



NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS
Eiropas Lauksaimniecības fonds
lauku attīstībai

Eiropas Savienības Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA)

Atklāta projektu iesniegumu konkursa Latvijas Lauku attīstības programmas 2014.–2020. gadam pasākuma „Sadarbība”



apakšpasākumā „Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei” (turpmāk – 16.2. apakšpasākums)

Projekta “Jaunu plūmju šķirņu audzēšanas iespējas dažādos Latvijas reģionos ar inovatīvu vainagu veidošanas sistēmu” (LAD līguma nr.:17-00-A01620-000006) noslēguma atskaite.

Projekta mērķis: Inovatīvu, zinātniski pamatotu plūmju audzēšanas tehnoloģiju un jaunu, plašāk nepārbaudītu šķirņu ieviešana dažādos Latvijas reģionos.

Projekta realizācijas laiks no 01.03.2018. līdz 01.03.2023. Projekta kopējās attiecināmās izmaksas ir **92103,76 EUR**.

Projektu īstenoja: vadošais partneris LBTU MPS “Vecauce” (S.Jarmoliča); sadarbības partneri: Dārkopības institūts (I. Grāvīte, Dz. Dēķena, I.Sazonova), Z/s “Cīrulīši” (R.Sproģis), Z/s “Salzemnieki” (pašnodarbinātā persona Kristīne Kaņepēja).

Projektā iesaistītās saimniecības, kurās ierīkoti plūmju stādījumi:

1. LLU MPS «Vecauce» - integrētais stādījums (Auces novads, Vecauces pagasts, Akadēmijas iela 11a);
2. z/s «Cīrulīši» - integrētais stādījums (Talsu novads, Lībagu pagasts “Cīrulīši”) (turpmāk atskaitē rakstīts kā Strazdes dārzs);
3. Pašnodarbinātā persona Kristīne Kaņepēja – bioloģiskais stādījums (Mālpils novads, Mālpils pagasts, “Salzemnieki”)

Plānotās darbības projekta laikā:

- 1) Ierīkot plūmju stādījumu ar balstu sistēmu, vainagus veidojot Heka špaleras veidā;
- 2) Stādījumā iekļaut jaunās Latvijas šķirnes ‘Ance’, ‘Adelyn’, ‘Sonora’, ‘Laine’, salīdzinot ar kontroles šķirnēm ‘Viktorija’, ‘Jubileum’, kā arī eksperimentālā kārtā pārbaudīt šķirni ‘Tegera’ un tās audzēšanas iespējas dažādos Latvijas reģionos.

Projekts tika plānots kā eksperimentāla izstrāde, jo tā īstenošanas laikā dažādos Latvijas reģionos jāpārbauda un jāattīsta DI iepriekšējā perioda LAP projekta “Vidi un ūdeņus saudzējošai audzēšanai piemērotu augļaugu šķirņu sortimenta, audzēšanas tehnoloģiju un integrētas augu aizsardzības sistēmas izstrāde dažādos agroklīmatiskajos apstākļos” ietvaros izstrādātā plūmju audzēšanas tehnoloģija, izmantojot DI selekcionētās jaunās šķirnes. Kokiem uzsākot ātrāku ražošanu, to augšanas intensitāte samazinās, samazinot darbaspēka patēriņu

izmaksas pie vainagu veidošanas. Izmantojot jaunās vainagu veidošanas tehnoloģijas, ražas novākšana būs vieglāka un ātrāka.

Ievads

Latvija nav liela, bet atšķirības starp reģioniem ir ļoti izteiktas. Siltās Golfa straumes un Baltijas jūras tuvums rada būtiskas temperatūras un nokrišņu atšķirības. Pēc valstu klimatiskā iedalījuma (Pereswiet-Soltan, 2007) Latvija (kopā ar Lietuvu, Igauniju un Somiju) atrodas 5. reģionā, kam raksturīgs hemiboreālais klimats ar Golfa straumes ietekmi. Šajā reģionā ir īsākas veģetācijas sezonas, garāki miera periodi, mērenākas temperatūras, kas ietekmē visus fenotipiskos procesus (Woznicki, et al., 2019). Norvēģijā veiktā pētījumā dažādās dārza vietās pierādījās meteoroloģisko faktoru būtiskā ietekme uz ražu un augļu kvalitāti (Døving, 2009). Dažādos gados plūmju audzēšanu būtiski ietekmējušas zemās temperatūras ziemas laikā vai krasās temperatūras svārstības pavasarī (Kaufmane, et al., 2019; Ikase, Zēverte-Rivža, 2015). Augļu koku audzēšanas iespējas Latvijā ir ar lielākiem izaicinājumiem, salīdzinot ar Lietuvas vai Polijas augļkopjiem (Hernik, Grinberga-Zalite, 2017). Temperatūras svārstības spēj izraisīt ne tikai koksnes bojājumus, bet arī augļiem fizioloģiska rakstura iekšējus un ārējus bojājumus (Neumüller, 2011). Rūpīgi izvēloties dārza vietu, rindu novietojumu un koku veidošanas sistēmu, ir iespējamas samazināt dažāda rakstura bojājumus, tai skaitā samazinot kaitīgo organismu darbību (Grantina-Ievina, Stanke, 2015; Grāvīte, Kaufmane, 2013). Vainagu veidošanas sistēma spēj ietekmēt gan ražošanas sākumu, gan ražas kāpumu, gan augļu kvalitāti (Grāvīte, et al., 2019), stādījums labāk izmanto saules gaismu (Poukh, 2015). Lai nodrošinātu patērētājiem vispusīgu plūmju šķirņu piedāvājumu, Dārzkopības institūtā veic pētījumus ne tikai ar Latvijā selekcionētām šķirnēm. Eksperimentālā kārtā pārbaudīta šķirne 'Tegera', kas 10 gadu laikā ir labi ražojusi un izcili piemērota kā pārstrādes izejviela (Grāvīte, Kaufmane, 2017), bet vēl nav pārbaudīta dažādās Latvijas vietās. 'Tegeru' kā perspektīvu šķirni atzinuši vairāku valstu pētnieki (Dimkova et al., 2018; Butac et al., 2012).

Latvijas plūmju dārzos stādījumi pārsvarā tiek ierīkoti, izmantojot par potcelmu *P.cerasifera*, kas ir populārākais potcelms visa Eiropas Ziemeļu daļas reģionā (Dēķena, et al., 2017).

Materiāli un metodes

Stādījumi saimniecībā Vecaucē un Mālpilī ierīkoti 2018. gada aprīļa sākumā, Strazdē maija beigās. Lai stādu kvalitāte būtu maksimāli vienāda, tie tika iegādāti z/s Sprogas pēc cenu aptaujas veikšanas (1.att.). 2018. gada vasarā visās saimniecībās stādījumi tika iežogoti un uzstādītas balstu sistēmas. Izmantotas šķirnes Ance', 'Adelyn', 'Laine', 'Sonora', 'Viktorija', 'Jubileum'. Izmantots potcelms *P.cerasifera*, kas ir populārākais visā Eiropas Ziemeļu daļas reģionā (Dēķena et al., 2017). Viengadīgi koki stādīti 3 × 5 m attālumā, astoņos atkārtojumos, 5 koki atkārtojumā. Lai pārbaudītu audzēšanas iespējas Latvijā, papildus iestādīti 8 Vācijā selekcionētās šķirnes 'Tegera' koki.



1.attēls Stādu transports no stādaudzētavas uz Mālpili 2018. gada martā

Ierīkota balstu sistēma ar stieplēm 0.8 m un 1.8 m augstumā, bez laistīšanas. Vainagu veidošanas sistēma veikta pēc Dārzkopības institūtā izstrādātas metodikas (Grāvīte et al., 2019). 2019. gada rudenī stādījumā mulčētas apdobs ar lapu koku šķeldu, rindstarpās sēts zālājs. Stādījumi izvietoti paaugstinātā vietā virs kopējā reljefa, kas nodrošina negatīvo temperatūru neuzkrāšanos dārzā gan ziemā, gan pavasara salnās. Rindas izvietotas ZD virzienā, kas nodrošina vienmērīgu gaismas un temperatūras izkliedi visā stādījuma platībā.

Pirms stādījumu ierīkošanas veikta augsnes agroķīmiskā izpēte, lai noskaidrotu sākotnējo barības elementu nodrošinājuma līmeni augsnē, organiskās vielas saturu, augsnes pH.

Z/s “Cīrulīši” (Strazdes dārzs) ierīkots velēnu vāji podzolētā smilšmāla augsnē ar augstu kustīgā fosfora un vidēju kālija nodrošinājumu. Augsne vāji skāba pH 5.9. Organiskās vielas saturs 3.5%.

SIA “MPS Vecauce” plūmju stādījums ierīkots velēnu gleja smilšmāla augsnē ar augstu kustīgā fosfora un vidēju kālija nodrošinājumu. Augsne vāji skāba pH 6.3. Organiskās vielas saturs 2.1%.

Kristīnes Kaņepējas (Mālpils dārzs) ierīkots velēnu podzolētā mālsmilts augsnē ar zemu kustīgā fosfora un vidēju kālija nodrošinājumu. Augsne vidēji skāba pH 5.2. Organiskās vielas saturs 3.1%.

Integrētajos stādījumos veikti turpmāk aprakstītie augu aizsardzības pasākumi:

69.–75. AAS (augu attīstības stadija) smidzināts insekticīds Karate Zeon 5 CS (lambda-cihalotrīns 50 g/L) zāģlapseņu (*Hoplocampa flava*) un tinēju (*Cydia funebrana*) ierobežošanai 0.4 L ha⁻¹ un fungicīds Efektors (ditianons 700 g/kg) lapu sausplankumainības (*Wilsonomyces carpophilus*) ierobežošanai pēc pirmo pazīmju konstatēšanas 0.5 kg ha⁻¹; 76.–77. AAS insekticīda Mospilans 20 SC (acetamiprid 200 g/L) smidzinājums pret laputīm (*Aphis* sp. e.g. *Hyalopterus pruni*) 0.25 L ha⁻¹; 75.–78. AAS fungicīda Dithane NT (mankocebs 750 g/kg) lapu sausplankumainības ierobežošanai pēc pirmo pazīmju konstatēšanas 2 kg ha⁻¹ un insekticīds Karate Zeon tinēju 2. paaudzes ierobežošanai 0.4 L ha⁻¹. Jūnija sākumā smidzināts herbicīds Rodeo XL (glifosāts 360 g/L) 4 L ha⁻¹ apdobju sakārtošanai. Sākoties koku veģetācijai, katru gadu integrētajos stādījumos sākot no 2019. gada dots mēslojums NPK 11-11-22 150 kg ha⁻¹,

Bioloģiskajā stādījumā veikti turpmāk aprakstītie pasākumi:

veikta apdobju kopšana – ravēšana, frēzēšana. Rindstarpās kultivējot uzturēta melnā papuve. Nokaļķoti stumbri. Stādījums apsmidzināts ar mikrobioloģisko preparātu pret slimībām un kaitēkļiem (10 l ūdens, 2 l zāļu vircas, 60 ml Mariposa, 50 g Frutipolia, “korķītis” zaļās ziepes). Plūmes miglotas

ar pretsalnas līdzekli Greenstim. Salikti feromonu slazdi plūmju tinējam. Pret plūmju tinēju un tīklkodi smidzināts DiPel DF, pret zāglapseni Neemazal 50g/10 l ūdens.

Bioloģiskajā stādījumā lietota zāļu virca.

Līdz 2022. gada rudenim vērtēta koku izdzīvošana; 2022. gada rudenī 20 cm no augšnes virskārtas mērīti stumbra apkārtmēri. Kokiem aprēķināts stumbra šķērsriezuma laukums; 2021. un 2022. gadā uzskaitīta raža, kg no lauciņa.

No 2018. līdz 2021. gadam aktīvās veģetācijas periodos (ar gaisa temperatūru $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$) analizēta nokrišņu summa (mm), gaisa temperatūras ($^{\circ}\text{C}$) summa, un hidrotermiskais koeficients (HTK).

Rezultāti

Projekta realizāciju būtiski ietekmē stādījumu ierīkošanas laiks, stādu kvalitāte, stādījumam izvēlēta vieta un meteoroloģiskie apstākļi, it īpaši ziemošanas laikā. Jaunkokiem pirmo ziemu pārvarēšana ir kritiskākais posms, tāpēc ziemošanas apstākļi tika fiksēti, stādījumu kopšanas darbos ņemot vērā izdarītos novērojumus.

Lai stādījumus nebojātu meža dzīvnieki, visos dārzos ierīkoti žogi (2.att.).



2.attēls Vārti stādījumu iezogojumam Vecaucē, Mālpilī un Strazdē

Stādījumus ierīkojot 2018. gada pavasarī, stādi tika iegādāti 2018. gada pavasarī (stādi kokaudzētavās izrakti 2017. gada oktobrī, kad pēc meteoroloģiskajiem datiem, kopējais nokrišņu daudzums Latvijā bija 114.3 mm, kas ir 58% virs mēneša normas (72.2 mm). Applūšanas dēļ daļa kokaudzētavu stādus izrakt nevarēja, darbu veica pavasarī. Šādiem, pavasarī izraktiem un mirkušiem stādiem, jau pie iestādīšanas bija manāmi koksnes bojājumi (3.att.). Pēc pavasara stādījumu revīzijas (2019. gada pavasarī), daļa stādāmā materiāla tika atjaunoti. Mālpils dārzā bojātie koki tika spēcīgi apgriezti, lai veicinātu intensīvāku ataugšanu, bet septiņi koki tika pārstādīti.



3.attēls Šķirnei 'Jubileum' stādiem koksnes bojājumi jau redzami pie iestādīšanas

LLU MPS «Vecauce» un Kristīne Kaņepēja izmēģinājumu iestādīja 2018. gada aprīlī, kad augsnē vēl bija pietiekams mitruma saturs. Z/S “Cīrulīši” izmēģinājuma ierīkošana aizkavējās. Stādījums tika ierīkots maija trešajā dekādē.

Vēlākais stādīšanas laiks z/s “Cīrulīši” samazināja koku augšanas sparū, jo nokrišņi pavasarī bija izteikti nepietiekami, bet jaunstādiem pumpuri jau bija plaukuši (4.att.), kā rezultātā visā turpmākajā projekta norises laikā bija jūtama koku vājāk augšana.



4.attēls Pēc iestādīšanās sazaļojušās koku galotnes nogrieztas

Lai sekmīgi nodrošinātu inovatīvās vainaga formas izveidošanu, visos dārzos tika ierīkota špaleru (balstu) sistēma (5.att.). Pirmā stieple likta 0.8 m augstumā, lai noliektu stumbru dienviņu virzienā. Tas samazinās stumbru bojājumus agrajā pavasara saulē, samazinot saules apdegumu un sala plaisu rašanos.



5.attēls Balstu sistēma Vecaucē, Mālpilī un Strazdē

Koku noliekšanu un galotņu īsināšanu svarīgi ir veikt agri pavasarī, kad vēl ir augsta pumpuru augšanas aktivitāte, dodot iespēju izveidot spēcīgu otro asi vainaga veidošanai Heka špalerā (6.att.). Novēlota apgriešana un veidošana samazina koka augšanas sparū, kas vēlāk dod zemāku ražu.



6.attēls Balstu sistēma nodrošina Heka špaleras izveidošanu; šķirne 'Viktorija' un 'Adelyn'

Heka špaleras vainagiem ļoti svarīgi ir turēt izgaismotu vainaga vidusdaļu, ievieidot spēcīgas divas asis, uz kurām izvietoti dažāda vecuma kompleksie zari un augļzari. Tiem ir nepieciešama regulāra atjaunošana.

Jaunkokiem svarīgākā vainagu veidošana notiek vēl pavisam pavasarī un vasarā (7.att.), lai pārmērīgi neprovocētu jaunu koku augšanu. Lai atvieglotu vainagu veidošanas darbus, tos padarot ergonomiskākus, 2021.gada vasarā Kristīne Kaņepēja iegādājās elektriskās dārza šķēres ARVIPO PS110.



7.attēls Vainagu veidošana Mālpils dārzā (no kreisās: Dz.Dēķena, I.Grāvīte, K.Kaņepēja)

Dārzā Strazdē stādījuma kopšanas plānotos pasākumus bija jāmaina ūdenszurku bojājumu dēļ. Zem mulčētajām apdobēm ūdenszurkas masveidīgi nograuza koku saknes (8.att.).



8.attēls Ūdenszurku izveidotās ejas apdobes zonā Strazdes dārzā

Gan ziemas bojājumu, gan žurku radīto bojājumu rezultātā 2020. gadā veiktajos uzskaitījumos daudz bojā gājušo koku (skat.1.tabulu). Stādījums pavasarī tika atjaunots – gan spēcīgāka atgriešana, lai sekmīgāk ataugtu, gan bojāgājušo koku pārstādīšana.

1.tabula

Koku uzskaitījums 2020. gada rudenī								
Koku skaita izmaiņas stādījumā uz 2020. gadu (starp šķirnēm un starp saimniecībām (p=0.00))								
	Dārzu vietas	Adelyn	Laine	Jubileum	Ance	Sonora	Viktorija	Tegera
Stādīti koki, gab	Auce	40	40	40	40	40	40	8
	Mālpils	40	40	40	40	40	40	8
	Strazde	40	40	40	40	40	40	8
% bojā gājuši	Auce	0.0	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	Mālpils	10	2.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	Strazde	22.5	27.5	25.0	7.5	7.5	17.5	12.5
% atgriezti/ atauguši	Auce	7.5	7.5	7.5	2.5	12.5	7.5	0.0
	Mālpils	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	Strazde	0.0	2.5	10.0	0.0	2.5	5.0	0.0
% pārstādīti	Auce	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Mālpils	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Strazde	22.5	25.0	25.0	7.5	7.5	17.5	12.5

Projektam noslēdzoties, stādījumā tika veikta atkārtota koku uzskaitē līdz ar stubru apkārtmēra mērīšanu. Auces un Mālpils dārzos bojāgājušo koks ir neliels – no kopējā iestādīto koku skaita 2.4% un 2%, bet Strazdē bojā gājuši 14.9% (2.tabula).

Koku uzskaitījums 2022. gada rudenī

Koku skaita izmaiņas stādījumā (starp šķirnēm un starp saimniecībām (p=0.00))									
	Dārzu vietas	Adelyn	Laine	Jubileum	Ance	Sonora	Victoria	Tegera	Kopējais koku skaits
Stādīti koki, gab	Auce	40	40	40	40	40	40	8	248
	Mālpils	40	40	40	40	40	40	8	248
	Strazde	40	40	40	40	40	40	8	248
bojā gājuši, gab.	Auce	0.0	0.0	2.0	2.0	1.0	0.0	1.0	6
	Mālpils	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	5
	Strazde	9,0	8,0	4,0	3,0	9,0	4,0	0,0	37
bojā gājuši, %	Auce	0	0	5	5	2.5	0	12.5	2.4
	Mālpils	5	2.5	2.5	2.5	0	0	0	2.0
	Strazde	22.5	20	10	7.5	22.5	10	0	14.9

Daļu no koku bojājumiem, iespējams, ir izraisījuši mainīgie laika apstākļi ziemā.

Ziemu raksturojums projekta norises laikā

Saskaņā ar klimats.meteo.lv ilggadīgajiem datiem (1981.-2010. gads), vidējais nokrišņu daudzums ziemas periodā Latvijā ir 142.8 mm, bet vidējā gaisa temperatūra ziemā -2.6 °C.

2018./2019. gada ziemošanas periods bija labvēlīgs koku ziemošanai ar zemāko gaisa temperatūru -15.9 °C janvārī un maksimālo sniega segu 16 cm februārī.

2019./2020. gadā Latvijā vidējā gaisa temperatūra bija 5.7 °C virs ziemas normas, kļūstot par siltāko novērojumu vēsturē. Viss ziemošanas periods bija ar vidējo gaisa temperatūru virs 0 °C un bez sniega segas. 7 novērojumu stacijās diennakts vidējā sniega sega nerasniedza pat 1 cm – Ainažos, Jelgavā, Kolkā, Liepājā, Pāvilostā, Rucavā un Ventspilī. Nokrišņu daudzums Latvijā šajā ziemā bija 153.7 mm, kas ir 8% virs sezonas normas (142.8 mm).

2020./2021. gada ziemas vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija 0.2 °C virs gadalaika normas. Latvijas lielākajā daļā ziema bija siltāka par normu, bet vēsāka par normu tā bija Baltijas jūras piekrastē un Zemgales dienviddaļā. Siltums turpinājās līdz 17. janvārim, kad novērojumu stacijā Jelgavā gaisa temperatūrai pazeminājās līdz -31.0 °C, kas ir zemākā reģistrētā gaisa temperatūra Latvijā kopš 2017. gada janvāra. Janvāra beigās un februārī pieturējās stabili zemas gaisa temperatūras līdz -27.7 °C un stabili sniega segu, bet sniegs uzsniga uz nesasalušas zemes, kas varēja nelabvēlīgi ietekmēt koku ziemošanu. Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā 2020./2021. gada ziemā bija 88.7 mm, kas ir 38% zem gadalaika normas.

2021./2022. gada ziemā vidējā gaisa temperatūra bija 0.9 °C virs klimatiskās standarta normas, ziema sākās ar stipru salu (vidējā gaisa temperatūra -7.7 °C). Decembra sākumā tika novērota zemākā gaisa temperatūra -27.1 °C (Zosēnos), kā arī reģistrēti visi šīs ziemas minimālās gaisa temperatūras rekordī. Arī vēlāk bija sala periodi, tomēr gaisa temperatūra vairs nepazeminājās zem -25 °C. Decembra vidū stipro salu strauji nomainīja atkusnis, un visā Latvijā sniegs nokusa, upēs strauji ceļot ūdens līmeni. Sals atgriezās pirms Ziemassvētkiem. Decembra vidējā gaisa temperatūra bija 3 °C vēsāks par normu. Janvāris un februāris bija siltāks par normu, ar atsevišķiem stipra sala periodiem. Februāra beigās novērota ziemas augstākā gaisa temperatūra +8.4 °C (24. februārī Kolkā). Janvāris bija 2.1 °C siltāks par normu, bet februāris 3.5 °C siltāks par normu. Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā 2021./2022. gada

ziemā bija 197.2 mm, kas ir 36% virs gadalaika normas (144.6 mm). Visbiežākā sniega sega decembrī tika novērota Siguldas apkaimē (39 cm), kas būtiski bija vērojams arī Mālpils dārzā.

Stumbru pasargāšanai no saules apdeguma un sala plaisām katru gadu novembrī veica stumbru kaļķošanu.

Vasaras raksturojums projekta norises laikā

Saskaņā ar klimats.meteo.lv ilggadīgajiem datiem (1981.-2010. gads), vidējais nokrišņu daudzums vasaras periodā Latvijā ir 225.7 mm (jūnijā 73.3 mm; jūlijā 75.7 mm; augustā 76.8 mm), bet vidējā gaisa temperatūra vasarā 16.2 °C.

Stādījumu pirmā vasara 2018. gadā bija viena no karstākajām novērojumu vēsturē un pārsniedza vidējo temperatūru par 1.9 grādiem. Izteikti karsti bija Zemgalē un Stendes apkaimē. Šī gada vasara bija nozīmīga ar karstumu un sausumu. Tika novēroti 2 izteikti karstuma viļņi – maija 2. pusē un jūlija beigās – augusta sākumā. Tie būtiski ietekmēja koku izaugšanas spējas Strazdes dārzā pēc vēlās stādīšanas. Karstumam summējoties ar ļoti nelieliem nokrišņiem (kas bija 30 mm zem normas), vājāka auguma koki iznīka. Saimniecībās iespēju robežās veikta jaunstādu laistīšana (9.att.).



9.attēls Jaunā stādījuma laistīšana Mālpils dārzā 2018. gada vasarā

2019. gada vasaras (jūnijs-augusts) vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija 1.0°C virs sezonas normas. 2019. gada jūnijs ar vidējo gaisa temperatūru 3.8°C virs mēneša normas, un kļuva par siltāko jūniju novērojumu vēsturē, savukārt ne jūlijs, ne augusts neierindojās siltāko mēnešu novērojumu vēsturē saraksta augšpusē. Jūlijā vidējā gaisa temperatūra bija 1.2 °C zem mēneša normas, bet augustā vidējā gaisa temperatūra bija 0.5 °C virs mēneša normas.

Jūnijā kopējais nokrišņu daudzums bija 49.1 mm. Sausāks par normu bija arī augusts, kurā kopējais nokrišņu daudzums Latvijā bija 51.8 mm. Mitrākais no vasaras mēnešiem bija jūlijs, kurā nolija 87.3 mm nokrišņu. Jau otrais sausais gads ietekmēja koku izaugšanu stādījumos - tiek veidojās īsi viengadīgie pieaugumi, auglzarīņu veidošanās tika aizkavēta.

2020. gada vasaras vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija tāda pati kā 2019. gadā. Jau otro gadu pēc kārtas siltākais bija jūnijs ar 3.3 °C virs normas. Jūlijs bija vēsāks par normu – mēneša vidējai gaisa temperatūrai esot 1.0 °C zem jūlija normas, savukārt augusts bija 0.7 °C siltāks par normu. Vismitrākais vasaras mēnesis bija jūnijs – vidēji 24% virs mēneša normas. Augusts

Latvijā bija sausākais no vasaras mēnešiem - nokrišņu daudzums bija 45.9 mm. Tas būtiski ietekmēja koku augšanu un attīstību.

2021. gada vasara (jūnijs-augusts) Latvijā bija siltākā novērojumu vēsturē (kopš 1924. gada). Vasaras vidējā gaisa temperatūra bija +18.8 °C. Ilgstošā karstuma ietekmē jūnijs ar vidējo gaisa temperatūru +18.9 °C kļuva par siltāko novērojumu vēsturē, par 0.3 °C pārspējot 2019. gada jūnija rekordu, bet jūlijs ar +21.5 °C atkārtoja 2010. gada jūlija rekordu. Jūnijs un jūlijs vidēji Latvijā bija sausāki par normu – jūnija kopējais nokrišņu daudzums 41 mm bija 44% mazāks par normu, bet jūlijā kopumā nolija 57.2 mm (24% zem normas). Tas būtiski ietekmēja ražas veidošanos, augļi nespēja pilnvērtīgi ienākties. Augusts bija pirmais mēnesis kopš 2017. gada septembra, kad visās novērojumu stacijā kopējais nokrišņu daudzums pārsniedza normu, un ar kopējo nokrišņu daudzumu 134.6 mm.

2022. gada pavasarī (marts-maijs) vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija tikai +5.2 °C, kas kaulenkokiem izraisīja nepilnīgu apaugļošanos. Lai arī sākumā likās, ka raža veidosies laba, otrās nobires laikā (apmēram mēnesi pēc ziedēšanas) nepilnīgi apaugļotie augļaižmetņi masveidīgi nobira. Vasarā (jūnijs-augusts) vidējā gaisa temperatūra Latvijā +18.1 °C. Dažas dienas krasi tika pārkāpti maksimālās temperatūras rekordi, kas izraisīja fizioloģiskus bojājumus - sadalījušies kauliņi, kristalizējušies pektīna graudi augļos, mizas apdegumi. Savukārt augusta pēdējā dienā temperatūra strauji pazeminājās, ietekmējot augļu ienākšanos un pazeminot augļu kvalitāti. 2022. gada vasarā atsevišķās vietās bija spēcīgi nokrišņi (arī krusas veidā, sabojājot augļaižmetņus), bet bija arī sausuma periodi. Katrā no mēnešiem bija kāda dekāde, kurā nokrišņu daudzums bija ievērojami zem normas - jūnija trešajā dekādē nokrišņu daudzums vidēji Latvijā bija 7.4 mm (72% zem dekādes normas), jūlija 3. dekādē nokrišņu daudzums bija 12.4 mm (55% zem dekādes normas) un augusta 2. dekāde ar nokrišņu daudzumu vien 1.2 mm bija 95% sausāka par normu. Vidēji Latvijā 2022. gada vasarā bija 57 dienas bez nokrišņiem. Tā kā nevienā no projektā esošajiem stādījumiem šobrīd nav ierīkota laistīšanas sistēma, augļu kvalitāti ielgušie sausuma periodi stipri samazināja.

No 2018. līdz 2021. gadam aktīvās veģetācijas periodos (ar gaisa temperatūru ≥ 10 °C) analizēta (3.tabula):

- nokrišņu summa (mm),
- gaisa temperatūras (°C) summa,
- hidrotermiskais koeficients (HTK).

3.tabula

Meteo datu analīze 2018.-2021. gadam

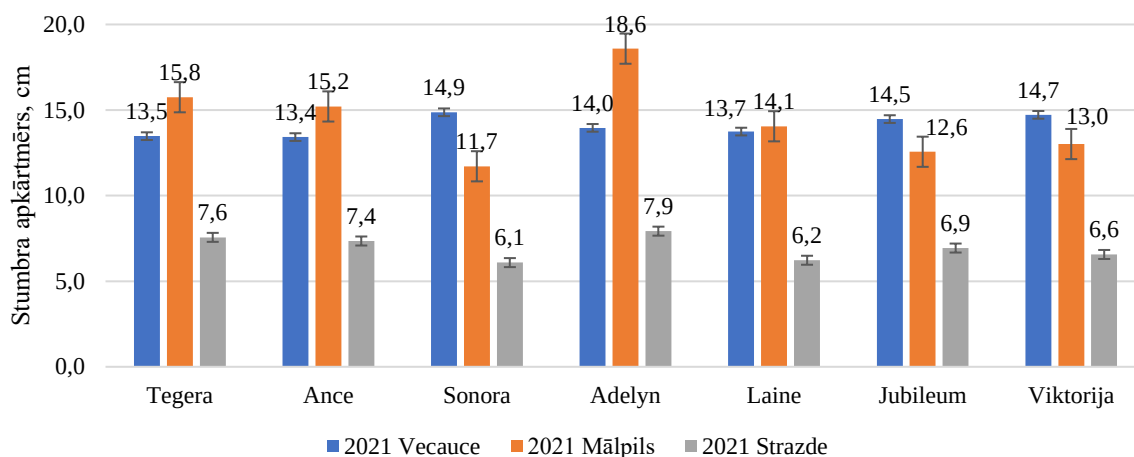
Gaisa temperatūru summa (pa gadiem būtiski neatšķirās)	Nokrišņu apjoms (būtiski atšķirīgs)	Hidrotermiskais koeficients, HTK (būtiski atšķirīgs)
2018. gadā 217.3 °C	2018. gadā 140.4mm	2018. gadā 0.61*
2019. gadā 218.5 °C	2019. gadā 214.7mm	2019. gadā 0.98
2020. gadā 224.1 °C	2020. gadā 257.7mm	2020. gadā 1.15
2021. gadā 197.5 °C	2021. gadā 255.8mm	2021. gadā 1.3

*Pēc pētījumu datiem (Evarte-Bundere, Evarts-Bunders, 2012), HTK no 0.7-0.4 vērtējams kā ļoti sauss.

Koku augšanas dinamika saimniecībās

Viens no koku augšanas raksturlielumiem, kas tiek lietots augļkopībā, ir stumbra apkārtmērs. To mēra visās saimniecībās vienādā augstumā 20 cm no augsnes virskārtas. Pirmā stumbru mērīšana veikta 2021. gada pavasarī (10.att.). Būtiskas atšķirības ir Strazdes dārzam,

kur darbu uzsākšana tika novēlota, tā krasi ietekmējot koku attīstību. Vecauces un Mālpils dārzos koku augšanas spars pirmajos augšanas gados ir bijis līdzvērtīgs un bez būtiskām atšķirībām. Ja vērtē augšanas sparus starp šķirnēm, tad jaunkoki būtiski spēcīgāki koki ir šķirnei 'Adelyn'. Pārējām šķirnēm augšanas spars bijis bez būtiskām atšķirībām.



10.attēls Stumbra apkārtmēra mērījumi saimniecībā 2021. gada pavasarī

Ja kokam pirmajos augšanas gados kādu iemeslu pēc tiek aizkavēta attīstība, to nespēj kompensēt nākamie augšanas gadi. Viens no ietekmējošajiem faktoriem Strazdes dārzā ir jau iepriekš minētais vēlāis stādīšanas laiks, kad sausajā 2018. gada pavasarī, koku laistīšana no mucas nebija pietiekama un regulāra. 2017. gadā šajā laukā tika nokults rapsis, kas raksturīgi krustziežiem, vēlā kulšanas laikā pašizsējas. 2018. gadā veģetācijas sezonas laikā plūmju stādījumā tas bija agresīvākais sārņaugš (11.att.), kas vēl vairāk bremsēja koku augšanu, jo ar savu sakņu sistēmu bija būtisks konkurents uz augsnē esošo mitrumu.

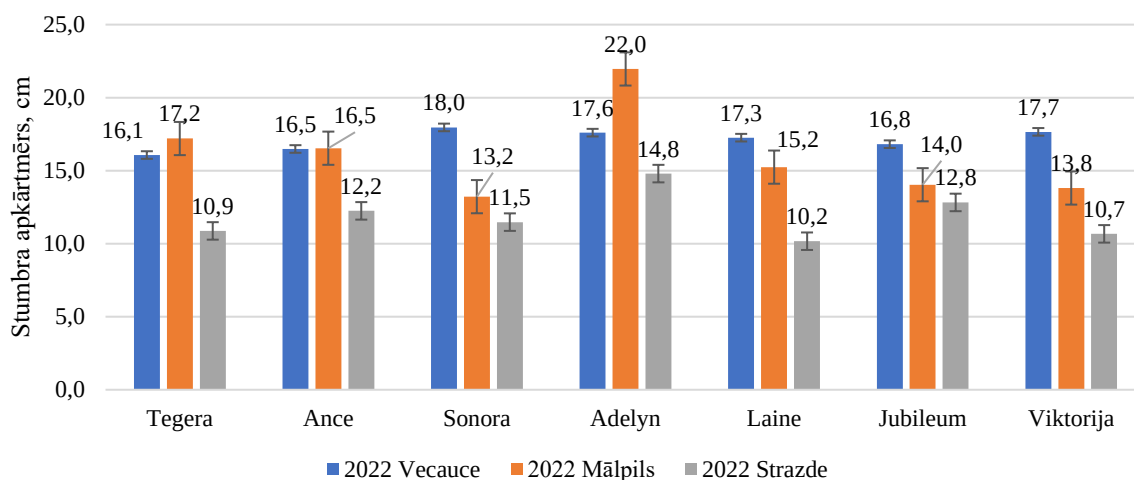


11.attēls 2018. gada vasaras sākumā nopļaut rapsis plūmju stādījumā Strazdē

- Iepriekš minētais noteica būtiskus secinājumus projekta realizācijā:
- izvērtēt laistīšanas sistēmas ierīkošanas iespējas jau līdz ar koku stādīšanu;

- uzmanīgi apsvērt priekšaugu un zaļmēslojumu izvēli, to iestrādāšanas laiku un metodi augsnē.

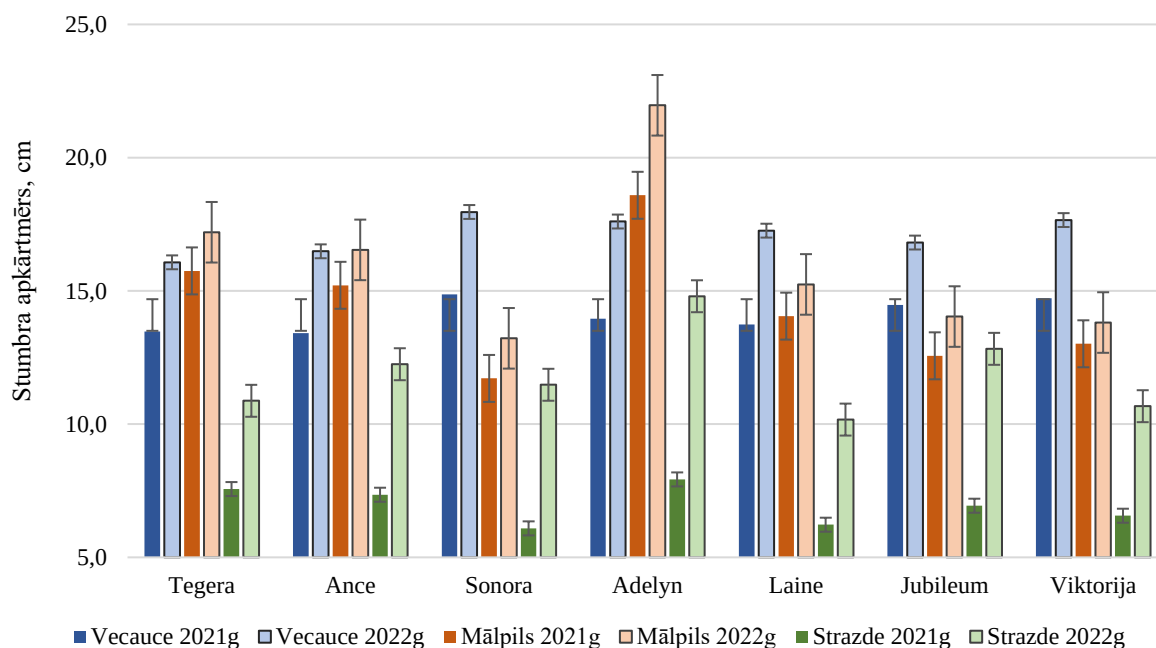
Atkārtota stumbru apkārtmēru mērīšana veikta 2022. gada rudenī (12.att.). Būtiskās atšķirības starp Strazdes dārzu un pārējiem dārziem ir saglabājušās, lai gan ir vērojama tendence, ka Mālpils dārzā koku augšanas dinamika ir samazinājusies. Tas ir izskaidrojams ar zemāku augšanas intensitāti bioloģiskajā dārzā. Ierobežota bioloģiskā organiskā mēslojuma izvēle nenodrošina nepieciešamo slāpekļa devu, lai augtu spēcīgāki viengadīgie dzinumi un koku augšanas spars būtu lielāks. Tādēļ arī auglzarīņu veidošanās Mālpils dārzā ir lēnāka.



12.attēls Stumbra apkārtmēra mērījumi saimniecībā 2022. gada pavasarī

Vērtējot šķirņu augšanas intensitāti, tā aizvien ir saglabājusi sākotnējo – šķirne ‘Adelyn’ ir būtiski spēcīgāk augoša šķirne.

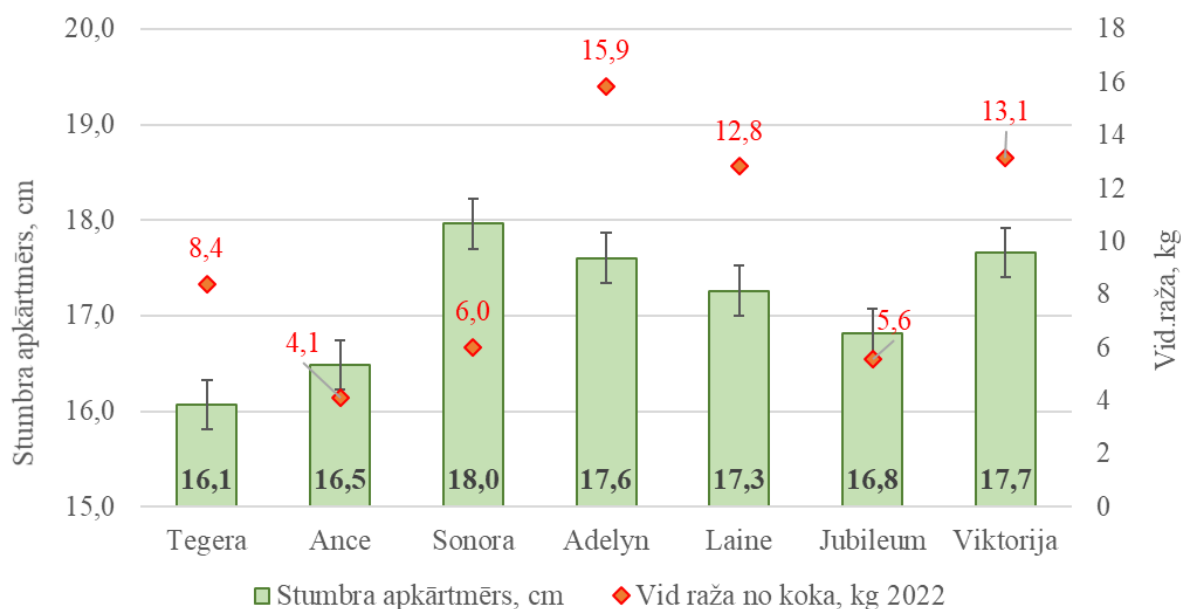
Salīdzinot abu mērījumu kopsavilkumu, ir redzams, ka Strazdes dārzā līdz ar koku iesaigāšanos, to veģetatīvās augšanas intensitāte ir bijusi visstraujākā (13.att.).



13.attēls Stumbra apkārtmēra mērījumu kopsavilkums pa saimniecībām un šķirnēm 2021. un 2022. gadā

2022. gada mērījumiem Vecauces dārzā ir vērojama vismazākā datu izkliede. To nosaka ražas uzsākšanās, kad koki samazinās veģetatīvās augšanas spars.

Ne vienmēr spēcīgs stumbra apkārtmērs dos augstāku ražu. Veicot aprēķinus par Vecauces dārzā augošo koku apkārtmēru un to vidējo ražu no koka, 2022. gadā var redzēt būtiskas atšķirības starp šķirnēm (14.att.).



14.attēls Stumbra apkārtmērs un vidējā raža no koka 2022. gadā Vecaucē

Šķirņu raksturs ir būtiski atšķirīgs - kādai ir straujš ražas sākums (piemēram, šķirnēm ‘Viktorija’, ‘Adelyn’), cita vispirms veido vainagu un augļžarus, un ražas kāpums sākas lēnāks (piemēram, šķirnes ‘Jubileum’ un ‘Sonora’)

- Tāpēc viens no galvenajiem secinājumiem projekta noslēgumā:
- projekta realizācijas laiks 5 gadi ilggadīgajiem stādījumiem ir par īsu, lai sekmīgi novērtētu šķirņu audzēšanu, ja koku stādīšana tiek veikta tikai līdz ar projekta uzsākšanu. Iegūtās pirmās ražas norāda tikai uz to, ka audzēšana šais reģionos ir iespējama, bet pēc tām nav iespējams vērtēt šķirnes potenciālu pilnībā.

Stādījumu raksturlielums - raža - ir tas rādītājs, pēc kā var spriest par augu labturību. Visveselīgākais stādījums ir Vecaucē., kur jau pirmos augļu varēja baudīt 2020. gadā, pirmo, nelielo ražu novākt 2021. gadā. 2022. gadā ražas kāpums ļoti straujš, ražoja visas šķirnes un visi koki (4.tab.).

4.tabula

Ražas parametri Vecauces dārzā 2021. un 2022. gadā

Vecauce	Ance	Sonora	Jubileum	Adelyn	Laine	Viktorija	Tegera
Vid raža no koka, kg 2021	2,1 ^c	2,4 ^c	2,6 ^c	3,7 ^b	3,8 ^b	5,6^a	0,9 ^d
Vid.raža no koka, kg 2022	4,1 ^d	6,0 ^{cd}	5,6 ^d	15,9^a	12,8 ^b	13,1 ^b	8,4 ^c
Prognozētā raža t/ha	2,7 ^d	4,0 ^{cd}	3,7 ^{cd}	10,6^a	8,5 ^b	8,7 ^b	5,6 ^c
<i>Kopražā*, kg 2021</i>	<i>84</i>	<i>94</i>	<i>103</i>	<i>148</i>	<i>147</i>	<i>222</i>	<i>7</i>
<i>Kopražā*, kg 2022</i>	<i>157</i>	<i>240</i>	<i>234</i>	<i>651</i>	<i>517</i>	<i>467</i>	<i>59</i>

*Dati vispārīgi, jo koku skaits pa šķirnēm atšķirīgs

Vērtējot iegūto ražu Vecauces dārzā, secinām, ka visas iekļautās šķirnes ir audzējamas šajā Latvijas reģionā, tās ir uzrādījušas labus rezultātus un devusi augstu ražu jau otrajā ražošanas gadā. Inovatīvā vainagu veidošanas tehnoloģija ļoti labi novērota šķirnēm ‘Adelyn’ (15.att.), ‘Viktorija’ un ‘Laine’ (šķirnei ‘Viktorija’ ļoti rūpīgi jāveic vainagu un augļžaru atjaunošana jau sākot ar 2023. gadu). Veicot ražas prognozēšanu pēc stādījumā esošiem attālumiem (666 koki uz ha), ir būtiskas atšķirības starp šķirnēm - šķirne ‘Adelyn’ otrā gada jau raža 10.6 t/ha (Latvijā vidējā plūmju raža pilnražas periodā tiek minēta 10-15 t/ha). Arī eksperimentālā kārtā iestādītā vācu šķirne ‘Tegera’ Vecauces dārzā jūtās ļoti labi, arī pārējās projektu saimniecībās koki ir dzīvi un sāk ražot.



15.attēls Vecauces dārzā šķirne ‘Adelyn’ un ‘Tegera’ 2022. gadā

Labus ražas rezultātus Vecauces stādījumā nodrošināja pārdomāta stādījuma vietas izvēle un darbu laicīga veikšana. Rindu novietojums atbilst noteiktajam virzienam Z-D ar nelielu nogāzi D virzienā, stādu kvalitāte bija ļoti laba, stādīšanas laiks agrs - stādi labi ieauga un varēja uzsākt vainaga formas veidošanu (16.att.).



16.attēls Heka špaleras veidošana 2019. gada pavasarī un jau izveidota 2021. gada vasarā Vecaucē

Stādījumam Strazdē 2022. gadā tika ievākta pirmā raža. Ātrražīgākā šķirne ‘Ance’, kurai ražot sākuši vairāki koki, vidējā raža no koka 5.1 kg, šķirnei ‘Sonora’ no ražot sākušajiem kokiem vidējā raža 4.6 kg, šķirnei ‘Adelyn’ un ‘Tegera’ atsevišķiem kokiem vidējā raža 2 kg. Šķirnei ‘Ance’ pirmā raža izteikti rūsināta (17.att.), jo stādījumā ir spēcīga valdošo vēju (DR) ietekme. Tas varētu būt par iemeslu lēnākam ražas kāpumam un veidošanai, jo iespējams ir traucēta ziedu apputeksnēšanās un apaugļošanās.



17.attēls Rūsinātie augļi šķirnei 'Ance' Strazdē 2022. gadā

Stādījumā Strazdē sasummējās vairāki faktori, kas ietekmēja rezultātus, un tie būtiski atšķīrās no Vecauces stādījuma. Abos dārzos lietotas integrētās audzēšanas metodes, bet agrotehniskie pasākumi/ risinājumi notika krietni atšķirīgi. Plūmēm sakņu sistēma ir ļoti jutīga uz augsnē esošo mitrumu - it īpaši, ja tas ir par maz. Rindu izvietojums ir aptuveni ar 30 grādu nobīdi DA virzienā no ieteiktā Z-D virziena. Tas jauniem kokiem vēl vairāk radīja stresu iesaigšanas laikā. Dārzā neizdevās sekmīgi atrisināt vējlauzēju stādījumu ierīkošanu, jo augi iestādīti ārpus dārza nožogojuma - meža zvēri tos noposta regulāri, neļaujot augiem pildīt savas funkcijas. Meklējot risinājumu turpmākai dārza apsaimniekošanai, ir ieteikums valdošo vēju pusē uzstādīt vēja aizsargbarjeru. Saimniecībā vēl joprojām tiek meklēti efektīvākie risinājumi cīņai ar ūdenszūrkām. Šobrīd realizē praksi ar apdobju irdināšanu, neatstājot mulčas kārtu (18.att.), zem kuras labprāt strādā ūdenszūrkas. Tas gan neatbilst vides saudzēšanas tehnoloģijām par CO₂ emisiju.



18.attēls Stādījums Strazdē 2022. gadā

Stādījumā Mālpilī, kur audzēšana notiek bioloģiskajā sistēmā, pirmie augļi novākti 2021. un 2022. gadā. Lielākā ietekmē uz ražas veidošanos šajā stādījumā bija meteoroloģiskajiem

apstākļiem - krāsas temperatūras svārstības agrā pavasara periodā radīja ziedu daļu bojājumus, kā arī 2021. gada 21. maijā plūmju ziedēšanas laikā bija krusa, dēļ kuras daļa ziediņu notriekti zemē.

Lietojamo insekticīdu apjoms un pieredze to lietojumā bioloģiskajos dārzos ir jaunums. Ir nepieciešami pētījumi par bioloģisko plūmju dārzu apsaimniekošanu. Tika izmēģināti dažādi līdzekļi ražas pasargāšanai, bet to efektivitāti nevar salīdzināt ar integrētajā audzēšanā atļautajiem līdzekļiem.

Stādījums ierīkots laicīgi, rindu virziens atbilstošs, valdošos vējus mazina dabīga vējlauze (mežs). 2022. gada rudenī kokiņi izveidojušies, augļzariņi labi attīstījušies (19.att.). Ja 2023. gadā meteoroloģiskie apstākļi būs labvēlīgi, raža būs laba.



19.attēls Mālpils dārzs 2022. gada rudenī

2023. gadā projekts noslēdzies. Visās saimniecībās audzētāji apņēmušies tālāk veikt ražas un veģetatīvo parametru uzskaiti, lai sekotu līdzi koku attīstībai. Iegūstot tālākus rezultātus, būs iespējams sagatavot zinātnisko publikāciju.

Secinājumi

- projekta realizācijas laiks 5 gadi ilggadīgajiem stādījumiem ir par īsu, lai sekmīgi novērtētu šķirņu audzēšanu, ja koku stādīšana tiek veikta tikai līdz ar projekta uzsākšanu. Iegūtās pirmās ražas norāda tikai uz to, ka audzēšana šajos reģionos ir iespējama, bet pēc tām nav iespējams vērtēt šķirnes potenciālu pilnražā;
- izvēloties pareizu augšanas vietu stādījuma ierīkošanai, tiek nodrošināta koku veselīgāka augšana arī ne tik labvēlīgos augšanas gados;
- uzmanīgi apsvērt priekšaugu un zaļmēslojumu augu izvēli, to iestrādāšanas laiku un metodi augsnē;
- izvērtēt laistīšanas sistēmas ierīkošanas iespējas jau līdz ar koku stādīšanu;
- ierīkojot plūmju stādījumu, svarīgi ir ievērot agro stādīšanas laiku, it īpaši, ja stādījumā nav paredzēts ierīkot laistīšanas sistēmu;
- spēcīgāk auguši koki šķirnēm 'Sonora', 'Jubileum' un 'Viktorija';
- veselīgākie koki šķirnei 'Adelyn';

- ceturtajā augšanas gadā raža iegūta visām šķirnēm integrētajos dārzos, ražojot visi koki, augstākā raža bija šķirnei 'Viktorija', laba raža šķirnēm 'Laine' un 'Adelyn';
- *bioloģiskajā dārzā koku augšana notiek vājāk – arī augļzaru veidošanās, jo ir maza izvēle slāpekļa mēslojumam, ko izmantot bioloģiskajos dārzos. Līdz ar to ražas sākums un kāpums ir lēnāks, salīdzinājumā ar integrētajiem stādījumiem;*
- *augu aizsardzības līdzekļu lietojums ir saskaņā ar novērojumiem, bet to lietošanai izgaismotos Heka špaleras vainagos ir nepieciešams mazāks ūdens patēriņš (līdz ar to arī mazāks AAL patēriņš uz platības vienības);*
- piektajā augšanas gadā visām šķirnēm ļoti labi ražas rādītāji (tuvu vidējiem pilnražas rādītājiem) Heka špaleras vainagos (salīdzinoši tradicionālajos plūmju stādījumos piektajā augšanas gadā iegūst tikai pirmo ražu);
- **Ir nepieciešami tālāki pētījumi par bioloģisko plūmju dārzu apsaimniekošanu.**

Publicitāte

Par projekta uzsākšanu un norisi tika ziņots gan Dārzkopju konferencē 2018 Bulduros, gan Dārzkopības institūta Lauku dienās 08.05.2019.

Par rezultatīviem rādītājiem klātienē varēja iepazīties Lauku dienās 2021. gadā vasarā Vecaucē (20.att.), pārējās projekta saimniecībās 2022. gada rudenī (07.09.2022. Strazdes dārzā, 22.08.2022. Mālpilī). Projekta noslēguma seminārs Dārzkopības institūtā 14.09.2022.



20.attēls Lauku dienas Vecaucē 07.09.2021.

Laika posmā no 2020. gada pavasara līdz 2021. gada pavasarim klātienē dārzos pasākumus nevarēja organizēt, Covid-19 ierobežojumu dēļ.

Zinātniski praktiskajā konferencē “Līdzsvarota lauksaimniecība - 2023” plenārsēdes ziņojumā par Sējēja - 2022 balvas saņemšanu tika **iekļauta informācija par 16.2. projekta realizāciju un iegūtajiem rezultātiem.**

2023. gada martā iesniegts **populārzinātniskais raksts žurnālam Agrotops**, kur aprakstīts realizētais projekts. 2023. gada aprīlī tiks iesniegts praktiskas ievirzes raksts par projekta laikā gūtajām atziņām.

Zinātniskās publikācijas:

Grāvīte I., Dēķena D., Jarmoļiča S. (2021). Pirmie rezultāti intensīvā tipa plūmju dārzā Vecauce. Ražas svētki „Vecauce – 2021”: Raža ekstremālos apstākļos. 4.11.2021. (virtuāli), LLU, Jelgava, Latvija.

Grāvīte I., Dēķena D., Kaufmane E. and Ikase L. (2021). Intensive type plum plantations in Latvia. *Acta Horticulturae*, No. 1322, p. 221-228.

Izmantotā literatūra.

Blažek, J., Pištěková, I. (2009). Preliminary evaluation results of new plum cultivars in a dense planting. *J.Hort. Sci. (Prague)*, 36, 45–54.

Butac, M., Bozhkova, V., Zhivondov, A., Milosevic, N., Bellini, E., Nencetti, V., Blazek, J., Balsemin, E., Lafarque, B., Kaufmane, E., Gravite, I., Vasiljeva, M., Pintea, M., Juraveli, A., Webster, T., Hjalmarsson, I., Trajkovski, V., Hjeltne, S.H. (2012). Overview of plum breeding in Europe. *Acta Hortic.* 981, 91-98 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.981.9>.

Dēķena, D., Poukh, A.V., Kahu, K., Laugale, V., Alsiņa, I. (2017). Influence of rootstocks on plum productivity in different growing regions. *Proceedings of the Latvian Academy of sciences.* 71, (3), 233-236 <https://doi.org/10.1515/prolas-2017-0039>.

Dimkova, S., Ivanova, D., Stefanova, B., Marinova, N., Todorova, S. (2018). Chemical and technological characteristic of plum cultivars of *Prunus domestica* L. *Bulge. J. Agric. Sci.* 24, (Suppl. 2), 43-47.

Dinkova, H., Dragoiski, K., Stefanova, B. (2007). Tegera and Elena – new plum cultivars in Bulgaria. *Journal of Pomology.* 157–158, 25-30.

Døving, A. (2009). Modelling Plum (*Prunus domestica*) Yield in Norway. *Europ.J.Hort.Sci.* 74 (6), 254-259.

Grantina-Ievina, L., Stanke, L. (2015). Incidence and severity of leaf and fruit diseases of plums in Latvia. *Commun Agric Appl Biol Sci.* 80(3), 421-33.

Grāvīte, I., Kaufmane, E. (2013). The evaluation of resistance to shothole, leaf rust and fruit tree red spider mite in elite domestic plum hybrids in Latvia. *Acta Hortic.* 985, 181-187 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2013.985.22>.

Grāvīte, I., Kaufmane, E., Ikase, L., Cirša, E. (2019). The influence of different training systems on the beginning of domestic plum production and yield. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences.* 73, (3), 244-251 <https://doi.org/10.2478/prolas-2019-0039>.

Grāvīte, I., Kaufmane, E. (2017). Evaluation of German Plum Selections in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences.* 71, (3), 166-172 <https://doi.org/10.1515/prolas-2017-0028>.