un skeletzariem attiecīgi zariem veidojams plats atzarošanās leņķis. Zariem vajadzīgs valnītis. Visi zari, kas pārsniedz 2/3 no vadzara (skeletzara) zara atzarošanās vietā, no vainaga izgriežami.

### 5.3. Balstu sistēma

	<p>Koku balstīšanai izmantota špalieru sistēma, kuru veido metāla cauruļu stabi (diametrs 6-10 cm, garums 2,3-2,5m, tai skaitā 0,5-0,7m iedziļināti augsnē) un trīs stieples (2-3 mm diametrā). Rindu galos stabi ievietoti slīpi un nostiprināti ar atsaitēmpie enkuriem. Starp stabiem rindā ir 10-13m attālums. Zemākā stieple ir 0,5-0,6 m augstumā no zemes, augšējā pie stabu augšdaļas un trešā stieplē apmēram pa vidu. Stieplju spriegošanai izgatavoi spriegotāji, uz kura spriegošanas procesā stieple tiek uztīta. Koku piestiprināšanai sākotnēji izmanto plastmasas skavas, vēlāk elastīga materiāla saites.</p> <p>Izmantotajai balstu sistēmai ir vairāki trūkumi- attālums starp stabiem nedrīkst pārsniegt 10 m, augšējai stieplei vajadzētu būt vismaz 1,9 - 2,0 m augstumā no zemes, vēlams izmantot 4 stieples. Nepilnību</p>	<p>Koku balstīšanai izmantojama balstu sistēma, kuru veido <a href="#">betona stabi</a>, kas izvietoti ne tālāk kā 10 m attālumā, divas 3 mm stieples, kur zemākā 0,50 m augstumā un otra max stabu augšdaļā. Stabi iedziļināmi vismaz 0,50 m dziļumā augsnē, virszemes atstājot apmēram 3 m atlikušo staba daļu. Balstu sistēmas nospriegošanai izmantojami enkuri rindu galos, kas augsnē ievietoti 45° leņķī un ar atsaitēm noturot gala stabus. Spriegošanai izmantojami piemēram vidējā izmēra <a href="#">GRIPPLE</a> spriegotāji, kas paredzēti 400 kg ražas slodzes noturēšanai. Pie stieplēm nostiprināmi 3 m gari bambusi. Ābeles sienamas pie bambusiem vismaz trīs līdz četrās vietām, tām sasniedzot attiecīgu augstumu. Ābeļu piesiešanai vēlams izmantot <a href="#">saišu materiālu</a>, kas neiespiežas kokā, viegli piemērojami saišu garumi, iespēja pārsiet, ja ābelēm pieaugot. Uzdevums nodrošināt</p>	<p>Ņemot vērā dārza blīvumu un potcelmu ietekmi uz koku augumu, dārzu ierīkojot izmantoti individuāli impregnēti koka stabi, kas iedziļināti augsnē līdz 30 – 50 cm augsnē ar kopīgo mieta garumu līdz 2,5 - 3,0 m.</p>
--	--	--	---

	rezultātā vietām koki bija noliekušies vai ar slīpiem stumbriem, kas būtiski apgrūtina mehānizētu vainagu veidošanu.	ābelēm vertikālu novietojumu, kas būs stabils lielas slodzes.	
<b>5.4.</b>	<b>Apdobes kopšana</b>		
	Apdobju josla ir 1,0 - 1,2 m, nezāle tiek ierobežotas izmantojot herbicīdus (glifosāti un MCPA).	Apdobju josla ir 1,0 - 1,2 m, nezāle tiek ierobežotas izmantojot herbicīdus.	Apdobju josla ir 1,0 - 1,2 m, kas jaunākā dārzā segtas ar ģeotekstilu, vecākā dārza daļā nezāle tiek ierobežotas izmantojot herbicīdus.
<b>5.5</b>	<b>Rindstarpu kopšana</b>		
	Starprindās 2 - 3 gadā pēc stādīšanas ir iesēts zālājs (sarkanā auzene, aitu auzene, daudzgadīgā airene, pļavas skarene, daudzziudu airene), kas turpmākos gados nav atjaunots. Veģetācijas periodā zālājs tiek pļauts 3-5 reizes, zāli sasmalcinot un atstājot dārzā.	Zālājs sēts, izmantojot stiebrzāļu maisījumu no ganību airenes, pļavu skārenes un sarkanās auzenes. Zālājs veģetācijas periodā regulāri (trīs – četras reizes) pļauts, to sasmalcinot un atstājot dārzā.	Zālājs pļauts pāris reizes sezonā, sasmalcinot masu, to atstājot to dārzā.
<b>5.6.</b>	<b>Kaitīgo organismu ierobežošana</b>		
	Galvenā uzmanība ir ābeļu kraupja ierobežošanai. Apstrādes ar augu aizsardzības līdzekļiem plānotas vadoties no RIMpro programmas. Līdz ziedēšanai izmantoti varu saturošie AAL, aizsargājošie un sistēmas iedarbības preparātu kombinēti atbilstoši konkrētai situācijai. Sarkanās tīklērces ierobežošanai vairākas sezonas	Galvenais kaitīgais organisms ir ābeļu kraupis, tādēļ tiek veikti vairāki fungicīdu smidzinājumi. Apstrādes ar augu aizsardzības līdzekļiem plānotas vadoties no RIMpro programmas. Līdz ziedēšanai izmantoti varu saturošie AAL, aizsargājošie un sistēmas iedarbības preparātu kombinēti atbilstoši konkrētai situācijai. Laputu un	Galvenais kaitīgais organisms ir ābeļu kraupis, tādēļ tiek veikti vairāki fungicīdu smidzinājumi. Apstrādes ar augu aizsardzības līdzekļiem plānotas vadoties no RIMpro programmas. Līdz ziedēšanai izmantoti varu saturošie AAL, aizsargājošie un sistēmas iedarbības preparātu kombinēti atbilstoši konkrētai situācijai. Laputu un

	veiksmīgi izmantots parafinēļas preparāts. Laputu un ābolu tinēja ierobežošanai izmantots sistēmas insekticīds (acetamiprīds).	ābolu tinēja ierobežošanai izmantots sistēmas insekticīds (acetamiprīds).	ābolu tinēja ierobežošanai izmantots sistēmas insekticīds (acetamiprīds).
<b>5.7.</b>	<b>Augsnes raksturojums</b>		
	Velēnu podzolētā virspusēji glejota augsne, smags putekļu smilšmāls, organiskā viela 1,8 - 2,0 %, pH 5,5-5,7, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 110 mg/kg, K <sub>2</sub> O 340 mg/kg.	Lauks (2011): Vg (Velēnu glejotā) augsne, granulometriskais sastāvs: mālsmilts; organiskā viela 3,7 %; pH 7,2; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 211 mg/kg; K <sub>2</sub> O 427 mg/kg (DL metode (agrāk Egnera – Rima metode)).  Lauks (2014): Vk (velēnu karbonātu) augsne; granulometriskais sastāvs: smags putekļu smilšmāls; organiskā viela 1,9 - 2,3 %; pH 7,2; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 80 - 125 mg/kg; K <sub>2</sub> O 157 - 223 mg/kg.	Pgv augsne, granulometriskais sastāvs: smags putekļu smilšmāls, organiskā viela 3,4 %, pH 5,8, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 185 mg/kg, K <sub>2</sub> O 248 mg/kg.
<b>5.8.</b>	<b>Nodrošināšana ar barības vielām</b>		
	Dārzs kaļķots ar dārza kaļķi (1 t/ha reizi 4 - 5 gados), fosfora mēslojums P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 40 - 60 kg/ha, slāpekļis 40 kg/ha.	Mēslošanas līdzekļi nav izmantoti.	Dārzs kaļķots ar dārza kaļķi (Polcalc, 2 t/ha 2021.gada rudenī), katru gadu tiek veiktas lapu analīzes, papildus caur lapām smidzināts ar Fe, S, Ca, Na, B.
<b>5.9.</b>	<b>Augļu kvalitātes nodrošināšanas varianti, samērojot ar mehanizētu veidošanu (skat. 5.2.):</b>		
	<p>4. <b>Kontūrgriešana pavasarī</b> un daļā no rindas veikta <b>ziedu retināšana</b></p> <p>6. <b>Kontūrgriešana vasarā</b> un daļā no rindas veikta <b>ziedu retināšana</b>.</p> <p>Mehанизēta ziedu (ziedpumpuru) retināšana nav veikta 2023.g. pavasarī. To noteica salnu (salu) tā brīža potenciālie postījumi aprīlī un maijā.</p>		
	Ziedu retināšana veikta 2020. un 2021. g. pavasarī ar rokas elektrisko ziedu	Mehанизēta ziedu retināšana veikta 2022. g. pavasarī ar agregātu Darwin. Darba	Mehанизēta ziedu retināšana veikta 2022. g. pavasarī ar agregātu Darwin. Darba



	retinātāju POWERCOUP. Mehанизēta ziedu retināšana veikta 2022.g. pavasarī ar agregātu Darwin. Darba ātrums 2 - 3 km/h, birstes rotācijas ātrums 200 - 250 apgr/min.	ātrums 2 - 3 km/h, birstes rotācijas ātrums 200 - 250 apgr/min.	ātrums 2 - 3 km/h, birstes rotācijas ātrums 200 - 250 apgr/min.
--	---	---	---

**6. Tehnoloģijas priekšrocības un rekomendācijas**

- Mehанизēta vainaga veidošana būtu izmantojama sasniedzot ābelēm noteiktu vecumu, piemēram, 6 – 8 gadi jeb pilnražas periodu, iesākumā pavasarī miera periodā būtu veicama pirmējā kontūras ieviešana un tad vasarā un turpmāk tikai vasarā kontūras uzturošā apgriešana – apīsinot tikai jaunus pieaugumus, kas izvirzās ārpus kontūras. Šāda veidošana būtu jāpapildina ar detaļu klājzarū atjaunošanu, retināšanu vainaga iekšpusē teiksim katru otro gadu. Kontūra uzturama, piemēram, ar izkopts tipa griezēju, turpinot darbību vasarā. Vainaga atjaunošanas nolūkos griešana pavasarī būtu atkārtojama ar noteiktu intervālu.
- Ierobežot vainagu, veidojot “dzīvžoga” kontūru, tā platums zemākajā vietā uzturams ne lielāks kā 1,50 – 2,00 m, vainaga augšdaļā ne vairāk kā 0,30 m.
- Viena vai otra mehанизētā griezēja darba ātrums ir zināms (vai vismaz precizējams). Tas tāpat reducētu roku darbu vainaga veidošanā uz pusi (katru otro gadu). Mehанизēti veidojot pamatā aizstātu vainaga izgaismošanu vasarā, kas tāpat dotu zināmu ieguvumu darba laikā. Iespējams kādā periodā būtu kontūra pavasarī atjaunojama, bet tas nav noskaidrojams šī projekta laikā.
- Mehанизētu vainaga veidošanu ar agregātu Orizzonti Orchard Pruner – Fruit var veikt arī nogāzēs ar 5 % slīpumu (varbūt var veiksmīgi darboties arī lielākā slīpumā, bet nebija iespējams to pārbaudīt praksē). Sekmīgam darba nozīmīga ir balstu sistēma, kas novērš ābeļu noliekšanos vai izgāšanos.

**7. Tehnoloģijas pielietošanas scenāriji:**

1. Mehанизēta vainaga veidošana būtu izmantojama sasniedzot ābelēm noteiktu vecumu, piemēram, 6 – 8 gadi jeb pilnražas periodu, iesākumā pavasarī miera periodā būtu veicama pirmējā kontūras ieviešana un tad vasarā un turpmāk tikai vasarā kontūras uzturošā apgriešana – apīsinot tikai jaunus pieaugumus, kas izvirzās ārpus kontūras. Šāda veidošana būtu jāpapildina ar detaļu klājzarū atjaunošanu, retināšanu vainaga iekšpusē teiksim katru otro gadu.
2. Mehанизēta vainaga veidošana tiek izmantota pavasarī, ābelēm sasniedzot pilnražas periodu. Mehанизēta veidošana tiek veikta pārmaiņus ar manuālu: 1 - 2 sezonas veic veidošanu manuāli un tad 1 sezonu mehанизēti (bez manuālas veidošanas).

**Tehnoloģiskā risinājuma SVID**

<b>Stiprās puses (priekšrocības)</b>	<b>Vājās puses (trūkumi)</b>
✓ vainaga veidošana tiek paveikta ātrāk, kas	– tiek radītas mehāniskas brūces, kas ne

<p>īpaši nozīmīgi ir vasaras veidošanai, kur darbs jāpaveic 2 - 4 nedēļu laikā;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ vajadzīgs mazāk manuālā darba; it sevišķi ierobežota darbaspēka gadījumā;</li> <li>✓ kopumā izgriezts mazāk zaru un radīts mazāk brūču;</li> <li>✓ kompaktāks vainags un labāk izgaismots, ja mehāniski vainags ierobežots vasaras otrajā pusē;</li> <li>✓ samazinātas dārza kopšanas izmaksas, līdz ar to pašizmaksa</li> </ul>	<p>vienmēr atrodas tuvu pumpuriem, augšanas punktiem, lai sekmīgi apaugtu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pavasara mehānizētā veidošana (kontūrveidošana) prasa pārskatīt īsinātos zarus un sakārtot vainagu, attiecīgi piegriežot zarus līdz sānzaram, pumpuram, neatstājot liekus celmiņus;</li> <li>– izkopts tipa kontūrgriezējs izmantojams zariem, kas diametrā nepārsniedz 3 - 4 cm.</li> </ul>
<b><i>Iespējas</i></b>	<b><i>Draudi</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ pēc mehānizētas vainagu veidošanas īsos termiņos izmantojami brūces aizsargājoši augu aizsardzības līdzekļi;</li> <li>✓ veicot pavasara un vasaras veidošanu, ņemt vērā prognožu sistēmas RIMpro brīdinājumus par augļu koku vēža izplatību;</li> <li>✓ nodrošināt tehnikas tīrīšanu, mazgāšanu, lai novērstu kaitīgo organismu izplatību;</li> <li>✓ vainags šaurāks un labāk izgaismots, pozitīvi ietekmējot augļu krāsošanos un mikroklimatu koku veselības uzturēšanai;</li> <li>✓ mehānizēti veidojot vainagu, kontūrgriezēji (atkarībā no modifikācijas) var ierobežot vainagu arī tā augšdaļā un apakšā ne, tikai no sāniem;</li> <li>✓ vainaga vertikālās sienas augstums iespējams līdz pat 4,5 m, ja izmanto attiecīgu agregātu, piemēram, "Orizzonti Orchard Pruner" gadījumā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– var tikt izplatīti mehāniski pārnesot ar griezēju darbīgām daļām augu slimību izraisītie patogēni kā baktērijas, mikroskopiskās sēnes (to sporas) un vīrusi no bojāta (inficēta) auga uz veselīem visā dārzā;</li> <li>– ar kontūrgriešanu pavasarī var tikt veicināta pastiprinātā augšana, jauno dzinumumu veidošanās vainaga perifērijā, tādējādi sabiezinot vainagu, kas var negatīvi ietekmēt augļu kvalitāti, veicināt kaitīgo organismu attīstību, kā arī palielina vajadzību pēc papildus darbībām vainagu veidošanā – manuāli gan pavasarī un vasarā, mehāniski ar kontrūrgriezēju vasarā.</li> </ul>

Atskaites turpinājums fails „Projekta\_GALA\_ATSKAITE\_2d\_aktivitate\_3”