



LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE

**AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKAIS INSTITŪTS
“AGRIHORTS”**

Projekta
**Lēmuma atbalsta sistēmas izmantošana un pilnveide
kaitīgo organismu ierobežošanai integrētajā augļkopībā**

NR. 10 9.1-11/21/1798-e

zinātniskā atskaite

Projekta vadītāja: Regīna Rancāne

Jelgava, 2021

Projekta vadītāja:

Regīna Rancāne, Mg.lauks., pētniece

Projekta izpildītāji:

LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”:

Viktorija Zagorska, Dr.sc.ing., vadošā pētniece

Laura Ozoliņa-Pole, Mg.biol., pētniece

Regīna Rancāne, Mg.lauks., pētniece

Māra Kropa-Rusoviča, Mg.biol., vies-zinātniskais asistents

Maksims Filipovičs, Mg.biol., pētnieks

Vladimirs Koteļņecs, Mg.sc.ing., zinātniskais asistents

Saturs

SATURS	3
KOPSAVILKUMS.....	4
PROJEKTA PAMATOJUMS.....	5
1. METEOROLOĢISKO STACIJU TĪKLS, LĒMUMA ATBALSTA SISTĒMAS RIMPRO DARBĪBAS PRINCIPI UN PROGNOŽU PIEEJAMĪBA	8
2. NO METEOROLOĢISKAJĀM STACIJĀM IEGŪTO METEOROLOĢISKO DATU KOPSAVILKUMS UN ANALĪZE	15
3. PĒTĪJUMI KAITĪGO ORGANISMU PRECĪZAS PROGNOZES NODROŠINĀŠANAI.....	20
3.1. „ <i>BIOFIX</i> ” PRECIZĒŠANA METEOROLOĢISKO STACIJU ATRAŠANĀS VIETĀS UN ASKU SPORU GATAVĪBAS NOTEIKŠANA.....	20
3.2. ĀBOLU TINĒJA TĒVIŅU UZSKAITE LAMATĀS AR DZIMUMFEROMONU DISPENSERIEM POPULĀCIJAS BLĪVUMA UN PAAUDŽU SKAITA NOTEIKŠANAI.....	22
4. KAITĪGO ORGANISMU BOJĀJUMU IZPLATĪBA UN PĒC RIMPRO PROGNOZĒM VEIKTO SMIDZINĀJUMU EFEKTĪVITĀTE ĀBEĻU KRAUPJA UN ĀBOLU TINĒJA IEROBEŽOŠANAI	29
5. AUGU AIZSARDZĪBAS STRATĒGIJU PĀRBAUDE ĀBEĻU KRAUPJA IEROBEŽOŠANAI ATBILSTOŠI LĒMUMA ATBALSTA SISTĒMAS PROGNOZĒM, IEKĻAUJOT PREPARĀTUS, KAS ATĻAUTI BIOĻOĢISKAJĀ AUDZĒŠANĀ	45
6. LLU AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKĀ INSTITŪTA “AGRIHORTS” PUBLIKĀCIJAS UN PIEDALĪŠANĀS PASĀKUMOS 2021. GADĀ	58

Kopsavilkums

Projektā izvirzītais mērķis ir sasniegts un augļkopjiem bija nodrošināta brīva pieeja lēmuma atbalsta sistēmas (LAS) RIMpro ābeļu un bumbieru kraupja, ābolu tinēja, augļu koku vēža prognozēm un ābolu zāglapsenes LLU Augu Aizsardzības zinātniskā institūta “Agrihorts” interneta vietnē: <https://agrihorts.llu.lv/lv/node/260>, kā arī Valsts augu aizsardzības dienesta interneta vietnē.

Projekta ietvaros turpināta lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro izmantošana precīza smidzinājuma laika noteikšanai ābeļu kraupja ierobežošanai. Atbilstoši RIMpro prognozēm ābeļu kraupja ierobežošanai 2021. gadā veiktas 4-11 fungicīdu apstrādes. Kopumā ābeļu kraupja izplatība 2021. gadā ļoti atšķīrās starp saimniecībām, kas skaidrojams ar nokrišņu daudzuma atšķirībām dažādās Latvijas vietās, kā arī ar atšķirīgu smidzinājumu intensitāti. Vidēji primārās infekcijas periodā RIMpro attēli ar fungicīdu pārklājumu katrai saimniecībai nosūtīti 20 reizi. Lai arī vēlāk, sekundārās infekcijas periodā augļkopji paši vērtē reālo situāciju dārzā un pieņem lēmumu par fungicīdu apstrāžu nepieciešamību, 2021. gadā brīdinājumi par kraupja izplatību un fungicīdu pārklājumi tika nosūtīti arī sekundārās infekcijas periodā. Katra saimniecība divas reizes sezonā apsekota, lai novērtētu veikto smidzinājumu efektivitāti ābeļu kraupja ierobežošanai, kā arī veiktu novērojumus par citu kaitīgu organismu bojājumu izplatību. Apkopojot visu apsekoto saimniecību datus par dažādu kaitīgo organismu bojājumu izplatību, var secināt, ka joprojām izplatītākie ir ābeļu kraupja bojājumi, to izplatība uz augļiem vismaz vienai no novērtētajām šķirnēm pārsniedza 5% atzīmi – 94% saimniecību. Jāņem vērā, ka svarīga ir arī slimības attīstības pakāpe, jo augļi ar nelieliem kraupja bojājumiem joprojām ir patērējami. Iegūtie rezultāti liecina, ka joprojām viens no lielākajiem izaicinājumiem ābeļu audzētājiem ir ābeļu kraupja ierobežošana. Joprojām bieži vien trūkst kompleksas pieejas slimības ierobežošanai, jo bez fungicīdu smidzinājumiem ir svarīgi arī netiešie augu aizsardzības pasākumi, kā arī fitosanitāro paņēmieni izmantošana, lai mazinātu infekcijas slodzi. Nākamais izplatītākais bojājumu veids bija laputu izraisītais – 88% saimniecību, tātad tas norāda uz to, ka nopietnāk jāpievēršas šī kaitēkļa ierobežošanai. Laputu savairošanos varētu novērst, veicot regulāru monitoringu un pieņemot lēmumu veikt smidzinājumu, kamēr laputis nav savairojušās masveidā. Laputu attīstības prognozēšanai ir pieejams RIMpro modelis, kuru vajadzētu pārbaudīt vietējos apstākļos. Salīdzinoši daudz – 31% saimniecību bija nozīmīgi arī ābolu tinēja bojājumi, kas būtiski ietekmē ražas kvalitāti, jo kaitēkļa bojātie augļi pastiprināti inficējas ar dažādiem puves ierosinātajiem. Joprojām daļa no saimniecībām – 31% ir problēmas ar zemzīdas korķplankumainību, pārsvarā uz atsevišķām šķirnēm. Pīlādžu tīklkode bija izraisījusi vairāk par 5% bojājumus – 13%, ābolu zāglapsene – 6% saimniecību.

Izmēģinājumā, kurā pārbaudītas dažādas augu aizsardzības stratēģijas, viszemākā ābeļu kraupja izplatība gan uz lapām, gan augļiem bija variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi. Variantos, kur smidzināti tikai neorganiskie preparāti vai kombinācijā ar mēslojumu, ābeļu kraupis uz augļiem bija būtiski mazāk nekā kontrolē, bet ražā tāpat sasniegts 6,20-7,36% inficēto augļu īpatsvars. Pēc pirmā gada izmēģinājuma rezultātiem var secināt, ka variantā, kur kombinēta sintētisko un neorganisko preparātu izmantošana, slimības ierobežošana bijusi tikpat efektīva kā variantā, kur izmantoti tikai sintētiskie fungicīdi. Līdz ar to šī stratēģija jāturpina pārbaudīt arī nākamajā sezonā, jo tā dotu iespēju samazināt sintētisko fungicīdu lietojumu vasaras otrajā pusē. Kombinējot sintētiskos un neorganiskos preparātus, AAL atliekvielas ražas paraugā netika atrastas, savukārt variantā, kur izmantoti tikai sintētiskie fungicīdi, atrada kaptānu un tā metabolītu tetrahidroftalimīds, nepārsniedzot atļautās atliekvielu normas.

Projekta pamatojums

Viens no IAA vispārīgajiem pamatprincipiem ir „Kaitīgiem organismiem ir jāveic monitorings, izmantojot atbilstīgas metodes un instrumentus, ja tādi ir pieejami. Šādiem atbilstīgiem instrumentiem būtu jāietver novērojumi lauka apstākļos, kā arī, ja iespējams, **zinātniski pamatoti brīdinājumi, prognozes** un diagnostika agrā attīstības stadijā, kā arī profesionāli kvalificētu konsultantu padomi.”. Kukaiņi ir poikilotermi organismi - to ķermeņa temperatūra ir atkarīga no apkārtējās vides temperatūras. No ķermeņa temperatūras savukārt ir atkarīga enzīmu aktivitāte, vielmaiņas darbības ātrums un līdz ar to arī augšanas un attīstības dinamika. Arī slimību ierosinātāju attīstība ir tiešā veidā saistīta ar apkārtējās vides apstākļiem – temperatūru, gaismas un tumsas periodu, bet īpaši ar nokrišņiem, gaisa relatīvo mitrumu un lapu mitrumu. Izmantojot augšminētos principus un zināšanas par kaitīgo organismu bioloģiju un vietai specifiskos meteoroloģiskos datus, ir iespējams veidot prognožu modeļus, kas informē par kaitīgo organismu attīstības progresu, pārejām no vienas attīstības stadijas otrā, un, izmantojot laikapstākļu prognozes, paredz, kā attīstība varētu notikt tuvāko dienu laikā. Mūsdienu datu apstrādes tehnoloģiju līmenis ļauj izstrādāt arī nelineārus modeļus, kas ņem vērā arī optimālo un maksimālo kritisko temperatūru, kā arī izmanto kā faktoros nokrišņu klātbūtni un stundas specifisko temperatūru. Šādas prognozes ir vērtīgas zemniekiem, lai varētu īstenot integrētās augu aizsardzības pasākumus un prognozēt laiku, kad nepieciešams veikt augu aizsardzības pasākumus konkrētas kaitīgo organismu sugas ierobežošanai. Pasaulē kultūraugu aizsardzībai pret dažādām slimībām, kaitēkļiem un arī nezāļu ierobežošanai tiek plaši izmantotas datorizētas lēmuma atbalsta sistēmas (LAS), kuru mērķis ir optimizēt augu aizsardzības līdzekļu lietošanu, pielietojot tos pamatoti pareizā laikā, līdz ar to samazinot slodzi uz vidi, vienlaicīgi nodrošinot kvalitatīvas preču produkcijas ražošanu.

Latvijā ir pārbaudītas vairākas lēmuma atbalsta sistēmas un prognožu modeļi, bet praktiskajā lauksaimniecībā ieviesti tikai daži. Lēmuma atbalsta sistēma RIMpro (relatīvo infekcijas mērījumu programma) tiek izmantota augļkopībā kopš 2004. gada un ir viena no ilglaicīgākajām prognožu sistēmām Latvijā. RIMpro prognozes ir pieejama interneta vidē, kas ļauj piekļūt aktuālajai informācijai no jebkura datora un telefona ar interneta pieslēgumu. Projekta ietvaros lēmuma atbalsta sistēma RIMpro izmantota galvenokārt **ābeļu un bumbieru kraupja** un **ābolu tinēja** prognozēšanai, bet audzētājiem ir brīvi pieejami arī RIMpro prognožu modeļi **ābolu zāglapsenei** un **augļu koku vēzim**.

Ābeļu un bumbieru kraupis (*Venturia inaequalis*, *Venturia pirina*) tiek uzskatīts par vienu no nozīmīgākajām ābeļu un bumbieru slimībām. Slimībai labvēlīgos apstākļos, neveicot augu aizsardzības pasākumus, ražas zudumi var būt lieli un būtiski samazinās augļu kvalitāte. Arī nelieli kraupja bojājumi uz augļiem augļkopjiem rada zaudējumus, jo tie vairs neatbilst augstākās klases produkcijas prasībām. Kraupja ierobežošana jāveic profilaktiski, pirms ir parādījušās slimības pazīmes, tādēļ augļkopjiem nepieciešams rīks, kas palīdz pieņemt lēmumu par smidzinājuma nepieciešamību. Lēmuma atbalsta sistēma RIMpro palīdz noteikt precīzus kritiskos termiņus fungicīdu apstrādēm, simulējot kraupja asku sporu nobriešanu un izlidošanu. Precīzo un efektīvāko termiņu noteikšana ir svarīga arī tāpēc, ka Latvijā reģistrēto fungicīdu skaits ir neliels un vieni un tie paši preparāti tiek bieži lietoti atkārtoti, kas izraisa rezistences veidošanās iespēju. Ja izdodas efektīvi ierobežot kraupja primāro infekciju, tad samazinās nepieciešamība apstrādāt augļu dārzus vēlāk, sekundārās infekcijas laikā. Tā rezultātā samazinās kopējais apstrāžu skaits veģetācijas sezonā, kā arī ābolu iespējamais piesārņojums ar pesticīdu atliekām.

Ābolu tinējs (*Cydia pomonella*) ir viens no bīstamākajiem un grūtāk ierobežojamajiem kaitēkļiem ābeļu dārzos visā pasaulē. Latvijā ābolu audzētāji aktīvi lieto datorprogrammas RIMpro-*Cydia* modeli ābolu tinēja attīstības un ierobežošanas laika noteikšanai. Datorprogrammā izmantotais modelis simulē ābolu tinēja izlidošanas un attīstības dinamiku. Latvijā programmas galvenais uzdevums ir noteikt precīzu laiku, kad nepieciešama ābolu tinēja populācijas ierobežošana. RIMpro-*Cydia* programmu praktiski pielieto saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas, kā arī saimniecībās, kuras atrodas 30 km rādiusā ap šīm stacijām. Precīzai ābolu tinēja populācijas blīvuma noteikšanai katrā stādījumā būtu nepieciešams izlikt lamatas ar feromonu dispenseriem. Pirmo lamatas noķerto tēviņu var izmantot kā *biofix* RIMpro-*Cydia* modelim. Tas ļaus precīzāk modelēt tinēja attīstības gaitu un noteikt precīzu ierobežošanas laiku.

Augļu koku vēzis, ko ierosina sēne *Neonectria ditissima* (agrāk *Nectria galligena*), ir nozīmīga kokaugu, t.sk. augļu koku slimība. RIMpro-*Neonectria* modelis nodrošina prognozi (sporas uz brūcēm, dīgstošas sporas, inficēšanās iespējamību, sākoties lapkritim - svaigu vai dzīstošu rētu esamību) atkarībā no faktiskajiem un prognozētajiem laika apstākļiem un palīdz noteikt laiku, kad būtu nepieciešams veikt apstrādi ar fungicīdu. Tāpat modeli var izmantot, lai noteiktu laiku, kad labāk izvairīties no koku vainagu veidošanas, pastāvot kritiskam infekcijas periodam.

Ābolu zāglapsene (*Hoplocampa testudinea*) ir ābeļu kaitēklis, kura postīgums izteikti variē pa gadiem atkarībā no ābeļu ziedēšanas bagātīguma. Viens ābolu zāglapsenes kāpurs savas attīstības gaitā sabojā trīs līdz četrus augļaižmetņus, no kuriem pirmais attīstās līdz ražai, kur tas parādās kā nestandarta ābols ar lokveida rētu, bet pārējie nobirst jau jūnijā. Ja ābeles zied bagātīgi, un aizmetas tik daudz augļaižmetņu, ka tiem tāpat nepieciešama retināšana, ābolu zāglapsenes postījumus var pat nepamanīt. Ja augļaižmetņu aizmeties maz un ābolu zāglapsēņu blīvums ir liels, tādā gadījumā jūnijā ābeles var zaudēt tik daudz augļaižmetņu, ka raža kļūst jūtami mazāka. Ābolu zāglapseni ierobežot ir sarežģīti, jo tai ir slēpts dzīvesveids, lielāko sava dzīves cikla daļu tā pavada kā kāpurs kokonā augsnē. Arī virszemes attīstības laikā ierobežošana ir limitēta, jo laikā, kad ābolu zāglapsenes aktīvi lido un dēj olas, ābeles zied, un insekticīdu lietošana nav pieļaujama. Lai veiksmīgi ierobežotu ābolu zāglapsenes populāciju, apstrāde ar augu aizsardzības līdzekļiem jāveic precīzi noteiktā laikā. Par optimālo laiku apstrādei ar insekticīdiem parasti atzīst brīdi, kad notiek olu masveida šķilšanās.

Ņemot vērā, šobrīd valdošo sabiedrības satraukumu un virzību uz “zaļo politiku”, nepieciešams izstrādāt augu aizsardzības stratēģiju, kas dotu iespēju samazināt sintētisko augu aizsardzības līdzekļu (AAL) lietojumu. Bieži vien dārzkopībā it sevišķi augļkopībā smidzinājumu skaits kaitīgo organismu ierobežošanai ir lielāks nekā laukaugiem. Alternatīvu preparātu iekļaušana palīdzētu veidot augu aizsardzības stratēģiju ābeļu stādījumos tā, lai samazinātu sintētisko AAL atliekvielu saturu augļos, kā arī, lai novērstu kaitīgo organismu rezistences veidošanos pret izmantotajiem preparātiem. Pētījuma ietvaros lauka izmēģinājumā nepieciešams pārbaudīt dažādas augu aizsardzības stratēģijas ābeļu kraupja ierobežošanai ar dažādiem smidzinājumu variantiem, veicot apstrādes atbilstoši lēmuma atbalsta sistēmas prognozēm.

Projekta mērķis:

Nodrošināt augļkopjus ar slimību un kaitēkļu attīstības prognozēm, izmantojot lēmuma atbalsta sistēmu, lai pieņemtu lēmumu precīza smidzināšanas laika noteikšanai.

Projekta uzdevumi

1. Nodrošināt un uzturēt ābeļu kraupja, ābolu tinēja, augļu koku vēža un ābolu zāglapsenes attīstības prognozi, izmantojot lēmuma atbalsta sistēmu, un nodrošināt brīvi pieejamu informāciju par kaitīgo organismu kritiskajiem riska periodiem interneta vietnē.
2. Veikt ābeļu kraupja, augļu koku vēža, ābolu tinēja un ābolu zāglapsenes attīstības un izplatības novērojumus saimniecībās, kurās uzstādītas meteoroloģiskās stacijas, un noteikt augu aizsardzības stratēģijas efektivitāti.
3. Izstrādāt un pārbaudīt lauka izmēģinājumos dažādas augu aizsardzības stratēģijas atbilstoši lēmuma atbalsta sistēmas prognozēm, iekļaujot preparātus, kas atļauti bioloģiskajā audzēšanā.

1. Meteoroloģisko staciju tīkls, lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro darbības principi un prognožu pieejamība

2021. gadā tika uzturēts esošais meteoroloģisko staciju tīkls augļu dārzos. Firmas “Davis” stacijas izvietotas: SIA “Malum” Talsu novadā; z/s “Ievulejas” Balvu novadā; z/s “Mucenieki” Saldus novadā; Dārzkopības institūts Dobeles novadā; k/s “Poceri” Jēkabpils novadā; z/s “Pīlādži” Siguldas novadā, SIA “Daigone” Tukuma novadā, z/s “Gaidas” Jelgavas novadā; z/s “Sēlija” Augšdaugavas novadā, SIA “Auseklītis” Tukuma novadā, kā arī z/s “Eglāji” Tukuma novadā, kur uzstādīta “Davis” stacija LAAS projekta ietvaros. 2021. gadā meteoroloģisko staciju tīklu papildināja vēl piecas “iMetos” stacijas, kuras atrodas: z/s “Ābelītes”, Bauskas novadā, SIA „Pienjāņi” Bauskas novadā, SIA „Uplīči” Smiltenes novadā, z/s „Rīvēni” Valmieras novadā un z/s „Sīļusala” Rēzeknes novadā. Meteoroloģisko staciju tīklam z/s “Kalnarāji”, Ventspils novadā tika pievienota arī viena virtuālā stacija, kas darbojas balstoties uz laika prognožu servisa MeteoBlue datiem. Arī šīs stacijas fiksētie dati tiek izmantoti ābeļu kraupja, ābolu tinēja, augļu koku vēža un ābolu zāglapsenes prognozēm, kas ir brīvi pieejamas jebkuram interesentam. Tātad kopā 2021. gadā bija brīvi pieejamas prognozes 17 vietām (1.1. att.).

Arī tāpat kā līdz šim meteoroloģiskās stacijas ir aprīkotas ar dažādiem sensoriem un fiksē sekojošus parametrus: gaisa temperatūru, nokrišņu daudzumu un to ilgumu, gaisa relatīvo mitrumu, lapu samitrinājuma ilgumu, līmeni, gaismas intensitāti, “Davis” stacijām ir arī augsnes mitruma un temperatūras sensori, kā arī atsevišķās vietās arī sensori vēja ātruma un virziena noteikšanai.



1.1. attēls. Meteoroloģisko staciju izvietojums 2021. gadā.

Kopš 2014. gada LAS RIMpro ir pieejama interneta vidē (www.rimpro.eu), kas ļauj piekļūt prognozēm no jebkura datora ar interneta pieslēgumu un padara programmas lietošanu ērtāku un pieejamāku, nodrošinot lietotājus ar jaunāko aktuālo informāciju. Lēmuma atbalsta sistēmā RIMpro tiek izmantotas Norvēģijas laika ziņu portāla (www.yr.no) laika prognozes un daļai staciju pievienota arī MeteoBlue prognoze, kas uzskatāma par precīzāku.

Ābeļu un bumbieru kraupja, ābolu tinēja, ābolu zāglapsenes un augļu koku vēža aktuālā prognoze augļkopjiem bija pieejama LLU “Agrihorta” interneta vietnē prognožu sadaļā <https://agrihorts.llu.lv/lv/node/260>. Informācija par kritiskajiem ābeļu kraupja

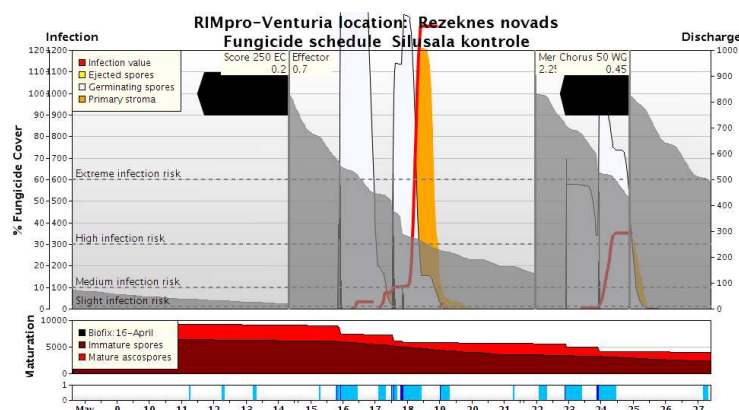
infekcijas periodiem tika nosūtīta Valsts Augu aizsardzības dienesta (VAAD) speciālistiem Integrētajā augu aizsardzības daļā ieviešanai VAAD interneta vietnes integrētās augu audzēšanas un kaitīgo organismu monitoringa sadaļā (<http://noverojumi.vaad.gov.lv/jaunumi/raksti/>), kas prognozes pieejamību nodrošināja plašākam augļaugu audzētāju lokam. Informācija par RIMpro izmantošanas iespējām augu aizsardzībā ir publicēta lauksaimniekiem paredzētos žurnālos un prezentēta konferencēs, lauku dienās un semināros.

Ābeļu un bumbieru kraupja prognoze

Ābeļu un bumbieru kraupja ierosinātāji pārziemo iepriekšējā gadā inficētajās, nobirušajās lapās. Asku sporu izlidošana (primārās infekcijas periods) parasti sākas ābeļu un bumbieru zaļā konusa stadijas laikā un turpinās līdz jūnija sākumam vai vidum, kamēr dārzā atrodamas pārziemojušās lapas. Bumbieru kraupja ierosinātājs agri pavasarī paralēli asku sporu izlidošanai var izplatīties arī ar konīdijām, kas veidojas uz iepriekšējā gadā inficētajiem bumbieru dzinumiem un zariem. Jaunie, plaukstošie pumpuri ir īpaši ieņēmīgi pret kraupi, tādēļ ir svarīga pirmā, profilaktiskā apstrāde ar pieskares iedarbības aizsardzības līdzekli pumpuru zaļā konusa stadijā. Zaļā konusa stadija Latvijā parasti tiek sasniegta aprīļa vidū vai beigās, bet ir bijuši gadi, kad attiecīgā stadija novērota jau aprīļa sākumā.

RIMpro simulē ābeļu kraupja ierosinātāja *Venturia inaequalis* un bumbieru kraupja ierosinātāja *Venturia pirina* attīstību, balstoties uz programmas datu bāzē ievietotiem sēnes bioloģiju raksturojošajiem faktoriem un, analizējot no meteoroloģiskās stacijas iegūtos konkrētos rādītājus. Galvenais programmas darbības periods ir **kraupja asku sporu izplatības - primārās infekcijas periods**. Procesi tiek parādīti datora ekrānā grafiski (1. 2. attēls). Modelis rāda asku sporu nobriešanu, izlidošanas periodus, sporu dīgšanas un ābeļu lapu infekcijas iespējamo norisi konkrētos meteoroloģiskajos apstākļos. Sākot programmas izmantošanu tajā tiek ievadīts **sākuma datums („biofix”)**, **kad pirmās asku sporas ir nobriedušas, bet vēl nav izlidojušas**. No šī brīža augļkopji seko līdzi prognozei un, ņemot vērā prognozēto infekcijas bīstamību, veic pasākumus ābeļu vai bumbieru kraupja ierobežošanai. No sākuma datuma vai arī turpmākajā periodā pēc katras asku sporu izlidošanas lietus laikā, tam sekojošajā sausajā laika sprīdī programma analizē temperatūru summu, simulē asku sporu nobriešanas gaitu un izlidojušo sporu daudzumu nākamajā lietus periodā. Simulējot izlidojušo sporu daudzumu, programma ņem vērā gaismas - tumsas periodus (tumsā asku sporas neatbrīvojas), nokrišņu daudzumu un relatīvo gaisa mitrumu. Par minimālo lietus daudzumu, kas var izraisīt sporu atbrīvošanos, pieņemts 0.2 mm. Lielākā asku sporu daļa izplatās lietus laikā, bet izplatība turpinās (diennakts gaišajā laikā) vairākas stundas pēc lietus, kamēr lapas uz zemes ir pietiekoši mitras. Kad izlidojušās asku sporas nonāk uz jaunajām ābeļu lapām vai ziediem vainagā, mitros apstākļos pēc noteikta inkubācijas perioda, kas ir atkarīgs no gaisa temperatūras, tās dīgst un inficē izveidojušās rozešu lapas vai ziedus. Ja lietus beidzas ātri un lapu virsma strauji nožūst, sporas nedīgst. Nelielu laika sprīdī tās saglabā dīgtspēju, bet ilgāka sausā perioda laikā iet bojā. Ja nākošais lietus ir pēc neilga laika, kamēr uz lapām esošās sporas vēl ir dīgtspējīgas, infekcijas bīstamība pastiprinās. Sistēmā ir ieprogrammēts maksimālais sausuma periods, kura laikā kraupja asku sporas pēc kārtējā izplatības perioda saglabā dīgtspēju. Programma aprēķina primārās infekcijas bīstamības līmeni katra lietus laikā. Ābeļu ziedi ir visjutīgākie pret infekciju, tāpēc ziedēšanas laikā īpaši stingri jāvērtē infekcijas bīstamības (riskā) līmenis.

Programmas lietošanas sākumā plata **brūna josla rāda asku sporu daudzumu %** neatkarīgi no to faktiskā daudzuma. Asku sporām nobriestot un izlidojot, joslas platums sarūk, parādot asku sporu daudzuma samazināšanos izplatības laikā.



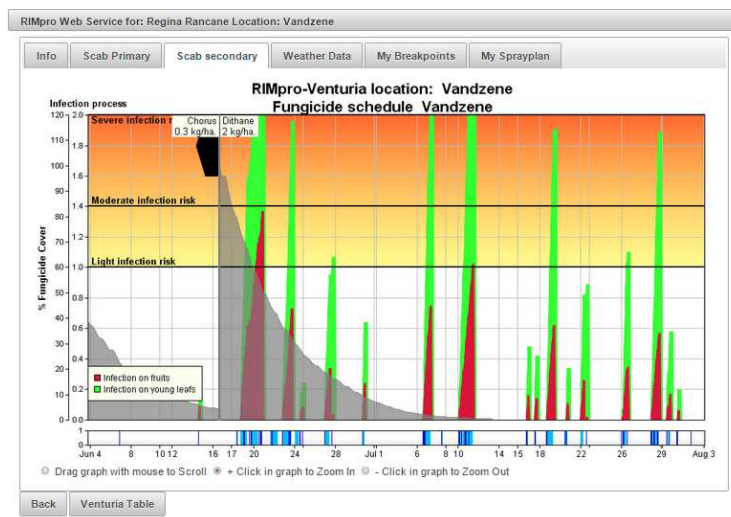
1.2. attēls. RIMpro primārās infekcijas perioda attēls.

Sarkanā maliņa joslas augšmalā rāda, cik daudz asku sporu ir nobriedušas un gatavas izplatīties piemērotos laika apstākļos. Attēla apakšējā malā redzams nokrišņu (tumši zilie stabiņi) un lapu samitrinājuma (gaiši zilie stabiņi) ilgums stundās. Dzeltēnās taisnes attēlā rāda asku sporu izlidošanas intensitāti (% no visām izplatīties spējīgajām sporām) no pietiekoši samirkušām lapām uz zemes. Ne katra asku sporu izplatība var izraisīt vērā ņemamu infekciju. To var aizkavēt dažādi faktori, galvenokārt, strauja lapu nožūšana koku vainagā. Noteicošais rādītājs ir sarkanā iespējamās infekcijas intensitātes līkne, mērāma kvantitatīvās RIM vienībās (0 – 1000). Pēc tās ir jāvadās, izvēloties fungicīda lietošanas termiņu. Infekciju līdz 300 RIM vienībām uzskata par zemu līdz vidēji nozīmīgu, no 300 līdz 600 RIM vienībām – par augstu, virs 600 RIM – par kritisku. Parasti augļkopjiem ieteikts apstrādi ar pieskares fungicīdu veikt pirms prognozētās infekcijas vai vēl efektīvāk to ir darīt sporu dīgšanas laikā, ko norāda baltie laukumi. Pēc notikušas infekcijas triju (maksimāli četru) dienu laikā augļu koki jāapstrādā ar ārstējošu sistēmas iedarbības fungicīdu vai pieskares un sistēmas fungicīdu maisījumu.

Programmas datu bāzē ir ievietota informācija par visiem ābeļu un bumbieru kraupim paredzētajiem Latvijā reģistrētajiem fungicīdiem. Konkrētu preparātu noteiktajā termiņā izvēlas augļkopis. Pēc apstrādes veikšanas augļkopis informē LAAPC darbinieku par smidzinājuma laiku, izvēlēto preparātu un devu. Saņemtie dati tiek ievietoti programmā, iegūstot attēlu ar fungicīda atlieku daudzumu un saglabāšanās ilgumu vainagā, pamatojoties uz reālo nokrišņu daudzumu un ilgumu, teorētisko jauno vasu pieaugumu konkrētajos apstākļos un attiecīgā preparāta pussabrukšanas perioda ilgumu. Šis grafiskais zīmējums ļauj analizēt, cik ilgi lapas vai augļi ir aizsargāti pēc apstrādes. Pelēkie laukumi parāda fungicīda lietojumu un aizsardzības ilgumu, melnās bultas - sistēmas fungicīdu ārstējošo iedarbību pēc notikušas infekcijas (1.2. att.). Fungicīda pārklājums nav pieejams publiski. To nosūta katram saimniekam individuāli un tas parāda, kāds ir atlikušais fungicīda pārklājums, un saimniekam ir vieglāk pieņemt lēmumu par atkārtotas apstrādes nepieciešamību. Ābeļu kraupja primārās infekcijas perioda laikā (apmēram no aprīļa vidus līdz jūnija vidum) augļkopjiem attēli ar fungicīdu pārklājumu tiek nosūtīti regulāri, noslēdzot periodu ar attēlu, kurā redzams kopsavilkums par ābeļu kraupja kritiskajiem infekcijas periodiem un izmantotajiem fungicīdiem. Ja nepieciešams, augļkopji tiek konsultēti par ābeļu kraupja ierobežošanu, ietverot gan tos, kuru dārzā atrodas meteoroloģiskā stacija, gan tos, kuri seko līdz RIMpro prognozei un vēlas izmantot tās ieteikumus savā saimniecībā.

Sekundārās infekcijas izplatība notiek ar konidijām no kraupja plankumiem uz primāri inficētajām lapām tālāk uz jaunajām lapām un augļiem. Sekundārās infekcijas izplatības priekšnoteikumi atšķiras no primārās izplatības, kaut gan arī tai noteicošie faktori ir nokrišņu daudzums un ilgums, kā arī gaisa temperatūra. Lapu un augļu jutība pret šo

infekciju atšķiras. Sekundārās infekcijas bīstamības attēls rāda **krāsainus konusa vai trapeces veida laukumus: zaļus - lapu, sarkanus - augļu infekcijas bīstamības līmenim** ar atbilstošām gradācijām: zems, vidējs vai augsts (1.3. att.).



1.3. attēls. RIMpro sekundārās infekcijas perioda attēls.

Sekundārās infekcijas laikā vispirms jāvadās no kraupja reālās izplatības dārzā, jo efektīvas primārā kraupja ierobežošanas gadījumā kraupja izplatības līmenis var būt tik zems, ka papildus apstrādes nav nepieciešamas pat tad, ja iestājas slimību veicinoši apstākļi. Ja kraupis tomēr turpina izplatīties, jāvadās no infekcijas bīstamības un fungicīdu noklājuma attēliem programmā. Tāpat jāievēro laika prognoze, lai varētu lietot pieskares iedarbības fungicīdu pirms infekcijas bīstamību veicinošiem apstākļiem.

Meteoroloģiskie dati, ko programma iegūst no meteoroloģiskās stacijas, tiek parādīti grafiskā attēlā.

Paralēli vizuālajiem attēliem programma apstrādā un sagatavo datu kopsavilkumu *Excel* dokumentā, parādot apkopotus diennakts meteoroloģiskos datus, asku sporu izplatības intensitāti, primārās infekcijas bīstamības līmeni RIM vienībās, sekundārās infekcijas bīstamību gan lapām, gan augļiem un fungicīdu noklājuma daudzumu procentos pa diennaktīm.

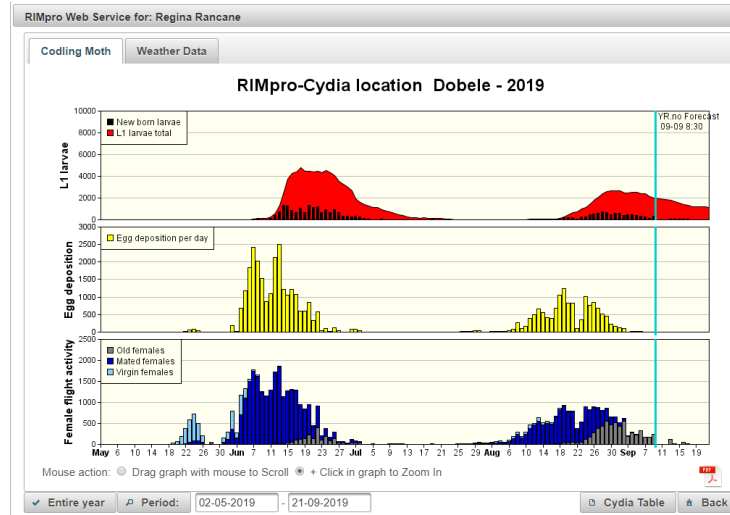
Ābolu tinēja prognoze

Latvijā ābolu tinējam gadā parasti attīstās viena paaudze. Atsevišķos gados iekūņojas arī tinēju otrās paaudzes kāpuri, bet tie parasti attīstību nenoslēdz ar tauriņa izlidošanu, jo iet bojā. Latvijā daudz bojātu ābolu ir gados, kad tauriņu lidošanas laikā vakari un nakts ir siltas (virs 20 °C).

RIMpro programma simulāciju sāk ar pārziemojušo ābolu tinēja kāpuru populāciju. Kāpuri beidz diapauzi un iekūņojas pavasarī. Modelī šie abi procesi ir apvienoti vienā sistēmā, kura brīdina par ābolu tinēja mātīšu parādīšanos. Kā *Biofix* datums, ar kuru sākas datu kalkulācija, programmā ir uzstādīts 1. janvāris, vai arī pirmais noķertais ābolu tinēja tēviņš lamatās ar feromonu dispenseru. Tā kā temperatūrā zemākā par 10 °C tinēja attīstība nenotiek, tad izvēlētais datums ir nosacīti patvaļīgs. Tas nozīmē, ka *Biofix* var uzstādīt arī pēc 1. janvāra līdz brīdim, kad temperatūra sasniedz 10 °C. Vidējais kūniņas attīstības ilgums ir 260 siltuma vienības. Mātītes parādās apmēram pēc 100 siltuma vienību sasniegšanas. Programmas rādījumos tas neatspoguļojas, kamēr nesākas pirmā izlidošana, kas ir atkarīga

no laika apstākļiem vakaros. Pēc tinēja mātīšu izlidošanas ir jānotiek to apaugļošanās procesam, kuram nepieciešams viens vai divi vakari ar piemērotiem lidošanas apstākļiem. Pēc literatūras datiem attīstības cikls starp pirmo mātīšu parādīšanos un pirmo olu dēšanu notiek temperatūrā virs 10°C. Izpētīts, ka pirmajai ābolu tinēja paaudzei iepriekš minētais cikls ir garāks salīdzinājumā ar otro paaudzi (Latvijas apstākļos tas notiek reti). **Neapaugļoto mātīšu izlidošanas dinamika parādīta 1.4. attēlā - gaiši zilie stabiņi.**

No šī brīža augļkopji seko līdz prognozei LAAPC interneta vietnē.

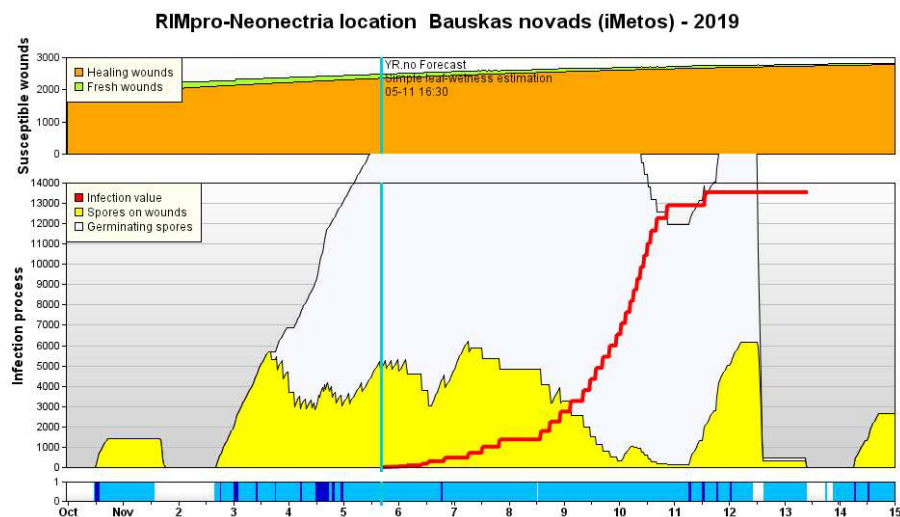


1.4. attēls. RIMpro-Cydia attīstības prognozes grafiks.

Atkarībā no ģeogrāfiskās atrašanās vietas un datuma, RIMpro-Cydia aprēķina laiku, cikos vērojams saulriets. Programmā iespējamā izlidošanas aktivitāte ir iepriekš noteikta (lietotājs to var izmainīt) no 60 minūtēm pirms līdz 120 minūtēm pēc saulrieta. Šāds izlidošanas periods iespējams ir pārāk garš un, lai iegūtu precīzāku modeli, to vajadzētu saīsināt. Spēcīga lietus gadījumā tinēja izlidošana nenotiek. Saulrietā relatīvā izlidošanas aktivitāte ir atkarīga no gaisa temperatūras (ja nav nokrišņu). Izlidošanas aktivitāte pakāpeniski pieaug no 12 līdz 20°C un samazinās, ja temperatūra ir augstāka. Gandrīz visa informācija par izlidošanas aktivitāti ir atkarīga no tēviņu aktivitātes un pārošanās. Apaugļotās mātītes vairums olu izdēj saulrieta laikā, daļu neilgi pirms vai pēc saullēkta, kā arī vēl dienas laikā. Olu dēšanai ir nepieciešama augstāka temperatūra nekā tēviņu izlidošanai (1.4. attēlā **olu dēšanas dienas ir parādītas dzeltenā krāsā**). Mātītes izdēj olas savas dzīves pirmo 7-10 dienu laikā. Pēc tam mātītes vairs nav nozīmīgas vairošanās procesam un modelī netiek parādītas. Reālajā situācijā mātītes un tēviņi var dzīvot ilgāk, bet tie vairs nevairojas. Embrionālās attīstības laiks ir samērā precīzi aprakstīts. **Tikko izšķīlušies kāpuri 1.4. attēlā ir attēloti melnā un 1. paaudzes kāpuri - sarkanā krāsā.** Laikā, kad šķiļas ābolu tinēja kāpuri, augļkopji veic apstrādi ar insekticīdiem ābolu tinēja populācijas ierobežošanai.

Augļu koku vēža prognoze

Augļu koku vēža *Neonectria ditissima* infekcijas rezultātā gan uz jaunākiem zariem, gan pamatzariem, stiprākas infekcijas gadījumā arī uz stumbra, veidojas brūces. Neliela auguma un jaunāki koki cieš visvairāk, jo brūces var pilnībā apņemt stumbru vai zaru, kā rezultātā zars vai stumbrs bojājuma vietā var nolūzt. *N. ditissima* ierosina augļu puvi, kas parādās galvenokārt uzglabāšanas laikā, taču var sākt bojāt augļus arī jau augļu dārzā. Slimību ierosinošā sēne augļu kokos primāri iekļūst caur svaigām brūcēm, kas veidojušās rudens lapkriša laikā. Ja apstākļi ir piemēroti, iespējama koku inficēšanās arī caur tām brūcēm, kas radušās sala ietekmē un no mehāniskas iedarbības, piemēram, vainaga veidošanas, rezultātā. Prognožu modelis parāda vēža ierosinātājas sēnes attīstību veģetācijas periodā, tādējādi ļauj izvēlēties piemērotāko laiku augu aizsardzības un augļu koku vainagu veidošanas pasākumu veikšanai. Programmas modeļa logs sastāv no divām daļām - infekcijas procesa prognozes (angl. *infection process*) un lapu kātiņu pietiprinājumu vietas brūču esamības prognozes (angl. *susceptible wounds*) (1.5. attēls).



1.5. attēls Augļu koku vēža attīstības prognoze rudens lapkriša laikā.

Brūču prognoze atrodama attēla augšdaļā. **Ar zaļu krāsu atzīmētas svaigās brūces, ar brūnu - apžuvušās, mazāk ieņēmīgās.** Septembrī un vasarā lapas intensīvi nebirst, tāpēc arī prognozē nav redzamas šīs līknes, bet, sākoties lapkritim, tā pieaug. Šobrīd brūču esamības prognoze papildus ir jāizvērtē pašam audzētājam vai agronomam, novērtējot situāciju dārzā. Lapkritis dažādos reģionos un dažādām šķirnēm sākas dažādi un to programmas simulācijās ir sarežģīti ietvert.

Infekcijas procesa prognoze atrodama attēla lejasdaļā. Uz ass atzīmētas mēneša dienas, **ar zilu krāsu - nokrišņu intensitāte, virs tās ar dzeltenu krāsu atzīmēta augļķermeņu veidošanās iespējamība. Ar pelēku atzīmēta sporu dīgšanas iespējamība, ar sarkanu - infekcijas risks.** Jo augstāki šie rādītāji un līknes, jo augstāks kopējais infekcijas risks. Lai izvēlētos smidzinājumu veikšanas laiku, jāvēro infekcijas riska prognoze un jāveic novērojumi dārzā. Ja dārzā nobiruši apmēram 50% lapu un programma rāda augstu infekcijas risku (1.5. attēls) ieteicama apstrāde vēža ierobežošanai.

Attēlā ar zilu vertikālu svītru logs sadalīts divās daļās: no svītras pa kreisi redzama situācija, kas balstīta uz faktiskajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem, no svītras pa labi - prognoze.

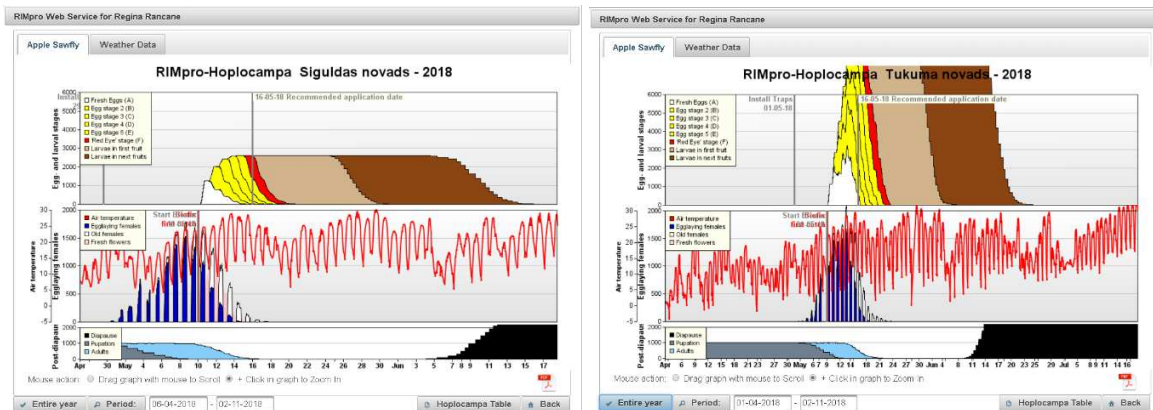
Ābolu zāglapsenes prognoze

RIMpro-Hoplocampa modeļa attēlā parādītas visas ābolu zāglapsenes attīstības stadijas, to iestāšanās laiki, kā arī ābeļu ziedēšanas parametri, kas tieši ietekmē ābolu zāglapsenes attīstību. Lai gūtu iespaidu par ābolu zāglapsenes attīstību gada griezumā, attēlu jāskatī aplūkot no kreisā apakšējā stūra (1.6. attēls).

Attēla apakšējā trešdaļa attiecas uz ābolu zāglapsenes attīstības cikla slēpto daļu. Melnais laukums reprezentē to daļu kāpuru, kas atrodas kokonos augsnē pirmskūniņas stadijā. Pelēkais laukums reprezentē ābolu zāglapsenes kūniņas stadiju. Iekūņošanās notiek tikko pavasarī augsnes temperatūra sasniedz +4°C (Zijp, Blommers 2003). Gaiši zilais laukums atbilst ābolu zāglapsēņu skaitam imago stadijā.

Attēla vidējā trešdaļa attiecas uz ābolu zāglapsenes lidošanu un olu dēšanu. Sarkanā līkne rāda gaisa temperatūru. Stabiņu zilā daļa reprezentē olas dēt spējīgo mātīšu skaitu, bet baltā daļa to mātīšu skaitu, kuras jau visas olas ir izdējušas. Sarkanā vertikālā līnija atbilst pirmajai baltajās līmes lamatās noķertajai ābolu zāglapsenei, bet pelēkā – pirmo ābeļu uzdziedēšanai stādījumā. Šīs abas līnijas modelis neģenerē automātiski, tās ir jāievada modelī, balstoties uz saviem novērojumiem stādījumā. Rozā laukums norāda olu dēšanai piemērotu ziedu pieejamību, kas ir īsāks laika posms nekā visa kopējā ziedēšana, jo modelis pieņem, ka ābolu zāglapsene olas dēj tikai uz svaigiem ziediem.

Attēla augšējā trešdaļa rāda olu un kāpuru attīstību. Ābolu zāglapsenes olu attīstību var iedalīt sešos posmos (Kuenen, van de Vrie 1951), kas pie konstantas temperatūras aizņem vienādu laiku. Pirmais posms atbilst baltajam laukumam, otrs līdz piektais posms – dzeltenajām zonām, sestais posms ir redzams kā sarkanā zona. Gaiši brūnais laukums apzīmē kāpurus pirmajos ābolos, tumši brūnais savukārt kāpurus nākamajos ābolos. Tieši šajā trešdaļā parādās pelēka vertikālā līnija, kas norāda, kad būtu ieteicams veikt smidzinājumu ar insekticīdiem. Smidzinājuma laika izvēles kritērijs ir brīdis, kad 2% kāpuru ir izšķīlušies.



1.6. attēls. RIMpro-Hoplocampa modeļa izdrukas. Pa kreisi z/s “Pīlādži” stādījuma attēls, pa labi Pūres DIS stādījuma attēls.

2. No meteoroloģiskajām stacijām iegūto meteoroloģisko datu kopsavilkums un analīze

2021. gada veģetācijas periods bijis ar mainīgiem laika apstākļiem. Jūnijs un jūlijs bijis silts, savukārt maijā un augustā reģistrēts liels nokrišņu daudzums. Meteoroloģiskajās stacijās reģistrēto temperatūru vērtības uzrādītas 2.1. tabulā, bet 2.2. tabulā apkopota informācija par reģistrēto nokrišņu daudzumu.

2021. gada aprīlī vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +5.4 °C, kas ir 0.7 °C zem 1991.-2020. gada mēneša normas. Zemāko gaisa temperatūru -6.8 °C aprīlī reģistrējusi Valmieras novada Dikļu pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija, bet augstākā temperatūra bijusi +20.1 °C un, to fiksējusi, Bauskas novada Ceraukstes pagastā esošā meteoroloģiskā stacija.

Kopējais nokrišņu daudzums aprīlī Latvijā bija 30.6 mm, kas ir 15% zem 1991.-2020. gada mēneša normas (35.8 mm). Visaugstākais nokrišņu daudzums ābeļu stādījumos aprīlī tika reģistrēts Smiltenes novadā (64 mm) un Balvu novadā (43 mm), kur kopējais nokrišņu daudzums pārsniedza mēneša normas. Citās meteoroloģiskās stacijās reģistrēto nokrišņu daudzums bija zem vidējās mēneša normas.

Maija vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +10.6 °C, kas ir +0.8 °C zem 1991.-2020. gada mēneša normas. Zemākā gaisa temperatūra reģistrēta maija pirmajā dekādē -3.9 °C Talsu novadā. Augstāko maija mēneša gaisa temperatūru +27.0°C reģistrējusi Ventspils novada meteoroloģiskā stacija. Viskrasākās temperatūru svārstības ar siltām dienām un vēsām naktīm bija Jelgavas novadā. Kopumā maijā tika pārspēti pieci minimālās gaisa temperatūras rekordi.

Latvijā kopējais nokrišņu daudzums maijā bija 88.3 mm, kas ir 75% virs mēneša normas (50.4 mm). Bauskas novada Skaistkalnes pagastā maijā kopā reģistrēti 213 mm nokrišņu, kas ir 322% virs mēneša normas. Ilgstošas lietavas bija par cēloni kraupja infekcijas riska palielinājumam. Tikai Ventspils un Saldus novados netika pārsniegta maija nokrišņu norma.

Jūnijs bija izteikti silts, vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +18.9 °C, kas ir 3.7 °C virs 1991.-2020. gada mēneša normas un siltākais jūnijs vēsturē, kopš 1924. gada. Minimālā gaisa temperatūra bijusi jūnija pirmajā dekādē Rēzeknes novadā (2.4 °C). Maksimālās gaisa temperatūras visās jūnija dekādēs reģistrētas Rēzeknes novadā (28.6 °C, 33.0 °C un 33.8 °C). Līdz ar to, tieši Rēzeknes novada meteoroloģiskā stacijā jūnija pirmajā dekādē ir reģistrētas mēneša krasākās temperatūras svārstības (augstākās un zemākās gaisa temperatūra).

Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā jūnijā bija 41.0 mm, kas ir 42% zem mēneša normas (70.1 mm). Visaugstākais nokrišņu daudzums tika fiksēts Bauskas novada Ceraukstes pagastā, kur jūnijā nolija 73 mm. Zemākais nokrišņu daudzums uzskaitīts Ventspils novadā, kur jūnijā kopīgais nokrišņu daudzums bija tikai 10 mm. Tukuma, Talsu, Ventspils un Rēzeknes novados izvietotās meteoroloģiskās stacijas jūnija pirmajā dekādē nav reģistrējušas nokrišņus.

Jūlija vidējā gaisa temperatūra Latvijā +25.1 °C, kas ir 3.7 °C virs 1991.-2020. gada mēneša normas. 2021. gada jūlijs kopā ar 2010. gada jūliju, ir dalīti vissiltākie kopš 1924. gada. Augstākās gaisa temperatūras jūlijā reģistrējusi Rēzeknes novada ābeļu dārzā izvietotā meteoroloģiskā stacija, jūlija otrajā dekādē tā fiksējusi 35.4°C, jūlija pirmajā dekādē 33.8 °C, bet jūlija trešajā dekādē reģistrēti 31.9 °C. Meteoroloģiskā stacija Bauskas novada, Skaistkalnes pagastā jūlija trešajā dekādē reģistrējusi zemāko gaisa temperatūru +4.8 °C.

2021. gada jūlijs Latvijā bija sauss, kopējais nokrišņu daudzums bija 57.2 mm, kas ir 24% zem mēneša normas (75.7 mm). Vairumā meteoroloģisko staciju jūlijā reģistrēto nokrišņu daudzums nepārsniedz normas. Savukārt Ventspils novadā izvietotā

meteoroloģiskā stacija uzskaitījusi 107 mm nokrišņu, kas par 41% pārsniedz mēneša normu, bet Talsu novadā norma pārsniegta par 12%.

Augusta vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +16.0 °C, kas ir 0.5 °C zem 1991.-2020. gada mēneša normas. Augstākās gaisa temperatūras augusta pirmajā dekādē bija +26.8 °C Rēzeknes novadā un +26.4 °C augusta otrajā dekādē Bauskas novada Ceraukstes pagastā izvietotajās meteoroloģiskajās stacijās. Zemākā gaisa temperatūra +1.2 °C reģistrēta augusta otrajā dekādē Dobeles novadā.

Augusts bijis nokrišņiem pārbagāts. Vidējais nokrišņu daudzums Latvijā bija 134.6 mm, kas ir 75%, virs 1991.-2020. gada mēneša normas (76.8 mm). Arī visās ābeļdārzos izvietotajās meteoroloģiskajās stacijās augustā reģistrēto nokrišņu summa pārsniedz mēneša normas, Bauskas novada Skaistkalnes pagastā pat par 407%.

Septembra pirmās dekādes vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +13.1 °C, kas ir 0.9 °C zem 1991.-2020. gada dekādes normas, savukārt septembra otrās dekādes vidējā gaisa temperatūra bija +11.0 °C, kas ir 1.1 °C zem dekādes normas. Rēzeknes novadā reģistrēta septembra pirmo dekāžu zemākā gaisa temperatūra -2.0 °C. Augstāko gaisa temperatūru +26.2 °C septembra otrajā dekādē reģistrējusi Bauskas novada Ceraukstes pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija.

Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā septembra pirmajā dekādē bija 8.1 mm, bet otrajā dekādē 12.2 mm, kas ir 64% un 40% zem 1991.-2020. gada dekādes normas. Bauskas novada, Skaistkalnes pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija septembra pirmajā dekādē ir reģistrējusi lielāko nokrišņu daudzumu 19.4 mm.

Gaisa temperatūras 2021.gada veģetācijas periodā

Mēnesis		Aprīlis			Maijs			Jūnijs			Jūlijs			Augusts			Septembris		
Dekāde		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
Novērojumu vieta	Augšdaugavas nov., Laucesas pag.	vid	3.1	9.7	5.3	7.5	13.7	11.9	17.2	18.8	21.9	22.4	23.2	19.6	16.9	16.9	14.1	12.4	10.7
		max	12.1	18.8	15.3	21.3	23.1	18.4	26.0	30.8	31.6	30.9	33.1	28.7	24.8	25.5	20.1	23.8	25.4
		min	-2.3	1.5	-0.3	-1.3	6.7	1.9	5.0	7.2	14.3	12.9	12.0	8.7	9.1	11.6	3.9	1.9	1.2
	Balvu nov., Susāju pag.	vid	3.1	9.2	4.4	7.1	15.0	11.3	17.7	18.7	22.2	22.3	22.9	19.1	16.8	16.6	13.8	12.2	9.8
		max	9.8	19.3	13.1	21.0	25.4	18.4	26.1	31.1	33.2	32.2	34.0	30.2	24.5	25.0	20.2	23.9	23.9
		min	-2.0	-2.2	-1.2	-0.8	6.9	1.1	4.7	7.6	14.1	12.7	11.6	8.6	7.6	11.5	8.4	2.8	-0.4
	Bauskas nov., Ceraukstes pag.	vid	3.5	9.7	5.3	7.5	14.1	11.9	17.7	18.6	22.3	23.2	23.6	20.1	17.1	17.1	14.4	13.2	11.3
		max	10.4	20.1	17.0	23.4	25.5	19.6	26.2	31.4	32.1	32.0	34.1	30.8	25.2	26.4	21.9	26.0	26.2
		min	-3.4	-3.4	-2.0	-2.5	7.1	3.2	6.9	6.1	12.6	13.1	9.0	7.9	8.5	11.1	5.8	3.2	3.1
	Bauskas nov., Skaistkalnes pag.	vid	3.3	9.8	5.2	7.4	13.8	11.8	17.5	18.3	22.3	22.8	22.9	19.4	16.6	16.8	13.9	12.6	10.7
		max	9.7	20.0	16.9	23.2	25.6	19.3	25.9	31.7	32.2	32.3	33.9	31.1	25.2	26.0	22.0	25.7	26.0
		min	-3.7	-4.2	-0.9	-2.8	5.2	1.4	4.5	3.9	10.5	12.6	8.1	4.8	7.8	10.0	3.7	1.6	0.7
	Dobeles nov., Dobele	vid	4.1	8.8	5.4	7.9	14.3	12.2	17.9	19.2	22.4	23.2	23.6	20.4	17.4	17.0	14.7	13.8	11.7
		max	10.0	18.5	16.3	23.8	25.6	19.8	24.9	30.7	31.4	32.2	32.8	31.1	23.8	26.1	20.2	26.1	24.7
		min	-2.1	-3.8	-1.2	-0.2	6.4	5.4	8.0	8.1	14.9	15.4	12.3	11.1	9.8	1.2	8.1	4.6	3.8
	Jelgavas nov., Vilces pag.	vid	3.6	8.4	5.0	7.1	13.9	11.5	16.9	18.3	21.7	22.7	23.2	20.1	16.9	16.8	14.4	13.5	11.5
		max	9.4	19.7	16.2	23.3	25.5	19.3	25.2	31.0	31.9	32.1	33.2	31.2	24.4	26.7	21.1	25.7	24.9
		min	-2.6	-4.6	-3.9	-2.3	5.3	3.3	6.8	5.5	13.2	13.8	9.7	7.7	7.6	11.8	6.7	3.2	3.1
	Jēkabpils nov., Saukas pag.	vid	3.1	10.0	5.1	7.5	14.1	11.9	17.4	19.1	22.5	23.1	23.0	19.8	17.0	16.9	13.9	12.7	10.9
		max	9.1	18.6	16.3	22.7	24.4	18.4	26.8	31.5	32.0	32.2	33.4	30.4	24.0	25.9	20.6	24.8	25.1
		min	-1.9	1.8	-0.2	-1.8	6.9	3.2	6.4	7.4	13.4	14.2	10.4	9.6	8.8	11.7	5.4	2.5	3.6
	Rēzeknes nov., Gaigalavas	vid	2.8	9.7	4.7	7.5	14.2	11.5	17.4	18.6	22.6	22.6	23.5	19.7	17.3	16.7	14.2	12.3	10.2
		max	9.9	19.3	14.3	22.0	25.1	19.9	28.6	33.0	33.8	33.8	35.4	31.9	26.8	25.6	21.8	26.0	24.4
		min	-4.5	0.6	-2.0	-3.0	4.1	-0.6	2.4	4.6	12.0	10.7	10.2	6.9	7.4	10.1	3.7	0.8	-2.0
Saldus nov., Jaunlūtriņu pag.	vid	2.9	7.9	4.0	6.8	14.1	11.2	16.8	18.6	21.4	22.4	22.0	19.2	16.3	16.4	13.9	12.7	11.1	
	max	9.1	16.8	14.3	23.2	25.4	19.3	25.3	30.4	31.3	29.5	31.3	29.8	21.9	24.7	19.5	24.4	23.2	
	min	-0.9	-2.6	-2.5	-1.8	6.1	2.6	7.1	6.0	12.8	14.3	10.0	8.1	7.9	12.2	6.5	3.1	2.6	

Gaisa temperatūras 2021.gada veģetācijas periodā

Mēnesis		Aprīlis			Majis			Jūnijs			Jūlijs			Augusts			Septembris		
Dekāde		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	
Novērojumu vieta	Siguldas nov., Siguldas pag.	vid	2.7	8.9	4.6	6.9	13.6	11.2	17.2	18.7	22.2	22.9	23.1	18.9	16.8	16.3	14.0	12.5	10.2
		max	8.6	18.0	14.5	22.7	25.5	18.2	24.5	30.4	31.9	31.1	31.7	29.8	23.2	23.6	20.1	24.4	23.9
		min	-2.3	-3.9	-0.4	-1.5	5.1	4.2	7.1	6.3	13.7	14.0	11.3	8.3	9.4	11.2	7.9	2.2	2.4
	Smiltenes nov., Raunas pag.	vid	3.2	8.5	4.1	6.6	13.5	10.7	16.5	18.5	22.0	22.6	22.5	18.5	16.5	15.9	13.3	12.4	8.4
		max	19.5	18.3	16.8	23.7	26.1	19.2	26.7	32.7	33.0	32.7	34.0	30.1	24.6	24.2	19.8	24.6	18.7
		min	-3.4	-5.4	-2.0	-2.5	3.5	0.3	3.9	4.9	11.3	10.9	7.6	6.2	8.5	10.1	4.8	0.4	0.9
	Talsu nov., Vandzenes pag.	vid	3.6	5.9	3.8	6.6	13.2	10.7	15.9	18.4	21.2	22.1	22.0	19.0	16.4	16.7	13.8	13.4	11.4
		max	10.6	16.4	11.6	25.1	26.5	17.4	24.4	32.5	33.0	31.6	30.8	28.9	22.5	24.0	19.9	23.6	20.0
		min	-2.0	-4.4	-2.5	-3.9	5.0	1.3	5.6	6.2	11.5	12.3	8.4	7.8	7.6	10.7	4.4	2.6	2.1
	Tukuma nov., Pūres pag.	vid	3.5	7.4	4.3	6.9	14.0	11.3	16.9	18.4	21.5	22.5	22.1	19.1	16.6	16.7	13.9	12.9	11.0
		max	9.8	16.8	15.1	24.4	25.4	19.6	25.4	30.9	31.4	31.5	31.8	29.5	22.6	25.1	19.8	25.4	24.5
		min	-2.1	-5.2	-2.6	-2.8	5.8	2.3	6.7	5.3	12.1	12.6	9.1	6.9	8.1	11.9	6.0	2.1	1.5
	Tukuma nov., Smārdes pag.	vid	3.5	7.2	4.5	7.0	13.9	11.4	17.8	19.2	22.1	23.1	22.7	19.7	17.0	16.5	14.0	13.3	11.6
		max	9.8	15.6	15.1	23.5	25.6	18.2	25.7	30.9	31.4	31.5	32.2	29.7	22.8	24.8	19.4	24.7	24.1
		min	-2.2	-3.0	-0.9	0.0	7.2	5.8	8.6	8.5	14.6	16.1	13.4	12.2	10.8	11.9	8.2	5.3	5.3
	Tukuma nov., Tumes pag.	vid	3.4	8.0	4.5	7.1	13.8	11.4	17.2	18.7	21.6	22.8	22.4	19.4	16.8	16.6	13.9	13.1	11.2
		max	9.7	16.5	15.1	23.3	24.8	19.1	24.8	30.7	30.8	31.4	31.7	30.1	22.7	24.9	19.0	24.8	24.4
		min	-2.1	-2.5	-2.1	-1.0	6.6	4.1	8.5	7.1	13.8	15.7	10.7	8.6	9.6	11.6	7.4	3.7	3.8
	Valmieras nov., Dikļu pag.	vid	2.8	8.4	4.8	6.8	13.2	10.7	16.6	18.0	21.5	21.9	22.5	18.4	16.4	16.3	13.8	12.5	9.8
		max	9.9	18.5	15.7	23.3	26.5	18.7	26.1	31.5	32.8	31.5	32.8	30.3	23.5	23.6	20.2	24.4	23.6
		min	-4.3	-6.8	-0.8	-3.8	4.0	0.8	4.1	5.0	12.8	11.4	8.8	6.9	4.9	9.9	6.3	1.9	-0.8
	Ventspils nov., Ziru pag.	vid	3.3	7.9	4.4	7.4	13.9	10.5	16.1	17.5	20.6	22.2	21.7	19.4	16.9	17.3	15.3	14.0	11.7
		max	7.8	17.2	13.2	24.7	27.0	17.0	22.7	30.7	31.0	29.7	31.0	31.3	22.3	22.7	21.0	23.0	20.7
		min	-0.3	-1.8	-0.9	-2.3	7.0	2.0	5.7	5.7	11.7	12.3	9.0	7.3	10.5	9.7	8.7	4.6	2.3

Nokrišņi pa dekādēm 2021. gada veģetācijas periodā

	Mēnesis	Aprīlis			Maijs			Jūnijs			Jūlijs			Augusts			Septembris	
	Dekāde	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II
Novērojumu vieta	Augšdaugavas nov., Laucesas pag.	9.4	4.6	11.6	38.6	24.2	16.8	13.4	3.6	39.2	0.8	25.6	21.2	36.4	35.4	35.6	4.6	12.6
	Balvu nov., Susāju pag.	11.0	0.2	31.6	37.4	24.8	34.4	2.4	3.2	20.2	0.4	49.8	3.0	33.8	31.0	30.4	1.6	10.6
	Bauskas nov., Ceraukstes pag.	9.2	4.2	14.0	78.4	42.2	60.8	1.2	9.4	62.6	8.8	1.0	56.4	49.2	71.2	60.0	11.4	4.2
	Bauskas nov., Skaistkalnes pag.	13.0	1.8	16.0	91.6	44.8	76.6	0.4	6.2	67.2	0.0	14.8	60.0	48.4	165.2	176.8	19.4	18.2
	Dobeles nov., Dobele	6.4	0.0	21.4	26.8	15.8	34.4	0.4	16.4	8.8	0.0	16.2	23.0	32.2	34.4	47.4	5.2	7.8
	Jelgavas nov., Vilces pag.	3.8	0.0	11.6	20.6	16.2	35.4	0.4	14.8	32.6	3.0	8.0	14.2	27.6	25.2	33.4	3.8	1.2
	Jēkabpils nov., Saukas pag.	15.0	0.2	12.6	46.2	16.8	47.8	11.0	1.0	20.2	7.4	17.0	23.2	25.4	23.0	49.6	1.4	14.8
	Rēzeknes nov., Gaigalavas pag.	14.0	0.0	21.4	39.6	20.6	26.6	0.0	4.0	32.8	0.4	10.8	5.6	59.2	73.4	54.9	5.1	14.2
	Saldus nov., Jaunlutriņu pag.	12.4	0.6	22.0	12.4	7.2	22.4	1.8	16.8	19.2	19.2	14.8	32.2	49.4	50.2	30.6	1.2	4.0
	Siguldas nov., Siguldas pag.	10.6	1.2	23.6	43.2	19.8	37.0	0.4	13.0	35.4	13.0	0.0	53.2	21.8	29.8	26.6	13.4	9.2
	Smiltenes nov., Raunas pag.	28.6	1.4	34.0	63.0	49.2	68.7	14.3	15.4	27.0	2.0	9.2	55.6	53.4	58.2	39.4	17.6	12.6
	Talsu nov., Vandzenes pag.	10.8	0.4	17.6	20.8	31.2	37.4	0.0	10.0	9.6	14.8	16.4	53.8	65.2	42.8	43.6	7.2	11.4
	Tukuma nov., Pūres pag.	7.8	0.0	10.8	11.4	16.8	23.6	0.0	10.6	12.8	0.8	23.6	38.2	45.0	34.8	39.6	2.0	15.6
	Tukuma nov., Smārdes pag.	5.4	0.0	18.4	11.8	25.2	55.4	0.0	8.4	19.2	3.4	7.8	54.0	93.0	57.0	65.4	6.6	9.6
	Tukuma nov., Tumes pag.	7.4	0.0	13.8	13.4	26.0	29.6	0.0	4.6	19.8	3.0	7.6	40.0	56.4	41.6	36.8	4.4	5.0
Valmieras nov., Dikļu pag.	8.4	0.6	18.6	45.8	36.6	48.1	8.5	5.6	43.6	12.8	0.4	21.4	18.8	33.8	33.0	4.2	12.8	
Ventspils nov., Ziru pag.	16.8	1.6	10.0	6.0	3.6	9.8	0.0	5.0	4.6	43.0	7.2	56.4	43.8	67.2	37.6	3.8	16.6	

3. Pētījumi kaitīgo organismu precīzas prognozes nodrošināšanai

3.1. „Biofix” precizēšana meteoroloģisko staciju atrašanās vietās un asku sporu gatavības noteikšana

RIMpro programmas metodiskajā materiālā aprakstīti paņēmieni, kuri izmantojami „biofix” datuma noteikšanai. Katram no tiem dots vērtējums 1 līdz 3 punktu sistēmā par iespējamo precizitāti, kur 1 ir zemākā, un 3 – augstākā precizitāte. Saskaņā ar šo materiālu, zaļā konusa stadijā kā „biofix” datums nav precīzākā (vērtējums – 1), bet tā ir visvienkāršāk pielietojamā metode, kuru izmanto arī Latvijā.



3.1.1. attēls. Pa labi – ābeļu kraupja augļķermenis, pa kreisi – zaļā konusa stadija.

Lai arī līdzšinējos pētījumos atsevišķās sezonās starp saimniecībām konstatētas atšķirības starp laiku, kad izlido pirmās asku sporas (3.1.1. att.), un zaļā konusa stadiju, praksē asku sporu izlidošanas laika noteikšana katrai saimniecībai individuāli ir grūti realizējama. Asku sporu izlidošanas analīze ir laikietilpīga, tai nepieciešamas specifiskas zināšanas un laboratorijas aprīkojums. Tomēr, lai noteiktu, kā mainīgajos klimata apstākļos notiek ābeļu kraupja ierosinātāja attīstība konkrētajā sezonā, nepieciešami regulāri pētījumi un novērojumi, analizējot paraugus kaut vai tikai no atsevišķām ābeļu saimniecībām. Tāpat bieži vien nav skaidrs, kuras ābeļu šķirnes zaļā konusa stadiju izmantot kā „biofix” prognozes sākšanai un būtu jānoskaidro, vai arī ābeļu kraupja ierosinātāja attīstība uz dažādām šķirnēm atšķiras un vai tas kaut kādā veidā ietekmē turpmāko slimības prognozi.

Metodika

Lai noteiktu asku sporu izlidošanas laiku āra un laboratorijas apstākļos un salīdzinātu to ar RIMpro prognozēto pirmo asku sporu izlidošanu, no dažādām šķirnēm integrētajā un bioloģiskajā ābeļu stādījumā rudenī tika ievākti lapu paraugi, un novietoti LLU “Agrihorts” teritorijā Jelgavā āra apstākļos. Kopā tika analizētas 6 dažādu ābeļu šķirņu lapu paraugi: ‘Auksis’, ‘Dace’, ‘Alva’, ‘Monta’ un ‘Lobo’. Novērojumi par ābeļu kraupja augļķermeņu gatavību uzsākti 2021. gada februārī un turpināti līdz sporu izlidošanas brīdim. Katrā izpētes reizē no vienas šķirnes tika analizētas 10 lapas. Katra lapa tika izvērtēta zem bionokulārās lupas, veikts augļķermeņu vispārējs raksturojums un tad secīgi tika analizēts 1 augļķermenis no lapas asku sporu gatavības noteikšanai. Sporu izlidošanas sākuma noteikšanai lapas ik pēc divām dienām nogādāja laboratorijā, tās samērcēja un ievietoja Petri traukā, kuram tika uzlikts priekšmetstiklīnš. Lapas turēja 2 stundas 18-20 °C temperatūrā, pēc tam stikliņu pārbaudīja, vai ir notikusi kraupja asku sporu izlidošana.

Rezultāti

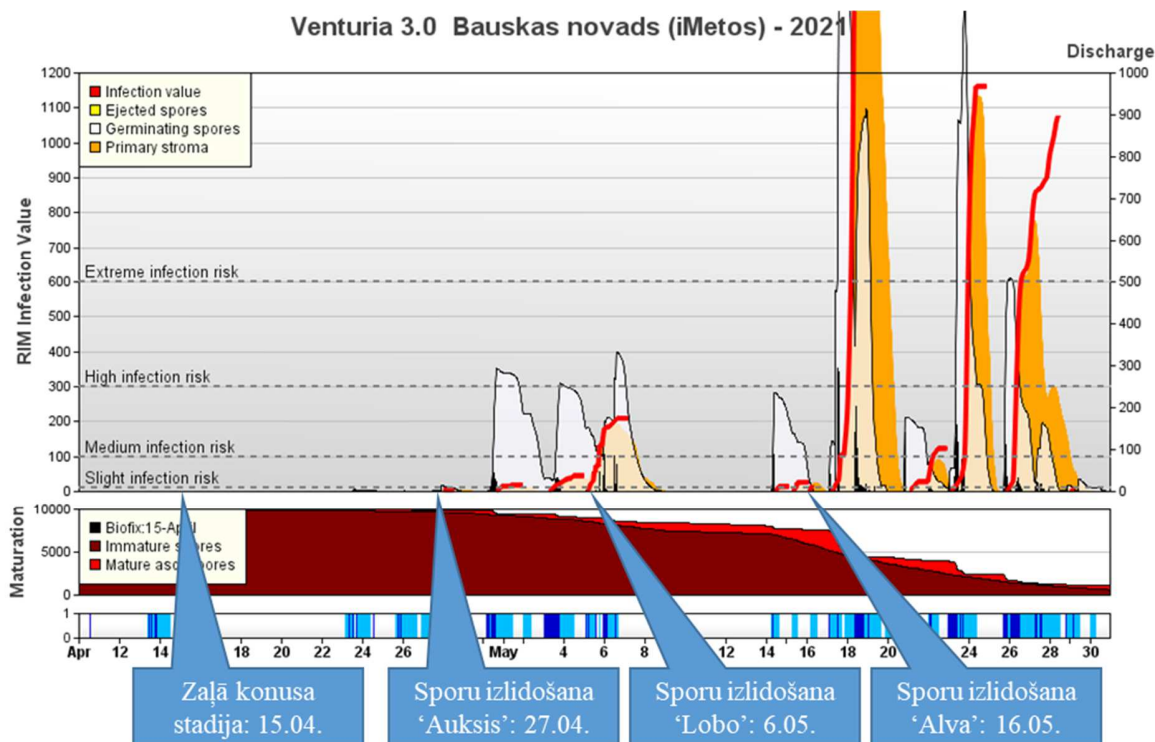
Arī 2021. gada pavasarī saimniecības, kur uzstādītas meteoroloģiskās stacijas, tika apzinātas, lai noskaidrotu zaļā konus stadijas iestāšanos vairumam stādījumā esošo šķirņu. Agrākais zaļā konusa stadijas datums fiksēts Saldus novadā – 13. aprīlī, vēlākais Valmieras novadā – 20. aprīlī. Pārējās saimniecībās konkrētā stadija novērota šīs nedēļas laikā no 13.-20. aprīlim (3.1.1. tabula).

Visātrākā sporu gatavība izlidošanai tika novērota šķirnēm ‘Auksis’, ‘Monta’ un ‘Lobo’, tad secīgi šķirnēm ‘Alva’ un ‘Dace’. Šķirnes ‘Auksis’, ‘Monta’ un ‘Lobo’ sporu gatavību izlidošanai sasniedza laika posmā no 23. marta līdz 1. aprīlim, savukārt ‘Alva’ no 1. aprīļa līdz 4. aprīlim, bet šķirne ‘Dace’ – 15. aprīlī. Sporū izlidošana lapu paraugos tika identificēta šķirnēm ‘Auksis’ – 27. aprīlī, ‘Lobo’ – 6. maijā, ‘Monta’ un ‘Dace’ – 10. maijā, bet ‘Alva’ – 16. maijā.

RIMpro prognozē SIA “Pienjāņi” Bauskas novadā zaļā konusa stadija kā “*biofix*” ievietota 17. aprīlī, pirmo nelielo sporu izlidošanu programma rādīja 30. aprīlī, nākamais infekcijas riska periods bija 5. maijā un pēc tam 14. maijā.

RIMpro prognozē z/s “Ābelītes” Bauskas novadā zaļā konusa stadija kā “*biofix*” ievietota 15. aprīlī, pirmās sporas bez infekcijas riska izlidoja 24. aprīlī, nākamo sporu izlidošanu ar nelielu infekcijas risku programma rādīja 27. aprīlī, nākamais infekcijas riska periods bija 5. maijā un pēc tam 14. maijā.

Salīdzinot sporu gatavības noteikšanas datus, var secināt, ka tie sakrīt ar prognozēm par sporu izlidošanu (3.1.2. att.), tātad šajā gadījumā izmantojot šķirnes ‘Auksis’ zaļā konusa stadiju kā “*biofix*”, prognoze sporu izlidošanas sākumam bija precīza. Atšķirības sporu izlidošanā starp dažādām šķirnēm, kā arī nianse šķirņu attīstība, iespējams, ir skaidrojams, kādēļ pie vienādas augu aizsardzības stratēģijas, tiek sasniegti atšķirīgi rezultāti, lai arī šķirņu ieņēmība pret ābeļu kraupi ir līdzīga.



3.1.2. attēls. Ābeļu kraupja prognoze z/s “Ābelītes” Bauskas novadā.

Zaļā konusa stadija „biofix” augļkopības saimniecībās 2012.-2021. gadā

Saimniecība	Zaļā konusa stadija („biofix”)									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
DI, Dobeles nov.	17.04.	30.04.	05.04.	08.04.	06.04.	12.04.	15.04.	08.04.	30.03.	14.04.
Z/s "Ābelītes" Bauskas nov.	18.04.	03.05.	02.04.	08.04.	08.04.	05.04.	16.04.	01.04.	30.03.	15.04.
K/s "Poceri" Jēkabpils nov.	20.04.	04.05.	08.04.	13.04.	13.04.	13.04.	14.04.	15.04.	3.04.	17.04.
SIA "Daigone" Tukuma nov.	23.04.	01.05.	05.04.	10.04.	11.04.	08.04.	16.04.	07.04.	1.04.	16.04.
SIA "Malum", Talsu nov.	26.04.	05.05.	16.04.	20.04.	07.04.	19.04.	22.04.	17.04.	3.04.	15.04.
Z/s "Mucenieki" Saldus nov.	25.04.	02.05.	05.04.	14.04.	05.04.	06.04.	13.04.	07.04.	28.03.	13.04.
Z/s "Ievulejas" Balvu nov.	25.04.	05.05.	12.04.	23.04.	22.04.	27.04.	23.04.	19.04.	9.04.	17.04.
Z/s "Svitkas" Beverīnas nov.	26.04.	02.05.	10.04.	12.04.	17.04.	13.04.	17.04.	16.04.	20.04.	-
Z/s "Pīlādži" Siguldas nov.	25.04.	02.05.	10.04.	18.04.	18.04.	25.04.	22.04.	22.04.	17.04.	19.04.
Z/s "Sēlija" Augšdaugavas nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	30.03.	17.04.
Z/s "Gaidas" Jelgavas nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	1.04.	19.04.
SIA "Auseklītis" Tukuma nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	30.03.	15.04.
Z/s "Eglāji" Tukuma nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	30.03.	17.04.
Z/s "Rīvēni" Valmieras nov.	-	-	-	-	-	-	17.04.	16.04.	8.04.	20.04.
SIA "Pienjāpi" Bauskas nov.	-	-	-	-	-	-	16.04.	18.04.	30.03.	17.04.
Z/s "Sīļusala" Rēzeknes nov.	-	-	-	-	-	-	16.04.	16.04.	7.04.	17.04.
Z/s "Kalnarāji" Ventpils nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.04.

3.2. Ābolu tinēja tēviņu uzskaitē lamatās ar dzimumferomonu dispenseriem populācijas blīvuma un paudžu skaita noteikšanai**Ābolu tinēja uzskaitē lamatās ar dzimumferomoniem precīza izlidošanas brīža „biofix” un kritiskā sliekšņa noteikšanai RIMpro saimniecībās**

Precīza pirmā ābolu tinēja tēviņa izlidošanas brīža, kā arī ābolu tinēja kritiskā sliekšņa noteikšanai (vidēji nedēļā lamatā noķerti 5-10 ābolu tinēja tēviņi) 15 RIMpro saimniecībās izlika lamatas ar Csalomon (Ungārija) dispenseriem. Zemniekiem bija iespēja pašiem novērtēt, cik svarīgs ir kaitīgo organismu monitorings ābeļu stādījumos, lai veiktu pamatotus uz zināšanām balstītus smidzinājumus ar insekticīdiem, vai izvēlētos citu ierobežošanas stratēģiju, ja kritiskais sliekšnis netiktu sasniegts.

Metodika

Ābolu tinēja tēviņu uzskaites “*biofix*” un kritiskā sliekšņa noteikšanai veica 15 stādījumos, kur uzstādītas meteoroloģiskās stacijas. Katrā stādījumā 1-2 metru augstumā izvietoja 2 lamatas ar feromonu dispenseriem (ražotājs Csalomon, Ungārija). Lamatas izlika maija pirmās dekādes beigās, pierakstīja izlikšanas datumu uzskaites lapā, kā arī iezīmēja izlikšanas vietu ar sarkanbalto signāllenti. Lamatas marķēja. Uzskaites līdz pirmā tinēja tēviņa atrašanai veica ik pēc četrām dienām, pēc tam vienu reizi ik pēc 7 dienām līdz kritiskā sliekšņa sasniegšanai. Uzskaites veica dārza īpašnieks vai viņa noteikta persona. Katrā lamatā saskaitīto tinēju skaitu, pierakstīja atbilstošajā uzskaites lapā pie attiecīgā lamatas numura (tas zemniekam deva ieskatu, kurā dārza daļā tinēju blīvums potenciāli bija lielāks, vai arī tas bija vienmērīgi izplatīts visā stādījumā).

Rezultāti un diskusija

Visātrāk ābolu tinējs sāka lidot Jēkabpils novadā (15.05.2021.). Pēc iepriekšējo gadu pieredzes šajā stādījumā bija visaugstākais ābolu tinēja bojāto ābolu apjoms, kas lika rūpīgi pārdomāt ierobežošanas laiku un stratēģiju. Lai arī lidošana sākās ātri, vēsā maija dēļ kāpuru šķīlšanos prognozēja 17.06.2021., tad arī tika ieteikts veikt smidzinājumu ābolu tinēja ierobežošanai, pie reizes daļēji ierobežojot laputu (*Dysaphis plantaginea*) populāciju. Lielākajā daļā stādījumu, kuros veica uzskaites, pirmos ābolu tinējus lamatās konstatēja maija beigās, jūnija sākumā (3.2.1. tabula), bet visvēlāk izlidošana bija Smiltenes novada saimniecībā (12.06.2021). Acīmredzot mikroklimats šai reģionā bija vēsāks un lietaināks, kas kavēja ābolu tinēja straujāku attīstību.

Kritiskais sliekšnis tika sasniegts visos stādījumos, kuros izlika lamatas ar feromonu dispenseriem, līdz ar to Agrihorta darbinieku ieteikums bija veikt ābolu tinēja ierobežošanu ar insekticīdu. Otrs ieteikums bija veikt bojāto ābolu uzskaiti ražas laikā, lai novērtētu potenciālo ābolu tinēja bojājuma apjomu nākamā gada ražai un ziemas periodā varētu plānot nepieciešamo augu aizsardzības līdzekļu iegādes apjomu un AAL “mazā lietojuma” atļauju laicīgu sakārtošanu. Mazais lietojums nenozīmē, ka šie kultūraugi ir mazāk nozīmīgi, tieši otrādi, tie ir augstvērtīgi kultūraugi, bet tos audzē valstī audzē nepietiekamos apjomos, lai AAL ražotājs, varētu atļauties nepieciešamos produktus reģistrēt konkrētajā valstī vai lietošanas zonā, jo tas ir dārgs un laikietilpīgs process. “Mazā lietojuma” regula ir izlasāma sekojošā interneta vietnē - <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2014:0082:FIN:LV:HTML>.

Visās saimniecībās ierobežošana veikta pēc Agrihorta darbinieku ieteiktajām rekomendācijām. Pārdomas raisa, tas, ka veicot, ierobežošanu ar sezonā pieejamo LR reģistrēto produktu klāstu, jo reģistrēti pamatā ir kontakta iedarbības insekticīdi, kā rāda pieredze, šos produktus ir nepieciešams smidzināt vairākas reizes un to efektivitāte ir zemāka kā sistēmas iedarbības insekticīdiem.

Ābolu tinēja “biofix”, ieteikumi smidzināšanai un informācija par kritisko sliekšni

Saimniecība	BIOFIX/pirmais noķertais tinēja tēviņš	Sasniegts kritiskais sliekšnis	Informēti par kāpuru šķilšanos, par smidzināšanas nepieciešamību un ieteicamo laiku
z/s Ābelītes Bauskas nov.	28.05.2021	x	14.06.2021.
z/s Pīlādži Siguldas nov.	02.06.2021	x	16.06.2021.
z/s Ievulejas Balvu nov.	01.06.2021	x	16.06.2021.
SIA Pocerī Jēkabpils nov.	15.05.2021.	x	16.06.2021.
z/s Sēlija Augšdaugavas nov.	-	-	18.06.2021.
z/s Mucenieki Saldus nov.	03.06.2021.	x	21.06.2021
SIA Malum Talsu nov.	05.06.2021	x	20.06.2021.
SIA Auseklītis Tukuma nov.	03.06.2021	x	16.06.2021.
SIA Daigone Tukuma nov.	07.06.2021.	x	16.06.2021.
z/s Gaidas Jelgavas nov.	07.06.2021.	x	16.06.2021.
DI Dobeles nov.	31.05.2021.	x	16.06.2021.
SIA Pienjāni Bauskas nov.	19.05.2021.	x	16.06.2021.
SIA Uplīči, Smiltenes nov.	12.06.2021.	x	20.06.2021.
z/s Rīvēni Valmieras nov.	03.06.2021	x	20.06.2021.
z/s Sīļusala Rēzeknes nov.	08.06.2021	x	18.06.2021.
z/s Eglāji Tukuma nov.	31.05.2021	x	20.06.2021.

Dažādu dispenseru ar atšķirīgu iedarbības termiņu un darbības veidu salīdzinājums divos ābeļu stādījumos

Pēdējos gados tirgū tiek piedāvāti dažādu firmu feromonu dispenserī ābolu tinēja monitoringam. Viena no tādām firmām ir *Flora biological protection systems*, kura piedāvā feromonu dispenserus ar dažādu iedarbības mehānismu un atšķirīgu darbības laiku. 2021. gada veģetācijas sezonā veicām pētījumu, kurā firmas *Flora biological protection systems Cydia pomonella* dispenseru efektivitāti ābolu tinēja pievilināšanai salīdzinājām ar Csalomon, firmas (Ungārija) *Cydia pomonella* dzimumferomonu dispenseriem, kuri jau vairākus gadus tiek izmantoti ābolu tinēja monitoringam AAZI “Agrihorts” pētījumos.

Metodika

Pētījumā salīdzināja dažādus *Flora biological protection systems Cydia pomonella* dzimumferomonu dispenserus:

- 1) Flora 5 smaržvielu izdalīšanās ilgums 5 nedēļas;
- 2) Flora 8 smaržvielu izdalīšanās ilgums 8 nedēļas;
- 3) Flora 10 smaržvielu izdalīšanās ilgums 10 nedēļas;
- 4) F-M5 smaržvielu izdalīšanās ilgums 5 nedēļas, pievilina gan tēviņus un gan mātītes.

Flora biological protection systems dispenseru efektivitāte salīdzināta ar Csalomon, Ungārija *Cydia pomonella* dzimumferomonu dispenseriem, kuru smaržvielu iedarbības ilgums ir 4-6 nedēļas.

Pētījuma vietas:

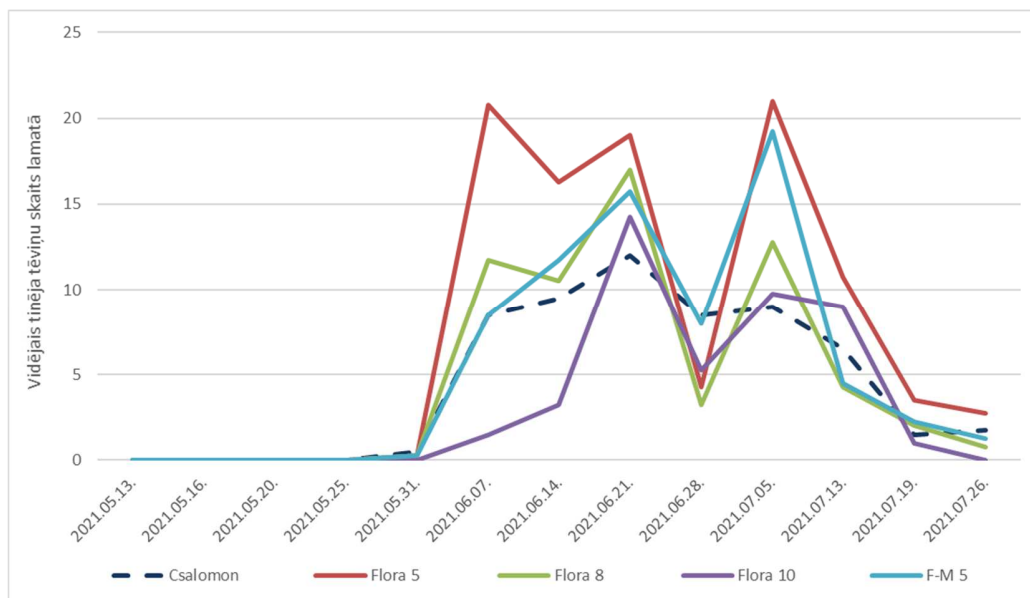
1. Dārzkopības institūts, Krimūnu pagasts, Dobeles novads;
2. SIA “Daigone”, Pūres pagasts, Tukuma novads.

Katrā saimniecībā izlikām 5 dažāda iedarbības ilguma dispenserus. No katra dispenseru veida pēc noteiktas shēmas izlikām 4 lamatas Dārzkopības institūtā un 2 lamatas SIA “Daigone”

ābeļu stādījumā, tā, lai lamatas nebūtu tuvāk viena otrai par 50 metriem. Lamatas abos stādījumos izlikām 12.05.21. 1-2 m augstumā ābeļu zaros vainaga iekšpusē. Kokus un rindas, kuros izlikām lamatas, iezīmējām ar sarkanbalto signāllenti, lai uzskaišu laikā lamatas vieglāk atrastu. Dispenseru maiņu Dārzkopības institūtā neveicām, lai novērtētu katra dispensera veida iedarbības ilgumu, bet SIA “Daigones” ābeļu stādījumā dispenserus mainījām pēc ražotāja norādījumiem. Dārzkopības institūtā uzskaites veica stādījumu apsaimniekotājs, bet SIA “Daigone” Agrihorta darbinieks. Dārzkopības institūtā ābola tinēja tēviņus uzskaitīja divas reizes nedēļā, līdz pirmajam noķertajam ābolu tinēja tēviņam, pēc tam uzskaites veica vienu reizi nedēļā, 10 nedēļas. Lamatas marķēja, katrai lamatai bija savs kods, lai uzskaišu lapās katrā reizē uzskaites pierakstītu atbilstoši konkrētajai lamatai un novērtētu tinēja tēviņu lidošanas aktivitāti dažādās stādījuma daļās. Uzskaites pierakstīja Agrihorta darbinieku izsniegtās vai elektroniski nosūtītās veidlapās, rezultātus uzskaites dienā atsūtīja elektroniski Agrihorta darbiniekam. SIA “Daigone” uzskaites veicām katru otro nedēļu.

Rezultāti un diskusija

Pavasaris 2021. gada veģetācijas periodā bija vēss un mitrs, vidējā gaisa temperatūra noslīdēja zem normas, savukārt nokrišņi Dobeles novadā bija virs normas. Šādi laikapstākļi nav labvēlīgi ābolu tinēja izlidošanai, līdz ar to pirmos ābolu tinējus lamatās uzskaitīja 31.05.2021., šis datums arī tiek uzskatīts par konkrētās vietas “*biofix*” (3.2.1. attēls). Pirmie tinēja tēviņi konstatēti visu veidu lamatās. Kritiskais sliekšnis tika sasniegts 7.06.2021., (vidēji vienā lamatā noķerti 5-10 tinēja tēviņi) Csalomon, Flora 5, Flora 8 un F-M 5 lamatās. Lamatās – Flora 10, kur smaržvielas bija ar visilgāko iedarbības laiku, kritisko sliekšni sasniedza tikai pēc divām nedēļām (21.06.2021.), šajās lamatās arī tika noķerts vidēji vismazākais ābolu tinēja tēviņu skaits.

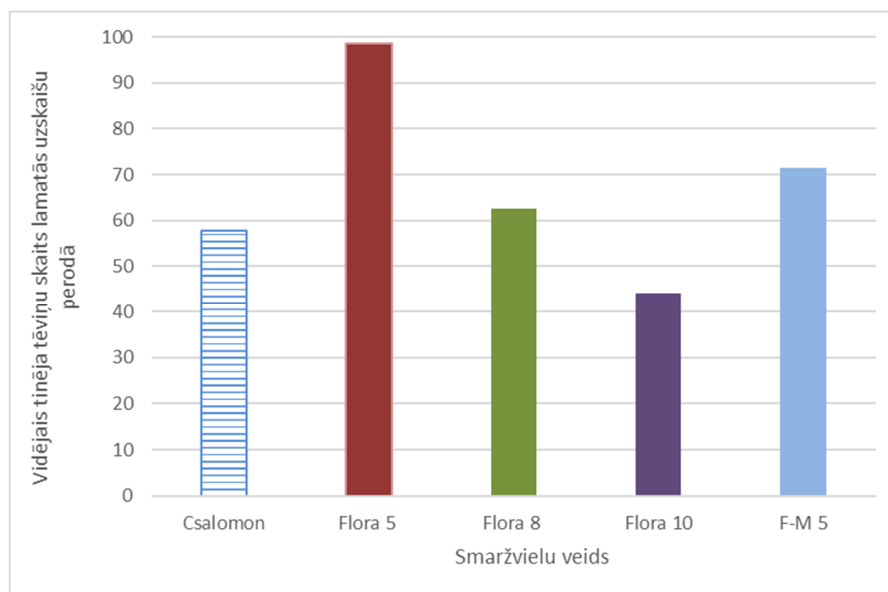


3.2.1. attēls. Vidējais ābolu tinēja tēviņu skaits dažādās lamatās ar feromonu dispenseriem Dārzkopības institūtā.

Visvairāk tinēja tēviņi bija Flora 5 lamatās, bet Flora 8 lamatās tinēju tēviņi bija līdzīgi kā Csalomon lamatās. Arī visas sezonas laikā visintensīvākā lidošanas aktivitāte novērota Flora 5 lamatās, izņemot 28.06.2021., kad Csalomon lamatās bija ielidojuši vidēji par 4 tēviņiem vairāk, kā Flora 5 lamatās. Kopumā jāatzīst, ka Flora 5, Flora 8, FM 5 un Csalomon lamatas 2021. gada veģetācijas sezonā darbojās labi un smaržvielu darbības ilgums bija ilgāks, kā

rakstīts rekomendācijā. Ieteikums tomēr ir paļauties uz ražotāja rekomendācijām, jo dažādi vides faktori var smaržvielu darbības ilgumu pagarināt vai saīsināt. Nākas atzīt, ka šajā sezonā no lamatas Flora 10 iegūtie dati atšķirās no pārējām lamatām un nešķita ticami (3.2.2. attēls).

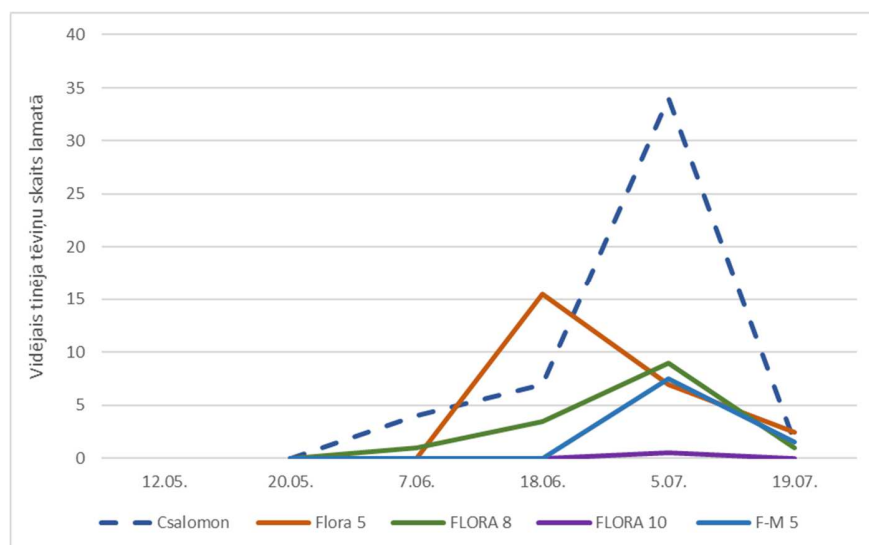
Netipiski siltie laika apstākļi jūnijā un jūlijā veicināja ābolu tinēja lidošanas aktivitāti, lidošanas periods bija garš. Dārzkopības institūtā tas ilga no 31.05.2021.-19.07.2021., iespējams, ja sezonas laikā nomainītu dispenserus, lidošanas aktivitāte jūlija mēnesī būtu augstāka un varētu noteikt otras paaudzes izlidošanas iespējamību. 5.07.2021. lidošanas aktivitāte ir augstāka, bet to varēja ietekmēt siltie un sausie laika apstākļi jūnija beigās un jūlija sākumā, līdz ar to nevar izdarīt secinājumus par to, vai izlidoja ābolu tinēja otrā paaudze, vai ieilga pirmās paaudzes lidošanas periods.



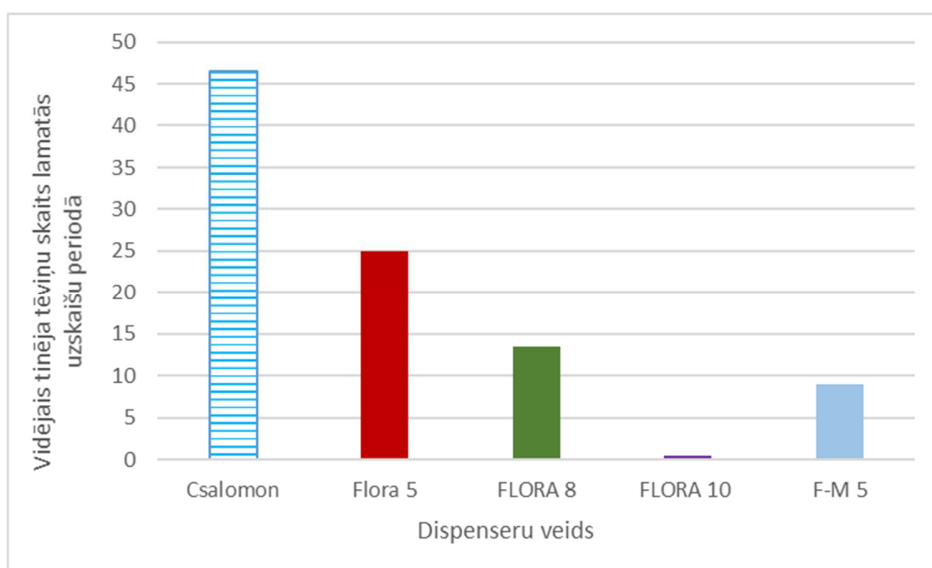
3.2.2. attēls. Vidējais uzskaitīto ābolu tinēja tēviņu skaits 2021. gada veģetācijas sezonā, Dārzkopības institūtā.

SIA “Daigone” ābolu tinēju populācijas blīvums bija zemāks, kā Dārzkopības institūtā. “Biofix” iestājās laika periodā no 20.05.2021.-7.06.2021., kad lamatās ar Csalomon dispenseriem un Flora 8 dispenseriem konstatēja pirmos ābolu tinēja tēviņus. Kritiskais sliekšnis tika sasniegts 18.06.2021., kad vienā lamatā konstatēja vidēji 15,5 tinēja tēviņus (Flora 5 lamatās) un 7 tinēja tēviņus Csalomon lamatās. Flora 10 lamatās kritiskais sliekšnis sezonas laikā netika sasniegts, bet Flora 8 un FM 5 tas tika sasniegts 05.07., kas ir par divām nedēļām vēlāk nekā Csalomon un Flora 5 lamatās. Lidošanas maksimums lamatās ar Csalomon dispenseriem tika sasniegts 05.07., divas nedēļas pēc kritiskā sliekšņa sasniegšanas (3.2.3. attēls).

Vidēji lielākais tinēja tēviņu skaits SIA “Daigone” tika noķerts ar lamatām, kurās bija Csalomon dispenseris un otrs lielākais noķerto tēviņu skaits bija lamatās ar Flora 5 dispenseriem. Uzskaitot tinējus F-M 5 lamatās, kurās dispenseris pievilina gan tēviņus gan mātītes, dzimumu dimorfismu vizuāli tinēju tauriņiem nenovēroja un tajās bija otrs zemākais pievilināto īpatņu skaits pēc Flora 10 (3.2.4. attēls).



3.2.3. attēls. Vidējais ābolu tinēja tēviņu skaits lamatās ar feromonu dispenseriem SIA “Daigone”.



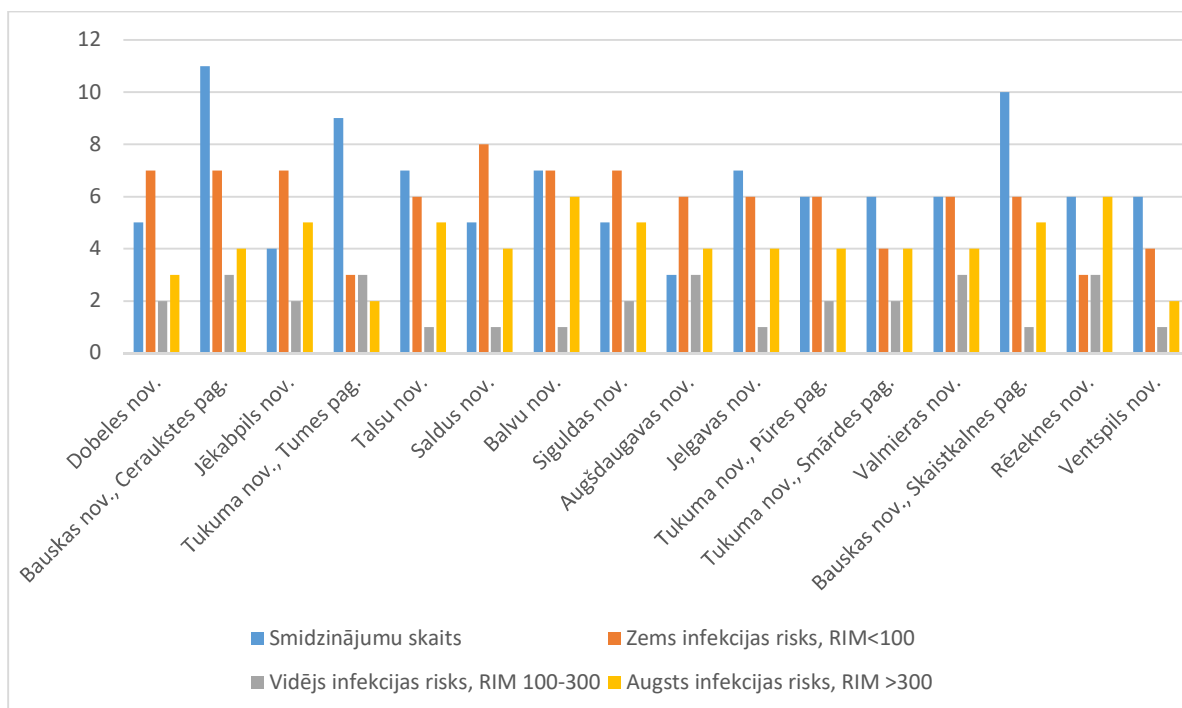
3.2.4. attēls. Vidējais uzskaitīto ābolu tinēja tēviņu skaits 2021. gada veģetācijas sezonā, SIA “Daigone”.

Secinājumi

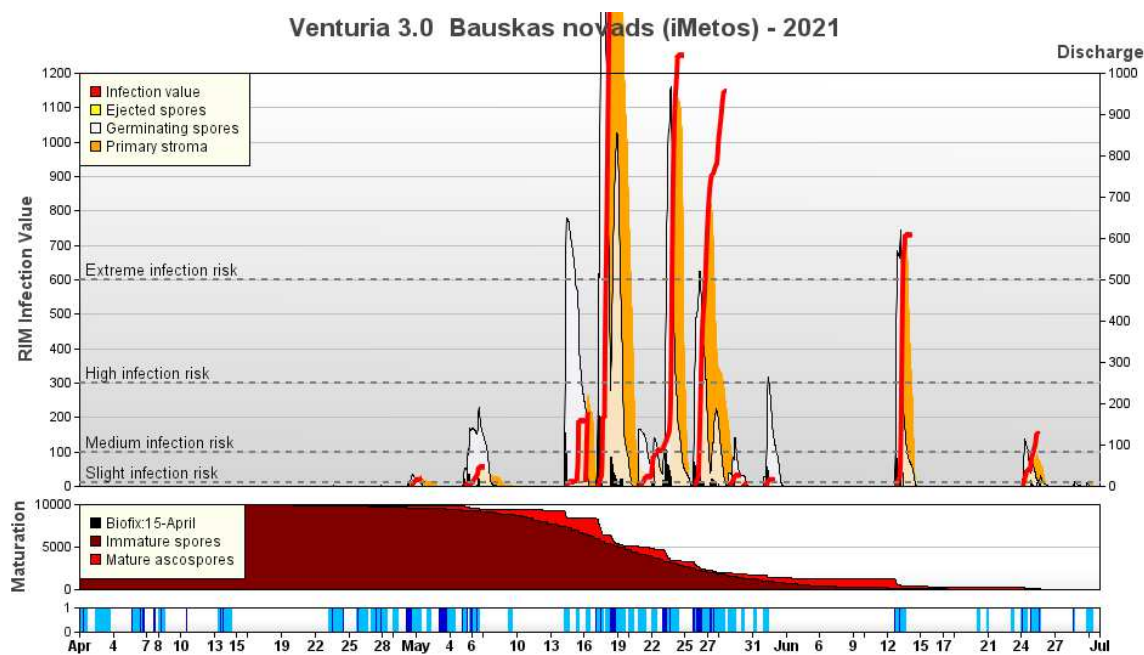
1. Ābeļu kraupja primārās infekcijas prognozei, kā sākuma datums – “*biofix*”, tiek izmantota zaļā konusa stadija, 2021. gadā šī stadija tika sasniegta laika periodā no 13.-20. aprīlim.
2. Veicot atsevišķām saimniecībām sporu gatavības noteikšanu, secināts, ka dati par sporu izlidošanas sākumu laboratorijā sakrīta ar prognozēm, tātad zaļā konusa stadija kā “*biofix*” sporu izlidošanas prognozei bija precīza.
3. Novērotas atšķirības sporu izlidošanā starp dažādām šķirnēm, kas kombinācijā ar niansēm šķirņu attīstība, iespējams, ir skaidrojams, kādēļ pie vienādas augu aizsardzības stratēģijas, tiek sasniegti atšķirīgi rezultāti, lai arī šķirņu ieņēmība pret ābeļu kraupi ir līdzīga.
4. Ābolu tinēja izlidošanas sākums 2021. gada veģetācijas sezonā bija vēls – vairumā saimniecību jūnija sākumā, ko varēja ietekmēt netipiski vēlais un vēsais pavasaris.
5. Visās saimniecībās, kurās izlika lamatas ar feromonu dispenseriem, tika sasniegts ābolu tinēja kritiskais sliekšnis, smidzinājums bija nepieciešams laika periodā no 14.-21. jūnijam.
6. No divās saimniecībās salīdzinātajiem lamatu veidiem 2021. gada ābolu tinēja monitoringa laikā vislabākos rezultātus izdevās sasniegt ar Flora 5 un Csalomon smaržvielām.

4. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība un pēc RIMpro prognozēm veikto smidzinājumu efektivitāte ābeļu kraupja un ābolu tinēja ierobežošanai

Ņemot vērā, ka ābeles ir, plašāk audzēts, augļaugš salīdzinot ar bumbierēm, tad RIMpro prognozes galvenokārt izmanto ābeļu kaitīgo organismu prognozei. Saimniecības konsultētas pārsvarā ābeļu kraupja primārās infekcijas periodā, kad izmantojot RIMpro prognozes, iespējams noteikt precīzu laiku smidzinājumu veikšanai un sekot līdzī fungicīdu pārklājumam. Vidēji primārās infekcijas periodā RIMpro attēli ar fungicīdu pārklājumu saimniecībai nosūtīti 20 reizes. Lai arī vēlāk, sekundārās infekcijas periodā augļkopji paši vērtē reālo situāciju dārzā un pieņem lēmumu par fungicīdu apstrāžu nepieciešamību, 2021. gadā brīdinājumi par kraupja izplatību un fungicīdu pārklājumi tika nosūtīti arī sekundārās infekcijas periodā. Augļkopji konsultēti par ābeļu kraupja ierobežošanu, gan tie, kuru dārzā atrodas meteoroloģiskā stacija, gan tie, kuri seko līdzī RIMpro prognozēm un vēlas izmantot tās savā saimniecībā. 2021. gadā Vidēji saimniecībās veikti 7 smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai, vidējais kraupja infekcijas risku skaits – 12. Visaugstākais RIMpro prognozētais infekcijas risku skaits bija saimniecībās Bauskas, Siguldas, Viesītes un Viļakas novados, sasniedzot 14 infekcijas riska periodus (4.1.attēls), no tiem 4-6 bija augsta infekcijas periodi. Īpaši kritiska situācijās veidojās, ja šie augstie infekcijas riski sakrita ar ābeļu ziedēšanas laiku (4.2. attēls). Smidzinājumu skaits ābeļu kraupja ierobežošanai šajās saimniecībās variēja no 11 līdz tikai 4 smidzinājumiem. Attiecīgi veicot uzskaites šajās saimniecībās varēja secināt, ka ar lielāku smidzinājumu skaitu ābeļu kraupis bija veiksmīgi ierobežots, bet tur kur smidzinājumu bija mazāk, slimības izplatības līmenis bija augstāks. Zemākais infekcijas risku skaits novērots Ventspils un Tukuma novados, attiecīgi – 7 un 8 infekcijas riska periodi (4.1.attēls).

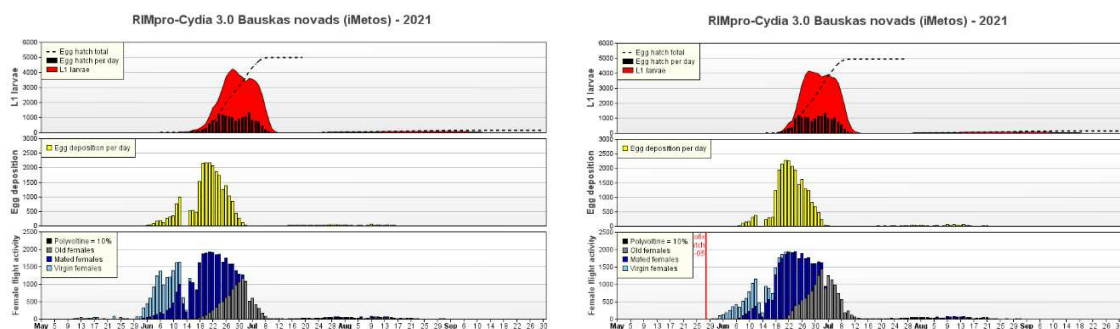


4.1. attēls. Smidzinājumu un ābeļu kraupja infekcijas risku skaits saimniecībās, kur izmanto RIMpro prognozes.



4.2. attēls. Ābeļu kraupja primārās infekcijas periodi Bauskas novadā.

Ābolu tinējs ir vienīgais kaitēklis, kam RIMpro prognoze ir adaptēta Latvijas apstākļiem. 2021. gadā kāpuru šķilšanās laiks bija no 14.-21.06., kad saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas, augļkopji tika informēti par smidzināšanas nepieciešamību. Ņemot vērā faktu, ka lamatās ar feromonu dispenseriem kritiskais sliekšnis tika sasniegts visās saimniecībās, smidzinājumi veikti atbilstoši prognozei un rekomendācijām. 4.3. attēlā var redzēt, ka ābolu tinēja neapauglotās mātītes sāk izlidot 10.05.2021., bet pirmie noķertie tinēja tēviņi konstatēti 28.05.2021., pēc tam prognozētais kāpuru šķilšanās laiks un iespējamais ierobežošanas laiks sakrīt, tas nozīmē, ka prognoze darbojās precīzi arī bez “biofix” ieviešanas. Sazinoties ar RIMpro atbalsta komandu, viņi ieteica “biofix” ievietot programmā tikai tādā gadījumā, ja lamatas stādījumā izliek laicīgi pirms ābolu tinēja izlidošanas un apseko katru dienu, lai prognoze būtu precīza. Ievadot RIMpro pirmo noķerto tēviņu ar nedēļas nobīdi, prognoze var veidoties neprecīzi, kā rezultātā arī smidzināšanas laiks var tikt plānots ar nobīdi un ierobežošana var būt ar mazāku efektivitāti. RIMpro atbalsta komanda informēja, ka 2020. gadā ir veikti ābolu tinēja prognozes precizējumi un prognoze ir atbilstoša klimatiskajiem apstākļiem un uzskatāma par precīzu.



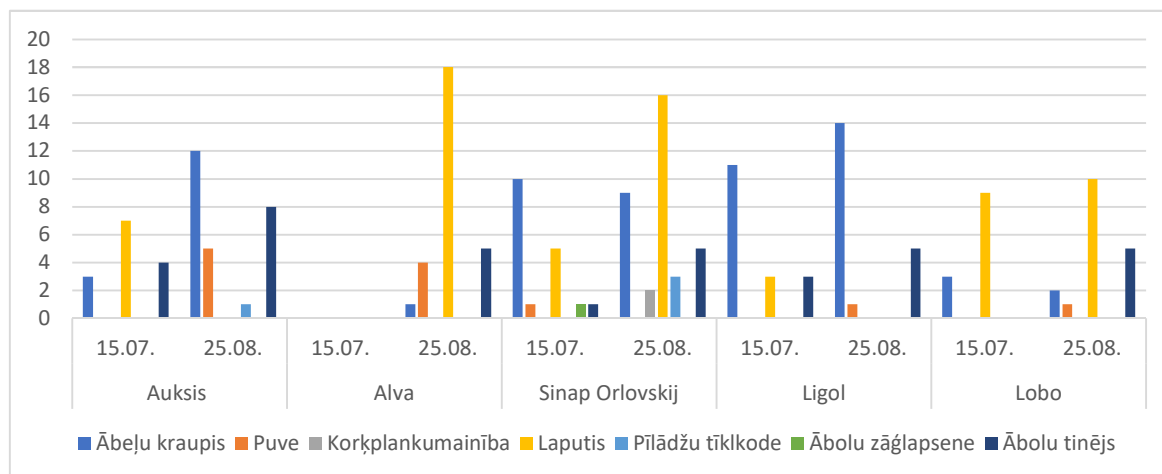
4.3. attēlā. Ābolu tinēja attīstības prognoze Bauskas novadā bez “biofix” (pa kreisi) un ar “biofix” (pa labi).

Mainoties klimatam, arī kukaiņu fenoloģija mainās, tāpēc ik pa laikam nepieciešami precizējumi. Tāpat ilgtermiņā būtu nepieciešams pārskatīt kritiskā sliekšņa atbilstība mūsdienām, jo tas ir izstrādāts laikā, kad klimatiskie apstākļi bija savādāki.

Ņemot vērā, ka āboli zāglapsene un augļu koku vēzis galvenokārt ir nozīmīga problēma atsevišķās saimniecībās vai sezonās, tad šo kaitīgo organismu prognozēm audzētājiem ir iespēja pašiem sekot līdzi, papildus nesūtot brīdinājumus. Audzētāji, sazinoties ar Agrihorta darbinieku, pieņem lēmumu par ierobežošanas nepieciešamību.

Tāpat kā iepriekšējos gados, lai novērtētu RIMpro lietošanas efektivitāti un uzturētu saikni ar augļkopjiem, saimniecības, kurās izvietotas meteoroloģiskās stacijas, tika apsekotas divas reizes sezonā, pirmo reizi jūlijā un otro reizi īsi pirms ražas vākšanas augusta beigās, septembra sākumā. Saimniecībās novērtēta ābeļu kraupja un ābolu tinēja, kā arī citu kaitīgo organismu izraisīto bojājumu izplatība, lai iegūtu pilnīgāku ieskatu par galvenajiem ražas apjomu un kvalitāti ietekmējošajiem faktoriem. Uzskaiti veica uz katrā konkrētajā saimniecībā plašāk audzētajām šķirnēm.

Z/s "Ābelītes ZS" Bauskas novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Alva', 'Sinap Orlovskij', 'Ligol' un 'Lobo' 15. jūlijā un 25. augustā. Jūlija apsekojumā uz augļiem nozīmīgākie bija ābeļu kraupja un laputu bojājumi. Visaugstāko kraupja izplatību – 11 un 10% konstatēja uz šķirņu 'Ligol' un 'Sinap Orlovskij' augļiem. Laputu bojāto ābolu visvairāk bija šķirnēm 'Lobo' un 'Auksis', attiecīgi 9 un 7%. Otrā apsekojuma laikā augustā novēroja, ka ābeļu kraupja izplatība bija palielinājusies šķirnei 'Auksis', no 3% uz 12%, šķirnei 'Ligol' izplatība bija pieaugusi pavisam nedaudz no 11 uz 14%, pārējām šķirnēm izmaiņas var uzskatīt par nenozīmīgām. Nedaudz bija pieaudzis ābolu tinēja bojāto augļu īpatsvars, sasniedzot 5-8% sākotnējo 0-4% vietā. Laputu bojāto augļu daudzums bija palielinājies šķirnēm 'Alva' un 'Sinap Orlovskij' līdz 18 un 16%, pārējām šķirnēm tas bija palicis nemainīgs vai pat samazinājies. Visvairāk puves bojāto augļu uzskaitīti šķirnēm 'Auksis' un 'Alva' – 5 un 4 augļi no 100 (4.4. att.). Augļu zemizas korķplankumainības un pīlādžu tīklkodes izplatība saimniecībā bija nenozīmīga.

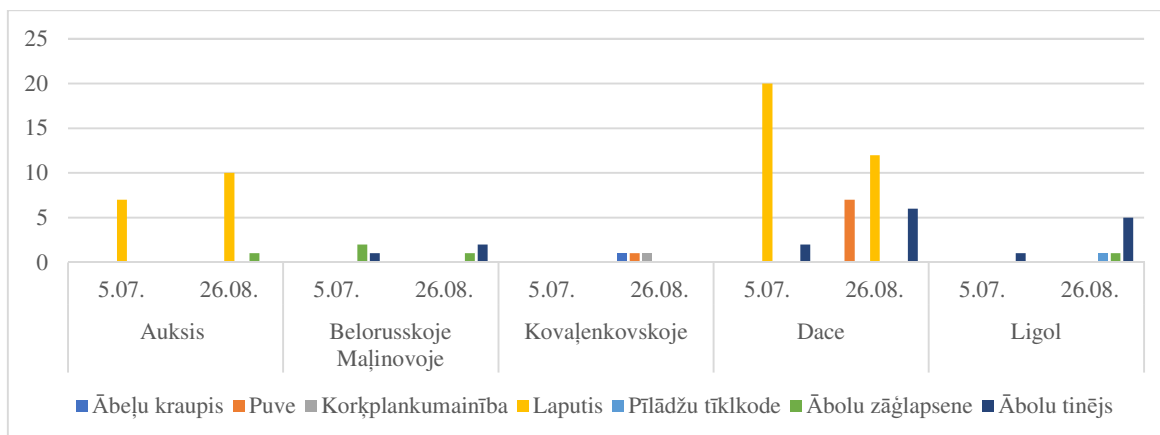


4.4. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Ābelītes ZS".

Secinājums: galvenie kaitīgie organismi z/s "Ābelītes ZS" stādījumos bija ābeļu kraupis, laputis, ābolu tinējs un augļu puve. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem un bijuši pietiekoši intensīvi, slimības izplatība virs 10% skaidrojama ar īpaši kritisko infekcijas periodu ābeļu ziedēšanas laikā, šķirņu ieņēmību, augstu infekcijas slodzi dārzā no iepriekšējiem gadiem, kā arī ar saimniecībā konstatēto ābeļu

kraupja ierosinātāja daļēju rezistenci pret darbīgajām vielām difenokonazolu un ciprodinilu. Ābolu tinējs ražas laika uzskaitē bija lielāks, kā uzskaitē vasaras periodā, iespējams, ka ābolu tinējam nepilnīgi attīstījās otra paaudze, ko var redzēt arī RIMpro prognozē (4.3. attēls). Otra paaudze varēja attīstīties netipiski silto laika apstākļu dēļ jūlijā un augusta sākumā. Ābolu tinēja otrās paaudzes ierobežošanas iespējas ir ierobežotas, jo tās attīstība ir salīdzinoši tuvu ražas laikam, un smidzinot AAL nogaidīšanas laiks var būt ilgāks, kā ražas vākšanas laiks. Otrs pieņēmums ir, ka silto laika apstākļu dēļ ābolu tinēja lidošanas, vairošanās laiks bija izstiepts ilgākā laika periodā un lietotais insekticīds nepasargāja ražu visā tinēja lidošanas laikā un vēlāk izlidojušie tinēji radīja bojājumus jūlija beigās augusta sākumā. Ābolu tinēja bojājumu īpatsvars līdz 8% varēja veicināt puves attīstību uz augļiem, tādēļ šī kaitēkļa populācijas ierobežošana ir īpaši svarīga. Laputu savairošanos varētu novērst ar laicīgāk veiktu insekticīdu smidzinājumu, kā arī ar intensīvāku vainagu veidošanu šķirnei ‘Sinap Orlovskij’.

Dārzkopības institūtā uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’, ‘Kovļenkovskoje’, ‘Dace’ un ‘Ligol’ 5. jūlijā un 26. augustā. Pirmā apsekojuma laikā novērots, ka galvenais bojāto augļizmetņu cēlonis bija laputis, piemēram, šķirnei ‘Dace’ 20% no augļizmetņiem bija ar laputu bojājumu pazīmēm. Pārējo kaitīgo organismu izraisītie bojājumi jūlija sākumā bija nenozīmīgi. Augusta beigās veiktajā apsekojumā joprojām varēja konstatēt laputu bojājumus, bet nedaudz mazāk, jo bija veikta augļu retināšana. Šķirnēm ‘Dace’ un ‘Ligol’ bija pieaudzis ābolu tinēja bojāto augļu īpatsvars līdz 5-6%, šķirnei ‘Dace’ tas varēja veicināt augļu puves izplatību, sasniedzot 7%. Pārējo kaitīgo organismu izplatība t.sk. ābeļu kraupja bija nenozīmīga (4.5. att.).

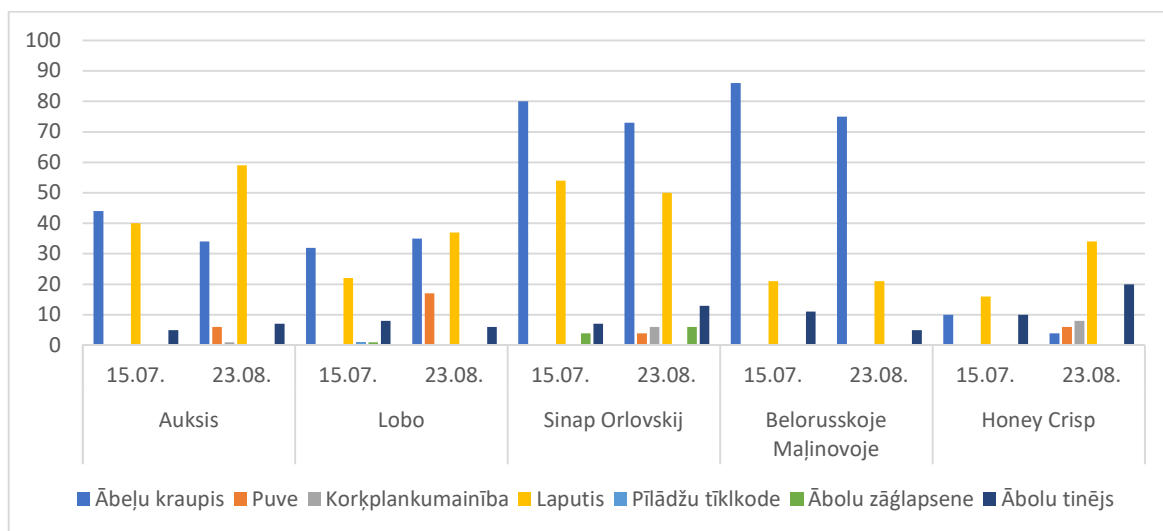


4.5. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība Dārzkopības institūtā.

Secinājums: galvenie kaitīgo organismu bojājumi Dārzkopības institūta stādījumos bija laputis, uz atsevišķām šķirnēm arī ābolu tinējs un augļu puve. Ābeļu kraupja ierobežošanai pietika tikai ar 5 smidzinājumiem veiktiem atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, jo var uzskatīt, ka dārzā joprojām ir zema infekcijas slodze, daļa no šķirnēm ir izturīgas pret kraupi, kā arī šajā primārajā kraupja infekcijas periodā bija tikai trīs augsta riska infekcijas brīži. Laputu savairošanos varēja novērst ar laicīgāk veiktu insekticīdu smidzinājumu.

K/s "Poceri" Jēkabpils novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Lobo’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Honey Crisp’ 15. jūlijā un 23. augustā. Uzskaitē jūlija sākumā konstatēts augsts ābeļu kraupja un laputu bojājumu izplatības līmenis. Ābeļu kraupja izplatība uz šķirnēm ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ pārsniedza 80%, laputu bojāto augļu īpatsvars visaugstākais bija šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Sinap Orlovskij’ sasniedzot 40 un 54%, pārējām šķirnēm 16-22%. Ābolu tinēja bojāto augļu visvairāk bija

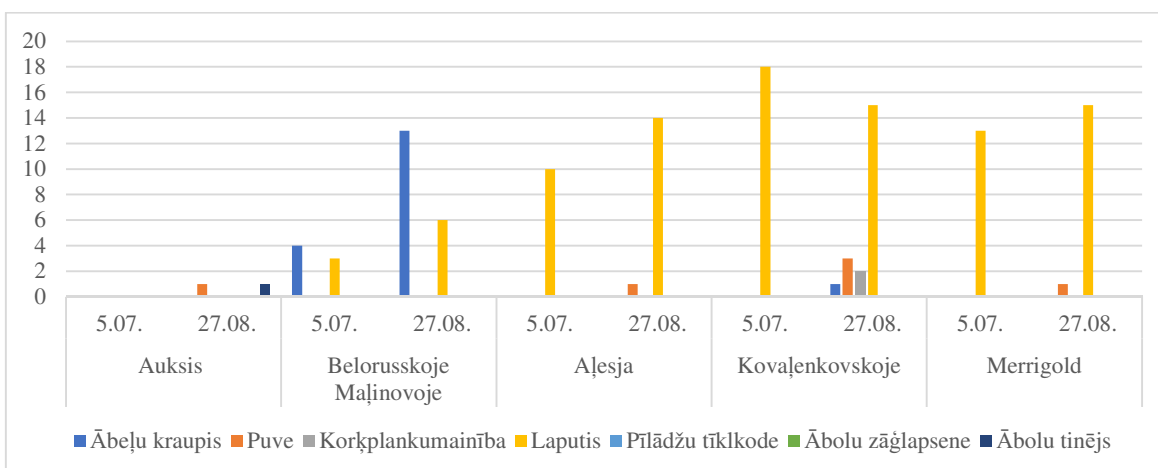
šķirnēm ‘Honey Crisp’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ attiecīgi 10 un 11%, pārējām šķirnēm 5-8%. Ābolu zāglapsenes bojājumi gan pirmajā, gan otrajā uzskaitē konstatēti šķirnei ‘Sinap Orlovskij’ 4-6%. Augusta beigās ābeļu kraupja izplatības līmenis nebija pieaudzis, savukārt laputu bojāto ābolu īpatsvars vairumam novērtēto šķirņu bija palielinājies, piemēram, uz šķirnes ‘Auksis’ sasniedzot 59%. Pieauga arī ābolu tinēja bojāto augļu daudzums līdz pat 20% šķirnei ‘Honey Crisp’. Arī puves bojāto augļu daudzums augusta beigās bija salīdzinoši augsts – 6% šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Honey Crisp’, 17% šķirnei ‘Lobo’ un 4% šķirnei ‘Sinap Orlovskij’ (4.6. att.). Tuvojoties ražas laikam uz šķirnēm ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Honey Crisp’ parādījās arī zemmizas korķplankumainības bojājumi.



4.6. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība K/s ‘Poceri’.

Secinājums: galvenie kaitīgie organismi K/s Poceri stādījumos bija ābeļu kraupis, laputis, ābolu tinējs un augļu puve. Ābeļu kraupja ierobežošanai bija par maz tikai ar 4 smidzinājumiem, kuri dēļ lietainajiem laika apstākļiem ne vienmēr tika veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, kombinācijā ar šķirņu ieņēmību, augstu infekcijas slodzi dārzā no iepriekšējiem gadiem, kā arī ar lielu infekcijas risku skaitu ābeļu kraupja primārās sezonas laikā, bija iemesls augstam slimības izplatības līmenim. Iespējams, ka laputu un ābolu tinēja populācijas blīvums bija augsts jo veicot smidzinājumus ar kontakta iedarbības insekticīdu, tā efektivitāte nesniedza vēlamo rezultātu, kā arī apkārtņē esošie vecie augļu dārzeņi uztur augstu kaitēkļu populācijas blīvumu jaunajos stādījumos. Nākamajos gados ir nepieciešams pārdomāt fitosanitārijas metodes augļu dārzos, kā arī pamainīt smidzināšanas stratēģijas, lai samazinātu ābolu tinēja un laputu blīvumu stādījumā un iegūtu kvalitatīvāku ražu. Laputu savairošanos varēja novērst savlaicīgi smidzinot ar piemērotāku – sistēmas iedarbības preparātu.

SIA ‘Daigone’ Tukuma novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Kovaļenkovskoje’, ‘Aļesja’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Merrigold 5. jūlijā un 27. augustā. Jūlija sākumā nozīmīgākie bija laputu izraisītie bojājumi, kur īpatsvars dažādām šķirnēm bija atšķirīgs, piemēram, šķirnei ‘Kovaļenkovskoje’ bija bojāti 18% augļu, savukārt šķirnei ‘Auksis’ tie vispār netika konstatēti. Ābeļu kraupis pirmajā uzskaitē konstatēts tikai šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’, slimības izplatības līmenim sasniedzot 4%. Augusta beigās veiktajā uzskaitē joprojām dominēja laputu izraisītie bojājumi, kuru izplatības līmenis daudz neatšķirās no pirmajā uzskaitē novērotā. Ābeļu kraupja izplatība uz šķirnes ‘Belorusskoje Maļinovoje’ augļiem bija pieaugusi no 4 uz 13%. Nedaudz, līdz 1-3% bija parādījušie ābolu tinēja un augļu puves bojājumi (4.7. att.).

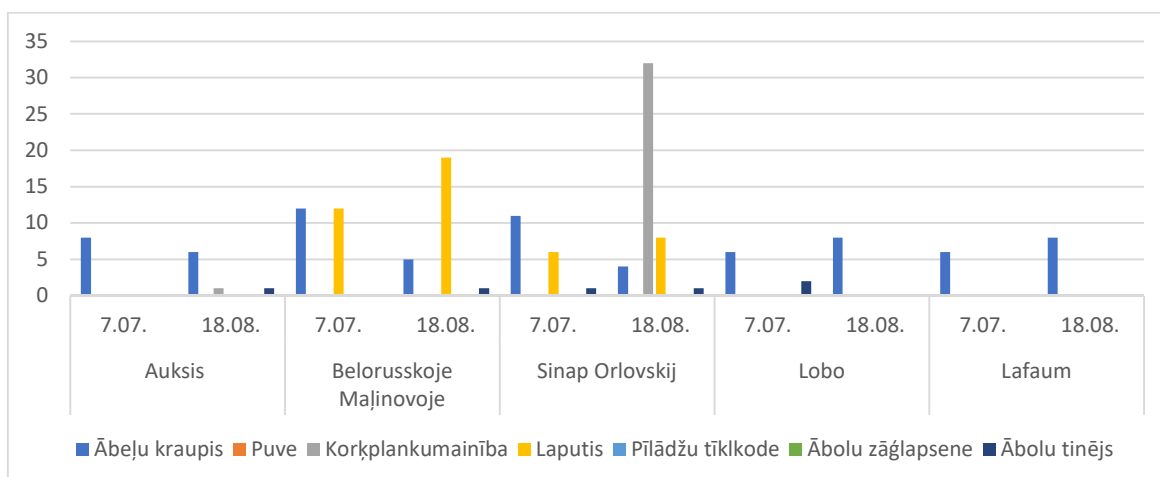


4.7. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība SIA “Daigone”.

Secinājums: galvenie kaitīgie organismi SIA “Daigone” stādījumos bija laputis un ābeļu kraupis, tikai uz šķirnes ‘Belorusskoje Maļinovoje’. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, nodrošinot optimālu augu aizsardzību. Smidzinājumu skaits sezonā ir salīdzinoši liels – deviņas apstrādes, bet piecas no tām ir veiktas ar preparātiem, kas pamatā ir neorganiskie lapu mēslošanas līdzekļi. Slimības izplatība uz šķirnes ‘Belorusskoje Maļinovoje’ skaidrojama ar šķirnes ieņēmību, atrašanās vietu dārzā, kā arī ar pietiekoši neveidotiem vaināgiem. Laputu savairošanos varēja novērst ar laicīgāk veiktu smidzinājumu, nākamajā sezonā nepieciešams veikt regulāru laputu monitoringu 2-3 reizes nedēļā un izveidotu vaināgu. Ja laikapstākļi ir piemēroti, *Dysaphis plantagine* savairojas strauji un rada būtiskus ražas bojājumus.

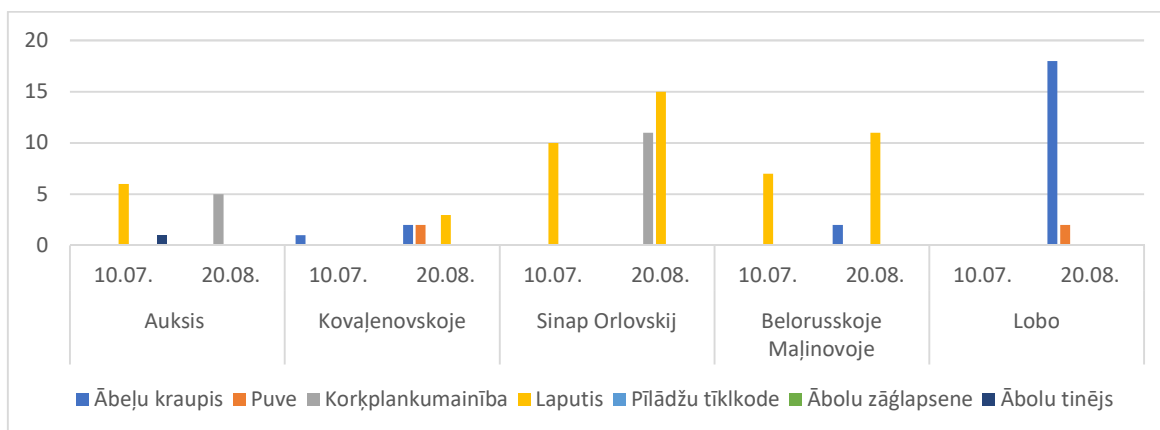
SIA "Malum" Talsu novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Lobo’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Lafaum’ 7. jūlijā un 18. augustā. Jūlija sākumā uz visām šķirnēm konstatētas ābeļu kraupja pazīmes, atkarībā no šķirnes inficēti 6-12% ābolu. Uz šķirnēm ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Sinap Orlovskij’ novēroti laputu bojāti augļi, attiecīgi 12 un 6%. Pārējo kaitīgo organismu bojājumi netika konstatēti vai bija nenozīmīgi. Otrajā apsekojumā ābeļu kraupja izplatības līmenis bija saglabājies līdzīgs kā pirmajā uzskaitē, vai pat uz atsevišķām šķirnēm samazinājies, ko var skaidrot ar augļu retināšu, kuras laikā bojātie augļi tiek norauti. Laputu bojājumus joprojām konstatēja tikai uz divām šķirnēm ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Sinap Orlovskij’ – 19 un 8%. Šķirnei ‘Sinap Orlovskij’ bija attīstījusies zemzīmas korķplankumainība, sasniedzot 32%.

Secinājums: galvenie kaitīgie organismi SIA “Malum” stādījumos bija ābeļu kraupis un laputis uz atsevišķām šķirnēm. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, nodrošinot optimālu augu aizsardzību. Salīdzinoši ar citiem gadiem ābeļu kraupja izplatības līmenis bija zems. Laputu savairošanos varēja novērst veicot regulāru monitoringu, pieņemot lēmumu veikt smidzinājumu, kamēr laputis nav savairojušās masveidā. Zemzīmas korķplankumainības novēršanai būtu ieteicams sezonas laikā veikt apstrādes ar kalciju saturošu mēslojumu, it sevišķi uz šķirnēm, kurām ir pastiprināta tendence veidoties šiem fizioloģiska rakstura bojājumiem.



4.8.attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība SIA "Malum".

Z/s "Mucenieki" Saldus novadā uzskaites veiktas uz šķirņēm ‘Auksis’, ‘Lobo’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Kovaļenkovojskoje’ 10. jūlijā un 20. augustā. Pirmajā uzskaitē jūlija sākumā nozīmīgākos bojājumus uz augļiem bija izraisījušas laputis. Laputu bojājumus konstatēja šķirņēm ‘Auksis’, ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’, izplatības līmenim sasniedzot 6-10%. Pārējo kaitīgo organismu bojājumi netika novēroti vai bija maznozīmīgi. Augustā nelieli laputu bojājumi parādījās arī šķirnei ‘Kovaļenkovojskoje’, savukārt šķirnei ‘Auksis’ tie vairs netika novēroti. Ābeļu kraupja izplatība bija ievērojami palielinājusies šķirnei ‘Lobo’ sasniedzot 18%, pārējām šķirņēm kraupja bojājumi joprojām bija maznozīmīgi. Šķirņēm ‘Kovaļenkovojskoje’ un ‘Lobo’ augusta beigās konstatēja augļu puvi, nepārsniedzot 2%. Šķirņēm ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Auksis’ bija attīstījusies zemzīdas korķplankumainība, sasniedzot 11 un 5% (4.9. att.).

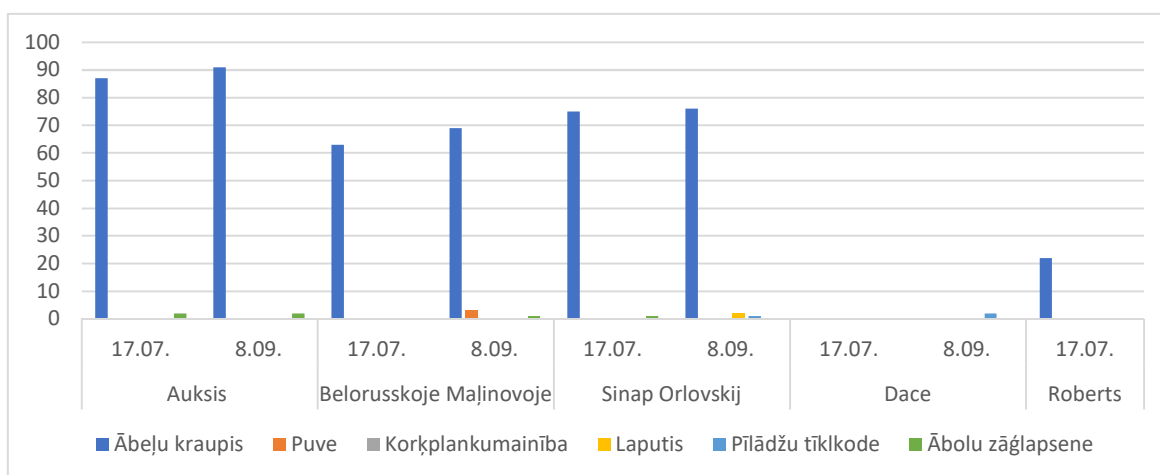


4.9.attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Mucenieki".

Secinājums: galvenie kaitīgo organismi z/s “Mucenieki” uz atsevišķām šķirņēm bija laputis un ābeļu kraupis uz šķirnes ‘Lobo’. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, nodrošinot optimālu augu aizsardzību. Ieteicams būtu papildu smidzinājums kraupja ieņēmīgajai šķirnei ‘Lobo’ sekundārās infekcijas laikā, lai pasargātu augļus no inficēšanās pēc iespējas ilgāk. Laputu savairošanos varēja novērst veicot regulāru monitoringu, pieņemot lēmumu veikt smidzinājumu, kamēr laputis nav savairojušās masveidā. Zemzīdas korķplankumainības novēršanai būtu ieteicams sezonas laikā veikt

papildus apstrādes ar kalciju saturošu mēslojumu, kā arī novērst jauno dzinumumu pastiprinātu augšanu, kas intensīvi patērē kalcija resursus.

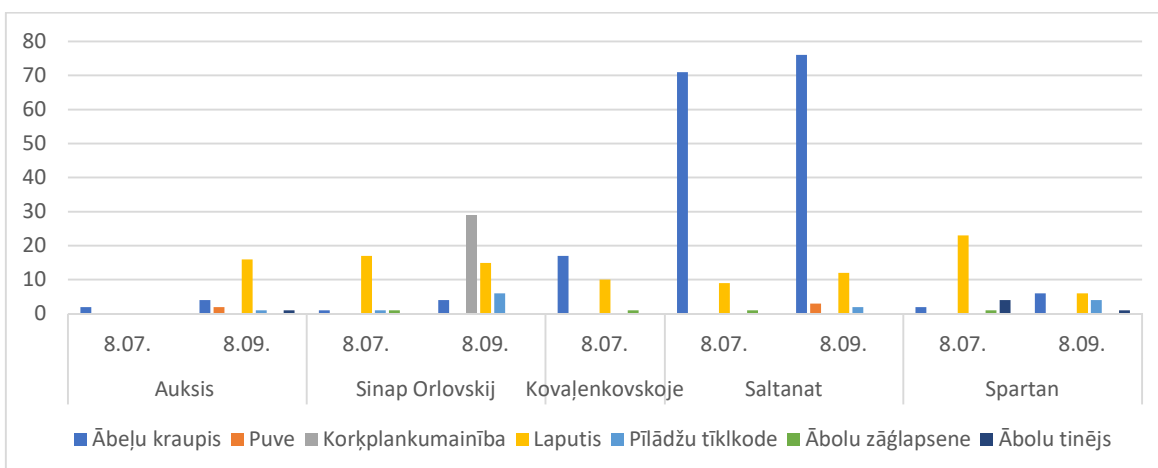
Z/s "Ievulejas" Balvu novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Dace' un 'Roberts' 17. jūlijā un 8. septembrī. Viennozīmīgi, ka abās uzskaites reizēs dominēja ābeļu kraupja bojājumi, kuri sasniedza pat 91% uz šķirnes 'Auksis' (4.10. att.). Ievērojami zemāka ābeļu kraupja izplatība konstatēta uz šķirnes 'Roberts' augļiem – 22% jūlijā (otra uzskaitē netika veikta, jo raža jau bija novākta), savukārt slimības pazīmes tikpat kā nebija atrodamas uz kraupja izturīgās šķirnes 'Dace' augļiem. Pārējo kaitīgo organismu bojājumi stādījumos bija maznozīmīgi.



4.10. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Ievulejas".

Secinājums: augstais ābeļu kraupja izplatības līmenis saimniecībā ir skaidrojams ar lielo ābeļu kraupja infekcijas slodzi no iepriekšējiem gadiem, vāji veidotiem vainagiem, kurus nav iespējams kvalitatīvi nosmidzināt, kā arī ar to, ka šajā sezonā bija liels primārās infekcijas risku skaits. Lai arī veikti septiņi smidzinājumi, var uzskatīt, ka apstrāžu skaits ābeļu kraupja ierobežošanai bija nepietiekams un apstrādes laiki dažkārt bija novēloti.

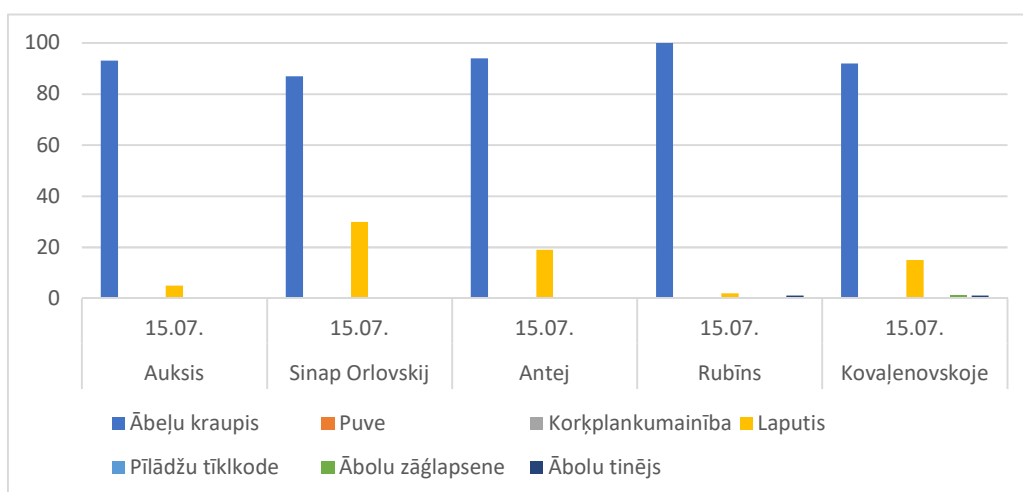
Z/s "Pīlādži" Siguldas novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Kovaļenkovskoje', 'Saltanat' un 'Spartan' 8. jūlijā un 8. septembrī. Jūlija sākumā uz apsekotajām šķirnēm, izņemot šķirni 'Auksis', novēroti laputu izraisītie bojājumi, izplatībai sasniedzot 9-23% (4.11.att.). Visvairāk ābolu tinēja bojāto augļu konstatēja šķirnei 'Spartan' – 4%. Ābeļu kraupja bojājumi visvairāk novēroti uz šķirņu 'Kovaļenkovskoje' un 'Saltanat' augļiem, attiecīgi 17 un 71%. Septembra sākumā raža no šķirnes 'Kovaļenkovskoje' jau bija novākta, tādēļ ābeļu kraupja bojājumu uzskaiti vairs nevarēja veikt, bet uz šķirnes 'Saltanat' slimības izplatība bija palielinājusies līdz 76%. Laputu bojāto augļu īpatsvars septembra sākumā uz vairuma šķirņu bija samazinājies vai palicis līdzīgs, tikai uz šķirnes 'Auksis', tas bija pieaudzis līdz 16%. Zemzīdas korķplankumainība novērota tikai uz šķirnes 'Sinap Orlovskij' augļiem, bojāto ābolu īpatsvaram sasniedzot 29%.



4.11. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Pīlādži".

Secinājums: z/s Pīlādži nozīmīgākos augļu bojājumus uz apsekotajām šķirnēm izraisīja laputis un uz atsevišķām šķirnēm arī ābeļu kraupis. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, nodrošinot optimālu augu aizsardzību. Augsto ābeļu kraupja izplatību uz šķirnes 'Saltanat' var skaidrot ar neveidotiem koku vainagiem, kurus nevar kvalitatīvi nosmidzināt. Laputu savairošanos varēja novērst veicot regulāru monitoringu, pieņemot lēmumu veikt smidzinājumu, kamēr laputis nav savairojušās masveidā. Zemmizas korķplankumainības novēršanai uz šķirnes 'Sinap Orlovskij' būtu ieteicams sezonas laikā veikt papildu apstrādes ar kalciju saturošu mēslojumu.

Z/s "Sēlija" Augšdaugavas novadā uzskaitē veikta uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Kovaļenkovskoje', 'Antej' un 'Rubīns' 15. jūlijā. Apsekojumā konstatēts, ka galvenais kaitīgais organisms ābeļu stādījumos ir ābeļu kraupis, slimības izplatības līmenis uz visām novērtētajām šķirnēm bija augsts, sasniedzot 87-100%. Konstatēti arī laputu bojājumi, visvairāk uz šķirnēm 'Sinap Orlovskij' un 'Antej', attiecīgi 30 un 19%. Pārējo kaitīgo organismu bojājumi bija nenozīmīgi.

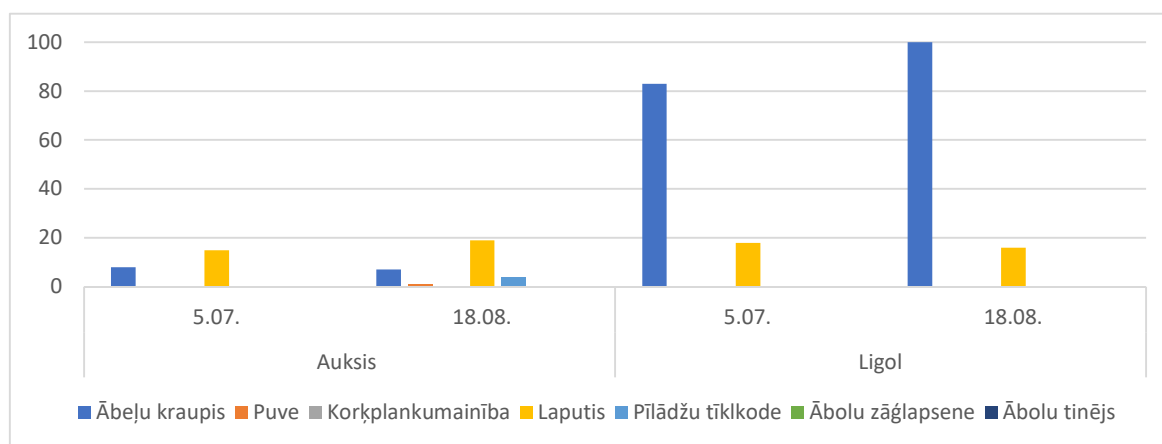


4.12. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Sēlija".

Secinājums: augstais ābeļu kraupja izplatības līmenis saimniecībā ir skaidrojams ar lielo ābeļu kraupja infekcijas slodzi no iepriekšējiem gadiem, vāji veidotiem vainagiem, kurus nav iespējams kvalitatīvi nosmidzināt, kā arī ar to, ka šajā sezonā bija liels primārās infekcijas risku

skaitis. Saimniecībā veikti tikai trīs fungicīdu smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai, kas nav pietiekami efektīvai slimības ierobežošanai, ņemot vērā iepriekš uzskaitītos faktorus. Laputu savairošanos varēja novērst veicot regulāru monitoringu, pieņemot lēmumu veikt smidzinājumu, kamēr laputis nav savairojušās masveidā.

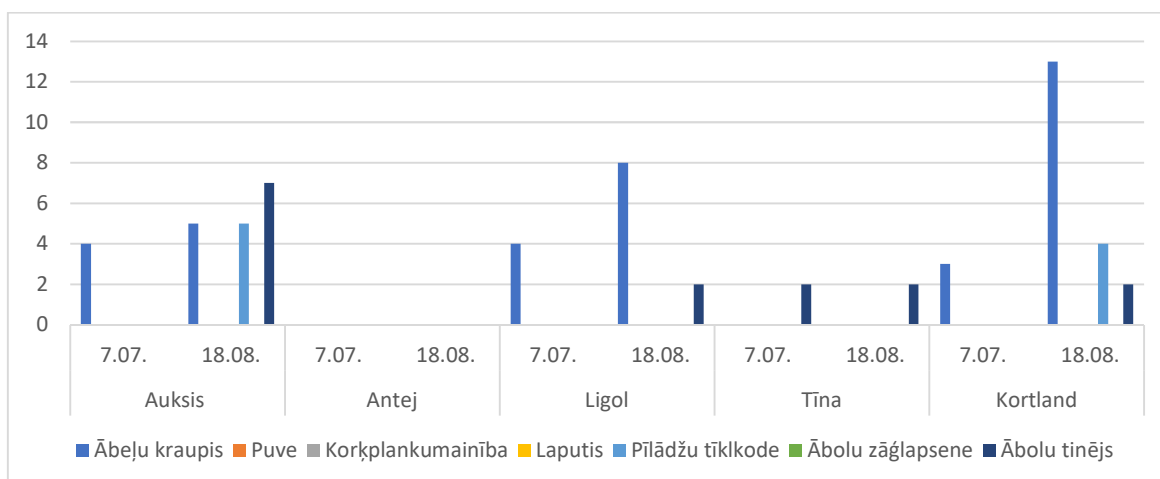
Z/s "Gaidas" Jelgavas novadā kaitīgo organismu bojājumu uzskaites veiktas tikai uz šķirnēm 'Auksis' un 'Ligol', jo tās ir galvenās šķirnes stādījumā, kur uzstādīta meteoroloģiskā stacija. Apsekojumi veikti 5. jūlijā un 18. augustā. Laputu bojāto augļu īpatsvars abām šķirnēm bija līdzīgs pirmajā un otrajā uzskaitē, sasniedzot 15-19%. Nozīmīgākos bojājumus šķirnei 'Ligol' izraisīja ābeļu kraupis, bojāto ābolu īpatsvaram sasniedzot 83% pirmajā uzskaites reizē un 100% otrajā uzskaitē. Salīdzinoši šķirnei 'Auksis' ar kraupi bija inficēti tikai 8-7% augļu, augustā nedaudz konstatēti arī puves bojājumi – 1% un pīlādžu tīklkodes bojājumi – 4%.



4.13. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Gaidas".

Secinājums: šķirnes 'Ligol' stādījumos būtu jāveic papildu fitosanitārie pasākumi ābeļu kraupja infekcijas slodzes mazināšanai, piemēram kritušo lapu izvākšana no stādījuma. Tāpat lielāka uzmanība būtu jāpievērš fungicīdu apstrādēm primārās infekcijas perioda sākumā, kas bieži vien ir pats kritiskākais, ja ir slimības attīstību veicinoši laika apstākļi. Ieteicams vairāk izvēlēties pieskares iedarbības fungicīdus, jo konkrētajā stādījumā ir noteikts, ka ābeļu kraupja ierosinātajam ir samazināta jutība pret visbiežāk lietotajiem sistēmas iedarbības fungicīdiem. Laputu savairošanos varēja novērst veicot regulāru monitoringu, pieņemot lēmumu veikt smidzinājumu, kamēr laputis nav savairojušās masveidā.

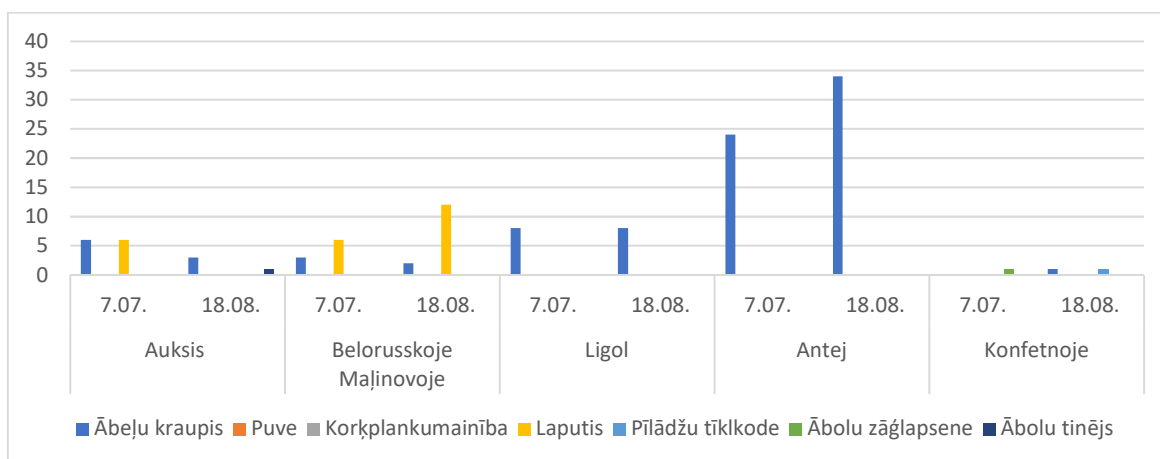
SIA "Auseklītis" Tukuma novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Antej', 'Ligol', 'Tīna' un 'Kortland' 7. jūlijā un 18. augustā. Jūlija sākumā veiktajā apsekojumā uz šķirnēm 'Auksis', 'Ligol' un 'Kortland' novēroti ābeļu kraupja bojājumi 3-4%. Šķirnei 'Tīna' Konstatēja tikai ābolu tinēja bojātus augļus, bojājumu īpatsvaram sasniedzot tikai 2%. Šķirnei 'Antej' kaitīgo organismu bojājumi ne pirmajā, ne otrajā apsekojuma reizē netika novēroti. Otrajā uzskaites reizē augustā bija nedaudz pieaudzis ābeļu kraupja izplatības līmenis šķirnei 'Auksis' līdz 5%, 'Tīna' līdz 8% un 'Kortland' līdz 13%. Tāpat bija parādījušies ābolu tinēja bojājumi uz iepriekšminētajām šķirnēm, augstākais tinēja bojāto augļu īpatsvars konstatēts šķirnei 'Auksis' – 7%, pārējām šķirnēm – 2%. Augusta vidū uz šķirnēm 'Auksis' un 'Kortland' konstatēti arī pīlādžu tīklkodes bojājumi, attiecīgi 5 un 4%.



4.14. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība SIA "Auseklītis".

Secinājumi: nozīmīgākie kaitīgie organismi SIA "Auseklītis" stādījumos bija ābolu tinējs uz šķirnes 'Auksis', ābeļu kraupis uz šķirnēm 'Auksis', 'Ligol' un 'Kortland', kā arī pīlādžu tīklkode uz šķirnēm 'Auksis' un 'Kortland'. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, iespējams, ka slimības izplatību uz atsevišķām šķirnēm var skaidrot ar šķirņu slimības ieņēmību, kā arī ar to, ka šķirnes 'Kortland' koki ir no vecajiem stādījumiem uz spēcīga auguma potcelmiem, kurus ir grūti kvalitatīvi nosmidzināt. Ābolu tinējs ražas laika uzskaitē bija lielāks, kā uzskaitē jūlija sākumā, iespējams, ka ābolu tinējam nepilnīgi attīstījās otra paaudze, ko var redzēt arī RIMpro prognozē (4.3. attēls). Otrs pieņēmums ir, ka silto laika apstākļu dēļ ābolu tinēja lidošanas, vairošanās laiks bija izstiepts ilgākā laika periodā un lietotais insekticīds nepasargāja ražu visā tinēja lidošanas laikā un vēlāk izlidojušie tinēji radīja bojājumus jūlija beigās augusta sākumā. Pīlādžu tīklkodes lidošanas laiks ir garš, neizliekot lamatas ar feromonu dispenseriem ir sarežģīti noteikt kritērijus šī kaitēkļa ierobežošanai. Nākamajā gadā ir nepieciešams veikt kaitēkļa monitoringu, lai varētu pieņemt lēmumu par augu aizsardzības stratēģiju.

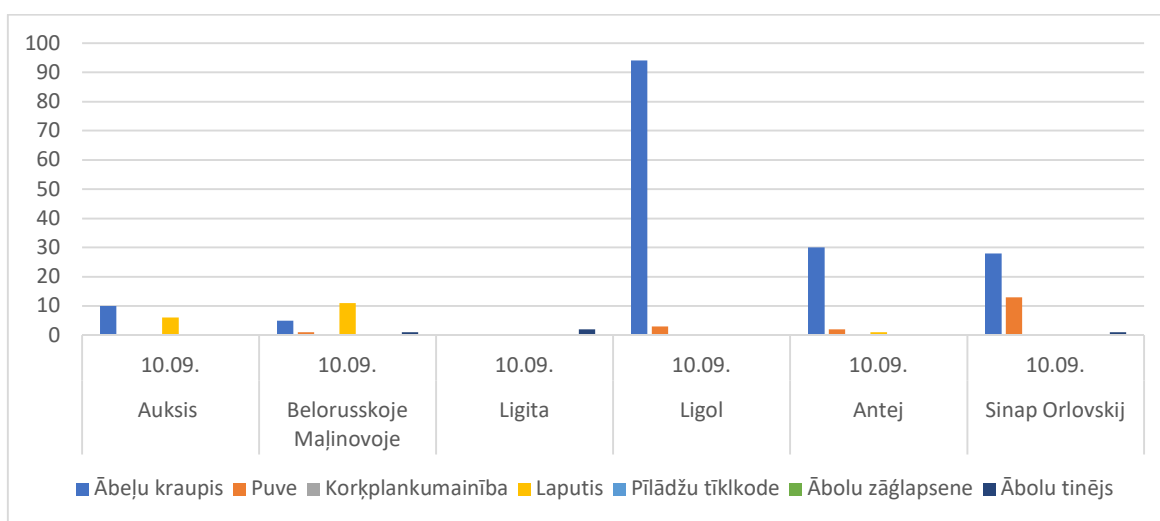
Z/s "Eglāji" Tukuma novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Antej', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Ligol' un 'Konfetnoje' 7. jūlijā un 18. augustā. Pirmajā uzskaitē jūlija sākumā laputu bojājumi novēroti šķirnēm 'Auksis' un 'Belorusskoje Maļinovoje', bojājumu īpatsvaram sasniedzot 6%, šķirnei 'Belorusskoje Maļinovoje' augustā bojāto ābolu daudzums sasniedza 12%. Ābeļu kraupja izplatību konstatēja uz visu šķirņu augļiem, izņemot 'Konfetnoje', visaugstākais kraupja izplatības līmenis bija šķirnei 'Antej' – 24% un augusta vidū – 34%. Pārējām šķirnēm ābeļu kraupja izplatība nepārsniedza 8%. Pārējo kaitīgo organismu izraisītie bojājumi vai nu netika novēroti, vai bija maznozīmīgi.



4.15. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Eglāja".

Secinājums: nozīmīgākie saimniecībā uz atsevišķām šķirnēm bija laputu un ābeļu kraupja bojājumi. Ābeļu kraupja izplatību var skaidrot ar to, ka smidzinājumi primārās infekcijas perioda sākumā netika veikti atbilstoši RIMpro signāliem, kā arī ar to, ka šķirnes 'Antej' stādījums atrodas meža ielokā, kur ilgstoši saglabājas mitrums koku vainagos, kas veicina slimības attīstību. Laputu savairošanos varēja novērst veicot regulāru monitoringu, pieņemot lēmumu veikt smidzinājumu, kamēr laputis nav savairojušās masveidā.

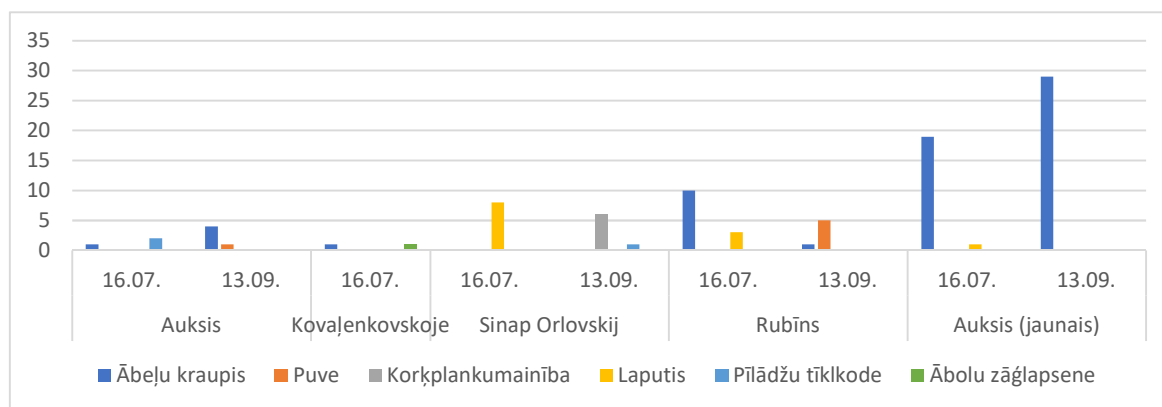
Z/s "Kalnarāji" Ventpils novadā uzskaitē veikta uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Antej', 'Ligoļ' un 'Ligita' 10. septembrī. Ražas laikā uz visām šķirnēm, izņemot šķirni 'Ligita', novēroti ābeļu kraupja bojājumi. Augstākā ābeļu kraupja izplatība visaugstākā bija šķirnei 'Ligoļ', sasniedzot 94%, pārējiem inficēto ābolu īpatsvars bija ievērojami zemāks, šķirnei 'Antej' – 30%, 'Sinap Orlovskij' – 28%, 'Auksis' – 10% un 'Belorusskoje Maļinovoje' – 5%. Laputu bojājumi uz āboliem novēroti tikai šķirnēm 'Auksis' un 'Belorusskoje Maļinovoje', attiecīgi 6 un 11%. Ražas laikā parādījās arī puves bojājumi visām šķirnēm, izņemot 'Auksis' un 'Ligita', augstāko izplatību sasniedzot uz šķirnes 'Sinap Orlovskij' augļiem – 13%. Pārējo kaitīgo organismu bojājumi netika konstatēti vai bija nenozīmīgi.



4.16. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Kalnarāji".

Secinājumi: saimniecībā bija salīdzinoši augsta ābeļu kraupja izplatība, jāatzīmē, ka smidzinājumi netika veikti precīzi pēc RIMpro brīdinājumi signāliem. Tāpat jāņem vērā, ka arī pati prognoze iespējams, ka nebija precīza, jo balstījās uz virtuālajiem meteoroloģiskajiem datiem.

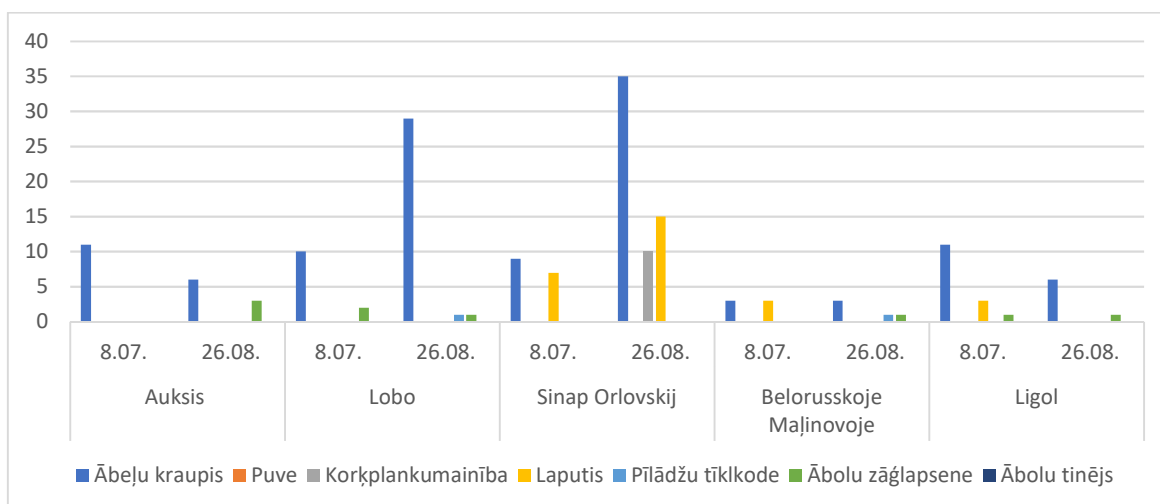
Z/s "Sīļusala" Rēzeknes novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Kovaļenkovskoje', 'Antej' un 'Rubīns' 16. jūlijā un 13. septembrī. Pirmajā apsekojumā jūlijā uz šķirnēm 'Auksis', 'Rubīns' un 'Kovaļenkovskoje' novērotas ābeļu kraupja pazīmes. Visaugstākā slimības izplatība – 19% bija šķirnes 'Auksis' jaunajā stādījumā, kas tika smidzināts mazāk nekā pārējie stādījumi. Šķirnei 'Rubīns' inficēti bija 10%, pārējām šķirnēm infekcijas apjoms bija nenozīmīgs. Laputu bojājumi uz āboliem konstatēti šķirnēm 'Sinap Orlovskij', 'Rubīns' un 'Auksis' jaunajā stādījumā attiecīgi – 8%, 3% un 1%. Ražas laikā ābeļu kraupja izplatība bija pieaugusi tikai šķirnes 'Auksis' jaunajā stādījumā līdz 29%, pārējām šķirnēm gan ābeļu kraupja, gan laputu bojājumu īpatsvars samazinājās, kas skaidrojams ar stādījumos veikto augļu retināšanu. Septembrī konstatēja puves pazīmju parādīšanos uz šķirņu 'Auksis' un 'Rubīns' augļiem, attiecīgi 1 un 5%. Šķirnei 'Sinap Orlovskij' bija parādījusies zemzīdas korķplankumainība uz 6% augļu.



4.17. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Sīļusala".

Secinājums: kopumā kaitīgo organismu izraisīto augļu bojājumu z/s "Sīļusala" stādījumos bija maz, ņemot vērā lielo ražas apjomu. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, nodrošinot optimālu augu aizsardzību. Turpmāk vajadzētu pievērst lielāku uzmanību ābeļu kraupja ierobežošanai jaunajos stādījumos, lai novērstu slimības infekcijas avota savairošanos. Šķirnei 'Sinap Orlovskij' būtu ieteicams veikt kalcija mēslojuma smidzinājumus, lai novērstu zemzīdas korķplankumainības veidošanos. Šķirnei 'Rubīns', kam ir izteiktāka augļu puves izplatība, ieteicami papildu smidzinājumi puves ierobežošanai sezonas otrā pusē.

Z/s "Rīvēni" Valmieras novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Belorusskoje Maļinovoje' un 'Lobo' 8. jūlijā un 10. septembrī. Jūlija sākumā uz visām no apsekotajām šķirnēm konstatēja ābeļu kraupja bojājumus, izplatībai sasniedzot 3-11%. Laputu bojājumus novēroja uz šķirnēm 'Ligol' – 3%, 'Belorusskoje Maļinovoje' – 3% un 'Sinap Orlovskij' – 7%. Augusta beigās ābeļu kraupja izplatība bija pieaugusi uz šķirnēm 'Lobo' un 'Sinap Orlovskij', attiecīgi līdz 29 un 35%. Laputu bojājumus augustā konstatēja tikai šķirnei 'Sinap Orlovskij', sasniedzot 15%. Otrajā uzskaites reizē tika atrasti ābolu zāglapsenes bojājumi, izplatībai nepārsniedzot 3%. Šķirnei 'Sinap Orlovskij' uz 10% augļu bija attīstījusies zemzīdas korķplankumainība.

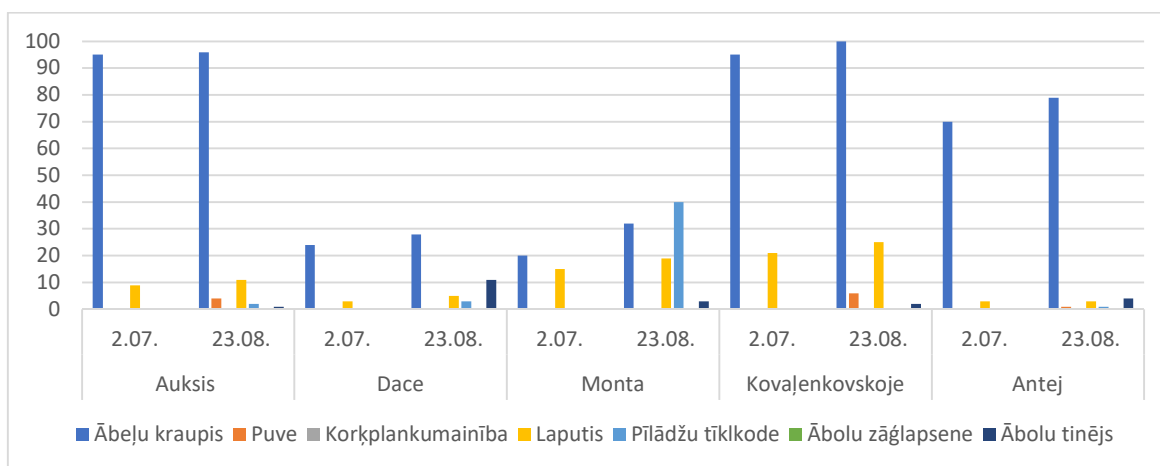


4.18. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība z/s "Rīvēni".

Secinājumi: nozīmīgākos bojājumus z/s "Rīvēni" stādījumos izraisīja ābeļu kraupis, it sevišķi uz šķirnes 'Lobo', kas ir skaidrojams ar šķirnes augsto slimības ieņēmību un uz šķirnes 'Sinap Orlovskij' izplatība ir skaidrojama ar slikti veidotiem koku vainagiem. Kopumā smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai tika veikti atbilstoši RIMpro prognozēm.

SIA "Pienjāni" Bauskas novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Antej', 'Kovaļenkovskoje', 'Dace' un 'Monta' 2. jūlijā un 23. augustā. Jau pirmajā uzskaitē jūlija sākumā tika konstatēta augsta ābeļu kraupja izplatība uz šķirnēm 'Auksis', 'Kovaļenkovskoje' un 'Antej', sasniedzot 70-95% (4.19. att.). Uz ābeļu kraupja izturīgajām šķirnēm slimības izplatība bija mazāka, bet vienalga tika novērota, šķirnei 'Dace' – 24% un 'Monta' – 20%. Jūlija sākumā uz visām šķirnēm novēroti arī laputu bojājumi 3-21% robežās, visaugstākais bojājumu īpatsvars bija uz šķirnēm 'Kovaļenkovskoje' – 21% un 'Monta' – 15%. Augustā veiktajā apsekojumā ābeļu kraupja izplatība visām šķirnēm bija vēl nedaudz palielinājusies. Šķirnei 'Kovaļenkovskoje' īsi pirms ražas vākšanas ar ābeļu kraupi bija inficēti visi augļi, šķirnei 'Auksis' – 96%, 'Antej' – 79%. Uz ābeļu kraupja izturīgajām šķirnēm 'Dace' un 'Monta' slimības izplatība sasniedza 28 un 32%. Arī laputu bojājumu apjoms augustā bija nedaudz palielinājies, bet kopumā bija līdzīgs kā jūlija sākumā. Šķirnēm 'Auksis' un 'Kovaļenkovskoje' augusta beigās uz augļiem parādījās puves bojājumi, attiecīgi 4 un 6%. Otrajā apsekojumā konstatēja arī kaitēkļu – pīlādžu tīklkodes un ābolu tinēja bojājumus. Ābolu tinēja bojāto augļu īpatsvars visaugstākais bija šķirnei 'Dace', sasniedzot 11%, pārējām šķirnēm 1-4%. Pīlādžu tīklkodes bojājumi izteikti visvairāk novēroti šķirnei 'Monta', sasniedzot 40%, pārējām šķirnēm konkrēto bojājumu izplatība bija zema 1-3%.

Secinājumi: lai arī smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai ar bioloģiskajā audzēšanā atļautajiem preparātiem tika veikti regulāri un atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, slimības izplatība vienalga bija augsta. To var skaidrot ar augsto infekcijas slodzi stādījumos no iepriekšējiem gadiem, slimību veicinošiem laika apstākļiem maijā, īpaši ziedēšanas laikā, kad dēļ intensīvajiem nokrišņiem bija grūti uzturēt optimālu fungicīdu pārklājumu. Ziedēšanas laikā tika pieņemts lēmums nesmidzināt sērkaļķi, kam ir vispēcīgākā infekciju ārstējošā iedarbība, lai neatstātu negatīvu ietekmi uz apputeksnētājiem, tā vietā izmantoja saudzīgākus preparātus, kuru iedarbība acīmredzot nebija tik efektīva ābeļu kraupja ierobežošanai.

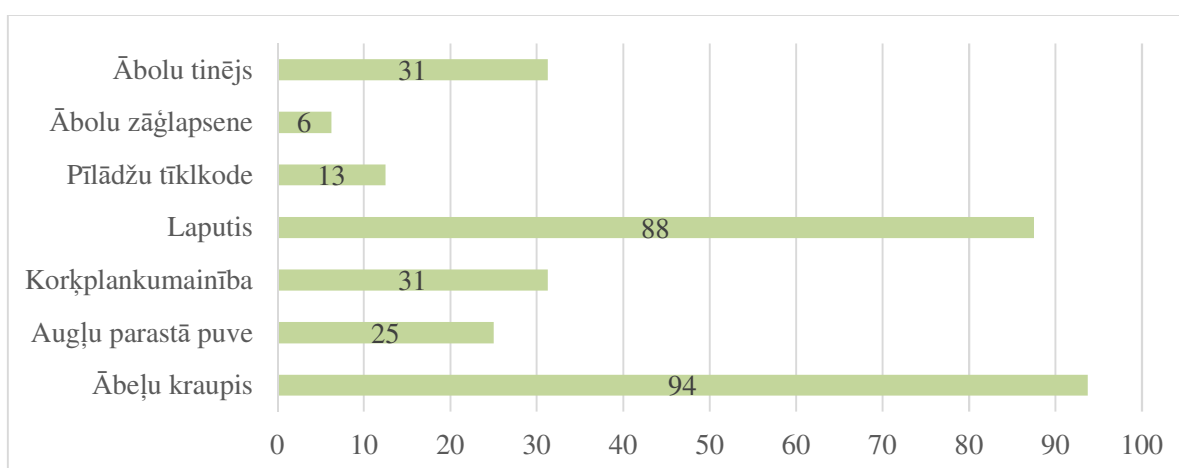


4.19. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība SIA "Pienjāņi".

Tāpat viens no iemesliem, kādēļ slimības izplatījās, varēja būt arī smidzināšanas kvalitāte, jo uz visiem saimniecībās esošajiem ābeļu stādījumiem, ir tikai viens ventilator tipa smidzinātājs. Bioloģiskajos stādījumos izmantojamo AAL klāsts ir salīdzinoši zems un pie augsta kaitēkļu blīvuma to efektivitāte var būt zemāka, kā sintētiskajiem AAL, nākamajā gadā ir jāveic pastiprināts šo kaitēkļu monitorings, lai maksimālu prognozētu un ierobežotu kaitēkļu populācijas blīvumu.

Kopsavilkums par izplatītākajiem kaitīgo organismu bojājumiem apsekotajās saimniecībās

Apkopojot visu apseko to saimniecību datus par dažādu kaitīgo organismu bojājumu izplatību, var secināt, ka joprojām izplatītākie ir ābeļu kraupja bojājumi, to izplatība uz augļiem vismaz vienai no novērtētajām šķirnēm pārsniedza 5% atzīmi – 94% saimniecību (4.20. att.). Jāņem vērā, ka svarīga ir arī slimības attīstības pakāpe, jo augļi ar nelieliem kraupja bojājumiem joprojām ir patērējami. Nākamais izplatītākais bojājumu veids bija laputu izraisītais – 88% saimniecību, tātad tas norāda uz to, ka nopietnāk jāpievēršas šī kaitēkļa ierobežošanai.



4.20. attēls. Saimniecību īpatsvars, kurās kaitīgā organisma bojājumu izplatība pārsniedza 5% no novērtētajiem āboliem, %.

Salīdzinoši daudz – 31% saimniecību bija nozīmīgi arī ābolu tinēja bojājumi, kas būtiski ietekmē ražas kvalitāti, jo kaitēkļa bojātie augļi pastiprināti pūst. Joprojām daļā no

saimniecībām – 31% ir problēmas ar zemzīdas korķplankumainību, pārsvarā uz atsevišķām šķirnēm. Pīlādžu tīklode bija izraisījusi vairāk par 5% bojājumus – 13% saimniecību, ābolu zāglapsene – 6%, jāpiebilst, ka novērtēti tika tikai zāglapsenes sekundārie bojājumi, jāņem vērā, ka kaitēklis var samazināt ražas daudzumu jau jūnijā, kad nobirst kaitēkļa invadētie augļaižmetņi.

Secinājumi

1. Lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro izmantošana palīdz augļkopjiem noteikt laiku smidzinājumu veikšanai ābeļu kraupja primārās infekcijas periodā un izvēlēties atbilstošāko preparātu, lai ierobežotu slimību un izvairītos no rezistences veidošanās.
2. Kopumā ābeļu kraupja izplatība 2021. gadā ļoti atšķīrās starp saimniecībām, kas skaidrojams ar nokrišņu daudzuma atšķirībām dažādās Latvijas vietās, kā arī ar atšķirīgu smidzinājumu intensitāti un audzēto šķirņu slimības ieņēmību.
3. Atbilstoši RIMpro prognozēm ābeļu kraupja primārās infekcijas periodā 2021. gadā saimniecībās veiktas 4-11 fungicīdu apstrādes, vairumā gadījumu izvēloties pieskares fungicīdu vai pieskares un sistēmas iedarbības fungicīdu maisījumus.
4. Tāpat kā iepriekšējos gados, vairākās saimniecībās neveica fungicīdu apstrādes sekundārās infekcijas periodā, tomēr, ņemot vērā kraupja uzskaites rezultātus, ja ir augsta infekcijas slodze dārzā, kraupja ieņēmīgām šķirnēm būtu nepieciešami papildu smidzinājumi.
5. No kaitēkļiem visvairāk augļu bojājumus izraisīja laputis, kuru ierobežošana bieži vien tiek veikta novēloti. Laputu savairošanos varētu novērst, veicot regulāru monitoringu un pieņemot lēmumu veikt smidzinājumu, kamēr laputis nav savairojušās masveidā. Laputu attīstības prognozēšanai ir pieejams RIMpro modelis, kuru vajadzētu pārbaudīt vietējos apstākļos.
6. Projektā izvirzītais uzdevums ir izpildīts, augļkopjiem nodrošināta brīva pieeja RIMpro ābeļu kraupja prognozēm LLU “Agrihorts”, SIA LAAPC un VAAD interneta vietnē, tāpat sniegtas konsultācijas semināros un lauka dienās veiksmīgai kraupja ierobežošanai.

5. Augu aizsardzības stratēģiju pārbaudāb un rēķinā ierobežošanai tbiestoši ēm mēģinājumi sistēmās prognozēm, ierobežojot prāp rāt, s tļoti bioģisjā dzēšā

Ābeļu stādījumu platība Latvijā ir salīdzinoši neliela, salīdzinot ar laukaugu sējumiem, bet augu aizsardzības līdzekļi dārzos tiek lietoti visintensīvāk. Vairumā gadījumu smidzinājumi ir pamatoti un nepieciešami, lai nodrošinātu ražas apjomu un kvalitāti. Lai gan tiek ievērotas AAL reģistrētās devas, lietošanas reīžu skaits un nogaidīšanas laiks, augļos 2020. gadā veiktajā pētījumā konstatētas AAL atliekvielas. Atliekvielu daudzums nepārsniedza pieļautās normas, bet, ņemot vērā, šobrīd valdošo sabiedrības satraukumu un virzību uz “zaļo politiku”, nepieciešams izstrādāt augu aizsardzības stratēģiju, kas dotu iespēju iegūt ābolu ražu bez atliekvielām. Demonstrējumu projektu ietvaros esam ieguvuši pieredzi ar jauniem, Latvijā līdz šim neregistrētiem preparātiem, kurus uz atļauju pamata izmantojām bioloģiskajos ābeļu stādījumos, nodrošinot daudz augstāku un kvalitatīvāku ābolu ražu. Uzskatām, ka tie būtu iekļaujami arī integrētajā augļkopībā, lai papildinātu esošo AAL sarakstu un vismaz daļēji aizvietotu tos preparātus, kas tiek anulēti. Alternatīvu preparātu iekļaušana palīdzētu veidot augu aizsardzības stratēģiju tā, lai samazinātu sintētisko AAL atliekvielu saturu augļos, kā arī, lai novērstu kaitīgo organismu rezistences veidošanos pret izmantotajiem preparātiem. Pētījuma ietvaros lauka izmēģinājumā pārbaudītas dažādas augu aizsardzības stratēģijas ābeļu kraupja ierobežošanai ar dažādiem smidzinājumu variantiem, veicot apstrādes atbilstoši lēmuma atbalsta sistēmas prognozēm.

Izmēģinājuma metodika

Lauka izmēģinājumu ābeļu kraupja ierobežošanai ar dažādām augu aizsardzības stratēģijām iekārtoja saimniecības SIA “Uplīči” ābeļu stādījumā Raunas pagastā, Smiltenes novadā. Ābeļu stādījumā tiek ievēroti integrētās augu audzēšanas principi, augu aizsardzības pasākumi kaitēkļu un slimību ierobežošanai līdz šim nav veikti, līdz ar to vērojama strauja kaitīgo organismu savairošanās. Nezaļu ierobežošanai koku apdobēs izmantots ģeotekstils, rindstarpas tiek pļautas.

Izmēģinājuma dizains

Izmēģinājumā izmantota 2014. gadā stādīta ābeļu šķirne 'Auksis'. Stādīšanas attālums: 5 × 3.0 m. Izmēģinājums iekārtots randomizētos blokos (5.1. att.), trīs atkārtojumos. Lauciņa izmērs 60 m², četri koki.



5.1. attēls. Izmēģinājuma lauciņu izvietojums.

Izmēginājumā iekļauti varianti:

1. Kontrole (augu aizsardzības līdzekļi netiek lietoti)
2. Kontrole + mēslojums
3. Sintētiskie fungicīdi
4. Neorganiskie preparāti
5. Sintētiskie fungicīdi + neorganiskie preparāti
6. Sintētiskie fungicīdi + mēslojums
7. Neorganiskie preparāti + mēslojums

Izmēginājumā potenciāli iekļaujamie preparāti

Izmēginājumā iekļauti sintētiskie fungicīdi, kuri ir reģistrēti ābelēm ābeļu kraupja ierobežošanai (5.2. tabula). Izmēginājumā netika plānoti, piemēram, darbīgo vielu mankocebs saturošie fungicīdi, par kuriem ir zināms, ka tie turpmāk vairs nebūs reģistrēti. Kā alternatīvi preparāti sintētiskajiem fungicīdiem atsevišķos variantos iekļauti neorganiskie fungicīdi un mēslošanas līdzekļi, kuriem ir pierādīta iedarbība uz ābeļu kraupi. Fungicīdi VitiSan (d.v. kālija bikarbonāts) un Curatio (d.v. sērkaļķis) pieder pie neorganiskajiem savienojumiem, kurus vairākās Eiropas valstīs bioloģiskie augļaudzētāji plaši izmanto dažādu slimību t.sk. ābeļu kraupja ierobežošanai. Latvijā fungicīdi Vitisan un Curatio audzētājiem pieejami uz VAAD izsniegtu atļauju pamata. Papildus augu aizsardzības stratēģijā iekļaujami varu saturoši preparāti, piemēram, Champion 50 WG (d.v. vara hidroksīds), kas ir reģistrēts kā fungicīds, VaraVin 50 (d.v. vara oksihlorīds), kas ir lapu mēslojums. Ņemot vērā, ka Latvijā šobrīd nav reģistrēts neviens sēru saturošs fungicīds, izmēginājumā izmantoti sēra lapu mēslojumi, piemēram, TivoS vai KingFolS. Papildus augu aizsardzības stratēģiju pārbaudei, kuras galvenais mērķis ir ābeļu kraupja ierobežošana, iekļauti varianti ar mēslojuma izmantošanu, lai novērtētu vai slāpekli, kalciju un dažādus mikroelementus saturošiem savienojumiem ir ietekme uz auga veselību, ražas apjomu un kvalitāti.

Izmēginājumā papildus sintētiskajiem un neorganiskajiem augu aizsardzības līdzekļiem izmantoti arī dažādi slāpekli, kalciju, silīciju un boru saturoši lapu mēslojumi ar mērķi veicināt augu izturību pret kaitīgajiem organismiem (5.1. tabula). Izvēloties lapu mēslojuma veidu, laiku un devu, ņemti vērā dažādu pētījumu dati.

5.1. tabula

Augu aizsardzības stratēģijā potenciāli iekļaujamie lapu mēslojuma veidi

Lapu mēslojuma veids	Sastāvs	Deva uz ha	Lietošanas laiks
Urīnviela		3 kg	BBCH 53 - 69
Yara Vita Stopit - kalcija hlorīda šķīdums	Kalcija oksīds (CaO) 224g/l, kalcijs (Ca) 160 g/l	4 L	BBCH 69 - 80
Yara TM Actisil TM -	Organiski stabilizēta ortosilīcijskābe 2.0 %, Silīcijs (Si) 0.6 %, kalcija hlorīds 9.0 %, ūdens 35.0 %	0,3 L	BBCH 64 - 80
Borax 11.3%	Nātrija borāts 11%	1,2 kg	BBCH 59, BBCH 69 - 72

Tiek uzskatīts, ka slāpekli kokiem visnozīmīgākais ir agri pavasarī, ziedēšanas laikā un augļu šūnu dalīšanās laikā. Slāpekli lietojot uz augsnes, koks to bieži vien uzņem par vēlu, tādēļ efektīvāk varētu būt mēslojumu izmidzināt pa lapām. Izpētīts, ka urīnvielai smidzinājumā pa lapām var būt ābeļu kraupi nomācoša iedarbība (Stoddard, 1950; Palmiter, Hamilton, 1954). Rekomendācijas paredz, ka urīnvielu lieto, sākot no pumpuru plaukšanas līdz augļaižmetņu veidošanās sākumam (Cheng at al., 2010). Kalciju ābeļu audzētāji izmanto galvenokārt, lai

novērstu zemzīdas korķplankumainības veidošanos. Kalcijs var novērst arī citus fizioloģiskus traucējumus, kā arī kopumā uzlabot augļu kvalitāti. Tāpat pētījumos minēts, ka kalcija hlorīds var palīdzēt ierobežot kraupi uz lapām un augļiem, miltrasu, kā arī dažādus puves ierosinātājus (Percival, Haynes, 2009; Al-Rawashd, 2013; Trapman, Jansonius, 2008). Kalciju tiek ieteikts lietot, sākot no ziedlapu nobiršanas un pārtraucot vienu nedēļu pirms ražas vākšanas. Ir zināms, ka silīcijs ir ķīmiskais elements, kas labvēlīgi ietekmē fizioloģiskos procesus augā palielināta stresa apstākļos. Silīcijs palielina fotosintēzes efektivitāti, mehāniski stiprina auga audus, kas savukārt uzlabo sakņu sistēmas veidošanos, samazina gan slimību ieņēmību, gan gatavās produkcijas uzglabāšanas ilgumu un kvalitāti. Bors veicina ziedu apaugļošanos un pumpuru ieriešanos nākamajam gadam. Pētījumos minēts arī, ka bors kavē ābeļu kraupja sēnes attīstību, kā arī samazina rūgtās puves attīstības risku uz augļiem (Arslan, 2016; Bugiani et al., 2020).

5.2. tabula

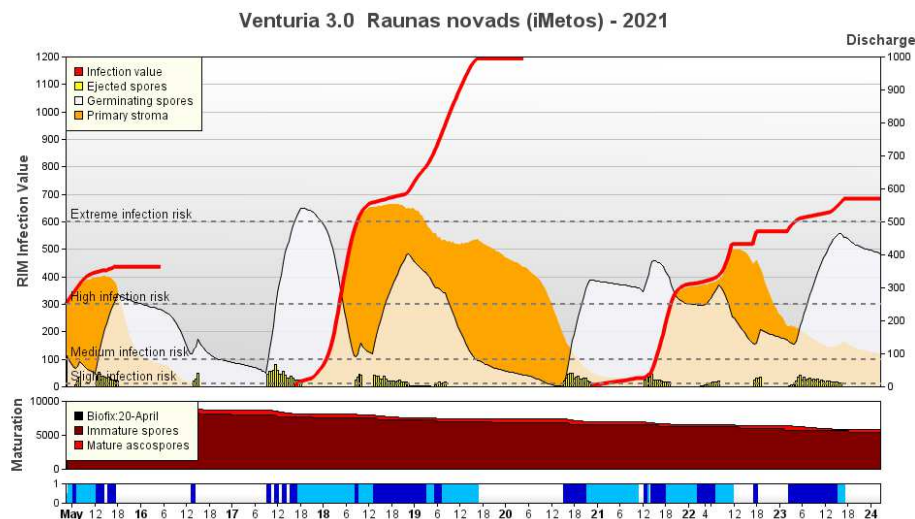
Augu aizsardzības stratēģijā potenciālie iekļaujamie preparāti un to lietošanas norādījumi

AAL grupas	Darbīgā viela	Preparāts	Deva kg vai l ha-1	Maks. apstr. sk.	Ieteiktais smidzinājuma laiks		Nogaidīšanas laiks
					pēc RIMpro	pēc BBCH	
Neorganiskie fungicīdi un mēslošanas līdzekļi	vara hidroksīds	Champion 50 WG	1.00	4	aizsargājošs: īsi pirms lietus	51-53	-
	vara oksihlorīds	VaraVin 50	0.75-1.00	4	aizsargājošs: īsi pirms lietus	53-77	-
	kālija bikarbonāts	VitiSan	2.50-7.50	6	Sporu dīgšanas laikā, ārstējošs: pēc infekcijas līdz 250-300 DH	51-85	1
	sērkaļķis	Curatio	8.00-24.0	6	Sporu dīgšanas laikā, ārstējošs: pēc infekcijas līdz 250-300 DH	51-69	-
			6.00-18.0	9		71-87	7
sērs	TivoS	4.00-5.00	4	Sporu dīgšanas laikā, ārstējošs: pēc infekcijas līdz 250-300 DH	53-83	-	
Sintētiskie fungicīdi	dodīns	Syllit 544 SC	1.25	4	aizsargājošs: īsi pirms lietus vai sporu dīgšanas laikā, ārstējošs: pēc infekcijas līdz 250-300 DH	53-77	60
	metil-krezoksims	Candit	0.2	3	aizsargājošs: īsi pirms lietus vai sporu dīgšanas laikā	53-81	28
	ciprodinils	Chorus 50 WG	0.30-0.45	3	ārstējošs: pēc infekcijas līdz 1000 DH	55-85	7

	difenokonazols	Score 250 SC	0.20	2	ārstējošs: pēc infekcijas līdz 1000 DH	61-84	21
		Mavita 250 EC	0.20	2		61-84	21
		Difcor 250 EC	0.2	4		57-89	14
		Difenzone	0.2	2		55-84	21
	ditianons, kālija fosfonāts	Delan Pro	2.5	6	aizsargājošs: īsi pirms lietus vai sporu dīgšanas laikā	53-83	35
	ditianons	Effector	0.5	3		51-85	28
	kaptāns	Merpane	1.80-2.25	3		51-85	28
		Scab 80 WG	1.88	4		51-85	21

Smidzināšanas laiks

Sintētiskie fungicīdi un neorganiskie preparāti ābeļu kraupja ierobežošanai izmēģinājumā smidzināti atbilstoši lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro brīdinājumu signāliem (5.2. att.). Noteicošais rādītājs, izmantojot RIMpro, ir **sarkanā līkne** (*infection value*) – iespējamās infekcijas intensitātes, mēra kvantitatīvās RIM vienībās (0 – 1000). Līkne līdz 100 RIM vienībām norāda uz nelielu, 100 -300 RIM uz vidēju, 300 – 600 RIM augstu un virs 600 uz kritiski augstu infekcijas risku. Pirms sarkanās līknes tiek lietoti pieskares iedarbības fungicīdi, pēc – sistēmas iedarbības fungicīdi, izvērtējot preparāta izvēli atkarībā no infekcijas riska lieluma. **Par efektīvāko brīdi fungicīdu smidzinājumiem tiek uzskatīts sporu dīgšanas laiks** (*germinating spores*), kas augšējā attēla daļā aiz sporu izlidošanas (dzeltenie stabiņi, *ejected spores*) parādīts kā **balts laukums**. **Oranžais laukums** (*primary stroma*) parāda laiku, kurā jānosmidzina sistēmas iedarbības fungicīdi, kam ir īss ārstējošais laiks, piemēram VitiSan, Curatio vai Syllit 544 SC. Variantā, kur plānota sintētisko un neorganisko preparātu kombinēšana, tika paredzēts, ka kritiski augstos infekcijas riska periodos tiek lietoti sintētiskie fungicīdi, bet pie zemāka riska vai sezonas otrajā pusē sekundārās infekcijas laikā tiek lietoti neorganiskie preparāti.



5.2. attēls. RIMpro brīdinājumu signālu vizualizācija.

Citi izmēģinājumā izmantotie augu aizsardzības līdzekļi

Izmēģinājumā veica kaitēkļu monitoringu, izmantojot lamatas un veicot vizuālos novērojumus. Lamatas izvietoja ābolu tinēja, pīlādžu tīklkodes un ābolu zāglapsenes kritiskā sliekšņa noteikšanai. Ābolu tinēja smidzināšanas laika noteikšanai tika izmantotas RIMpro prognozes. Insekticīda smidzinājums tika veikts fonā visiem izmēģinājuma variantiem, izmantojot pēc iespējas selektīvāku preparātu. Herbicīdus izmēģinājumā neizmantoja, jo nezāles tika ierobežotas ar mehāniskiem paņēmieniem.

Darba šķīduma daudzuma aprēķins un izmantotais smidzināšanas aprīkojums

Darba šķīduma pagatavošanai nepieciešamais ūdens daudzums tika aprēķināts, izmantojot koku-rindu apjoma konceptu *Tree-Row-Volume Concept* (TRV), kurā tiek ņemts vērā koku vainaga augstums, platums, rindstarpu attālumi, kā arī potenciālais vainaga blīvums. Veicot aprēķinus, tika iegūts, ka smidzinājumam nepieciešamais ūdens daudzums konkrētajā stādījumā ir 526 L/ha, attiecīgi viena varianta 180 m² apstrādei – 9,47 L.

Smidzināšanai izmantots muguras smidzinātājs ar iekšdedzes dzinēju STIHL SR-430.

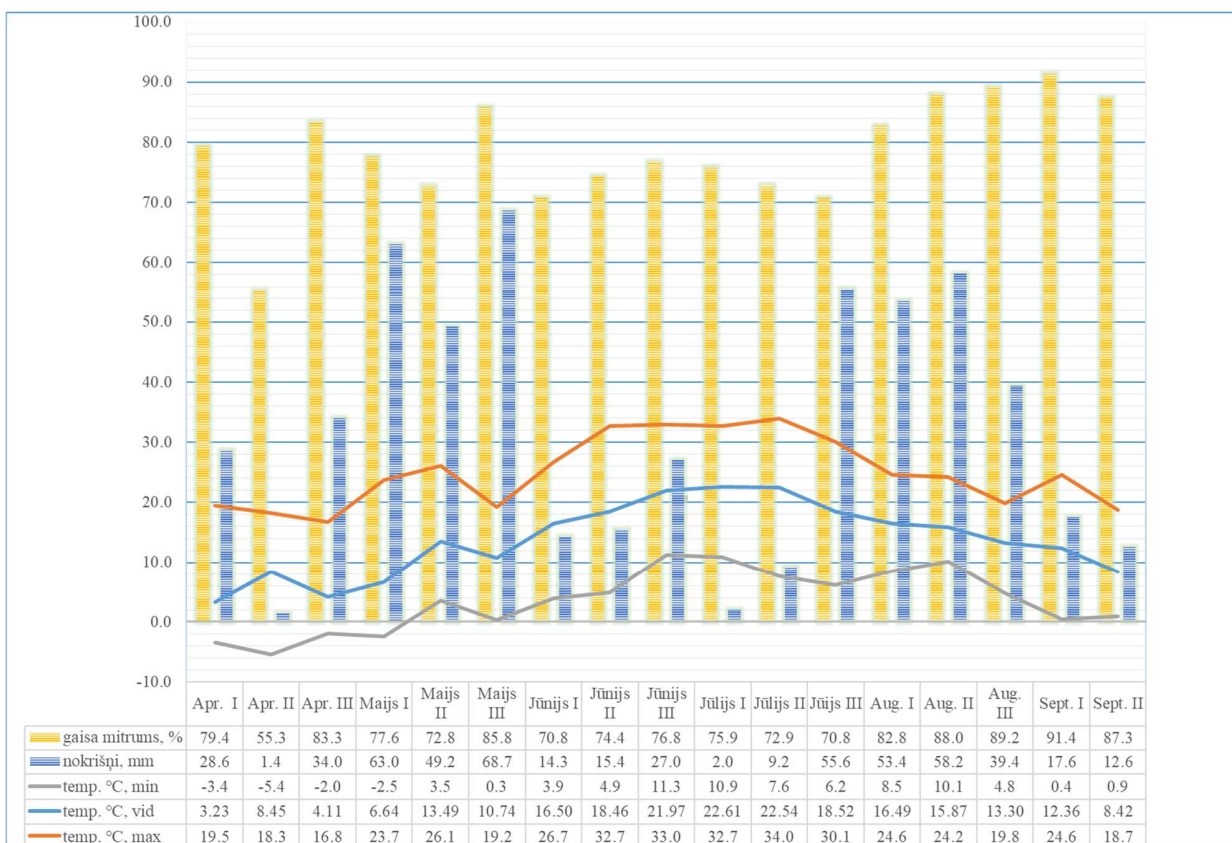
Meteoroloģiskie dati

2021. gada veģetācijas sezona Smiltenes novadā raksturīga ar krasām temperatūras svārstībām pavasarī un lielu nokrišņu daudzumu aprīlī, maijā un augustā (5.3. attēls). Aprīļa pirmajā dekādē meteoroloģiskā stacija reģistrējusi augstāko temperatūru +19.5 °C, bet zemākā gaisa temperatūra bijusi -3,4 °C. Jūlija otrajā dekādē, kad reģistrēts mazs nokrišņu daudzums 9.2 mm (1991.-2020. gada jūlija otrās dekādes nokrišņu norma ir 25.1 mm), maksimālā gaisa temperatūra sasniedza 34.0 °C, pārspējot Latvijas maksimālās gaisa temperatūras rekordus šajā periodā. Meteoroloģiskā stacija Smiltenes novadā maijā reģistrējusi 181 mm nokrišņu (par 259% pārsniedzot mēneša normu), bet augustā – 151 mm (par 96% pārsniedzot 1991.-2020. gada jūlija nokrišņu normu).

5.3. tabula

Auga attīstības stadija un meteoroloģiskie apstākļi smidzināšanas laikā

Parametri	Datums							
	01.05.	15.05.	20.05.	28.05.	04.06.	12.06.	03.07.	27.07.
Attīstības stadija, BBCH	54	57	59	65	69	70	74	76
Temperatūra, °C	4.8	18.0	18.5	18.5	16.7	25.5	24.0	25.5
Augsnes virskārtas stāvoklis, raksturojums	mitra	slapja, pelķes	mitra	slapja, pelķes	sausā	sausā	mitra	sausā
Relatīvais gaisa mitrums, %	66	88	94	80	66	77	83	75
Vēja ātrums, m/s	0-5	0-2	2-6	0-5		2-6	0-2	3-6
Augu virsmas raksturojums	sausā ar turgoru	slapja	viegli mitra, nenotek	viegli mitra	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	slapja	sausā ar turgoru



5.3. attēls. Meteoroloģiskie laika apstākļi 2021. gada veģetācijas sezonā Raunas pagastā.

Izmēģinājumā veiktās uzskaites un paraugu ievākšana

Pielietoto augu aizsardzības stratēģiju efektivitātes novērtēšanai izmēģinājumā veica ābeļu kraupja uzskaites, novērtējot slimības izplatību un attīstību uz 100 lapām un augļiem atkārtojumā. Ābeļu kraupja izplatību, izteica procentos, parādot inficēto lapu un augļu īpatsvaru no visiem apskatītajiem. Slimības attīstības līmeni noteica, bojātos objektus vērtējot pēc % skalas: 0 – bojājumu nav; 5 – daži punktveida bojājumi; 15 – vairāki punktveida bojājumi vai 2–3 nelieli plankumi; 30 – bojāta 1/3 no objekta virsmas; 50 – bojāta puse no objekta virsmas; 75 – bojāta ¾ no virsmas; 90 – bojāta gandrīz visa objekta virsma.

AAL atliekvielu noteikšanai augļos, ražas laikā no izmēģinājuma 1., 3., 4. un 5. varianta paņemti paraugi. Paraugi pēc to ievākšanas dažu dienu laikā, izmantojot eksprespastu, tika nosūtīti uz Water&Life Lab analītisko laboratoriju Itālijā. Water&Life Lab analītiskajā laboratorijā ar sertificētu metodi noteikts AAL atliekvielu sastāvs un daudzums, paraugi pārbaudīti uz vairāk nekā 600 AAL atliekvielām, ar zemāko analītiskās noteikšanas robežu 0,01 mg/kg.

Ražas vērtēšana

Ražu uzskaitē novāca no viesiem kokiem lauciņā, atsevišķi sašķiroti standarta un nestandarta augļi; standarta un nestandarta augļus saskaitīti un nosvērti atsevišķi.

Ražas kvalitātes noteikšanai novērtēti 100 augļu no lauciņa. Uz augļiem noteica ābeļu kraupja izplatības un attīstības pakāpi, tāpat kā aprakstīts iepriekš pie izmēģinājumā veiktajām uzskaitēm. Augļu krāsojums tika vērtēts skalā 1 – 5 balles (1 balle – pilnīgi bez virskrāsas, zaļš; 2 balles – 25% no augļa ir virskrāsa; 3 balles – 50% no augļa ir virskrāsa; 4 balles – 75% no augļa ir virskrāsa; 5 – 100% no augļa ir virskrāsa). Rūsinājuma novērtēja ballēs: 1 - nav

rūsinājuma; 2 - neliels rūsinājums (augļa kvalitāte nav cietusi); 3 - spēcīgs rūsinājums (auglis nav derīgs realizācijai).

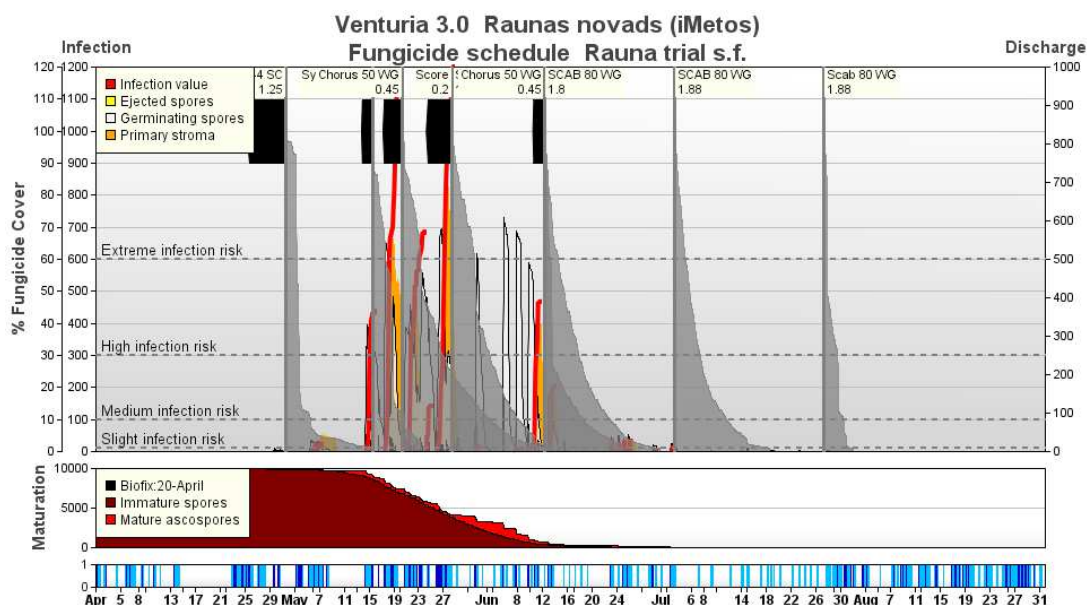
Datu statistiskā apstrāde

Datu statistiskajai apstrādei izmantota datorprogramma ARM 2021.1. Mazāko būtisko robežstarpību (LSD) starp variantiem aprēķina, izmantojot *Tukey* diapazona testu pie būtiskuma (ticamības) līmeņa 95%, to attēlos un tabulās parāda ar burtiem. Ar vienādiem burtiem apzīmētie skaitļi būtiski neatšķiras.

Izmēģinājuma rezultāti

Izmēģinājumā veiktie smidzinājumi

Zaļā konusa stadija, kas tiek izmantots kā sākuma datums “biofix” ābeļu kraupja prognozei, izmēģinājumā fiksēta 20. aprīlī. Pirmais nelielais kraupja infekcijas risks tika prognozēts 5. maijā, tādēļ 1. maijā 3. un 6. variantā veica aizsargājošu smidzinājumu ar fungicīdu Syllit 544 SC, savukārt pārējos variantos izmantoja vara preparātu Champion 50 WG. Nākamais infekcijas risks tika prognozēts 14. maijā, pārsniedzot 300 RIM vienības, tādēļ pieņēma lēmumu 15. maijā veikt atkārtotu apstrādi 3. un 6. variantā ar Syllit 544 SC, pārējos variantos ar VitiSan un KingFols maisījumu. Sākot no 14. maija iestājās lietains laika periods, kas ilga divas nedēļas (2.2. tabula), šajā laikā tika prognozēti vairāki kritiski augsti infekcijas riska periodi (5.4. att.), tādēļ veica vēl divus smidzinājumus (C un D apstrādes) 20. un 28. maijā, lai nodrošinātu gan ārstējošo iedarbību, gan atjaunotu pārklājumu uz augu virsmas. Jūnija sākumā iestājās sausāki laika apstākļi, tādēļ 4. jūnijā veikta apstrāde tikai ar lapu mēslošanas līdzekļiem. Jūnijā augsts infekcijas risks sākās 10. jūnijā, tādēļ 12. jūnijā veica fungicīdu smidzinājumu ar tabulā F apstrādē norādītajām vielām. Sākot no 23. jūnija līdz 3. jūlijam tika prognozēti vairāki nelieli kraupja primārās, kā arī sekundārās infekcijas riski, tādēļ 3. jūlijā pieņemts lēmums par G apstrādi (5.4. tabula). Pēdējo – H apstrādi veica 27. jūlijā, jo sākoties lietainam laika periodam, tika prognozēts augsts sekundārās infekcijas risks.



5.4. attēls. Sintētisko fungicīdu pārklājums izmēģinājumā.

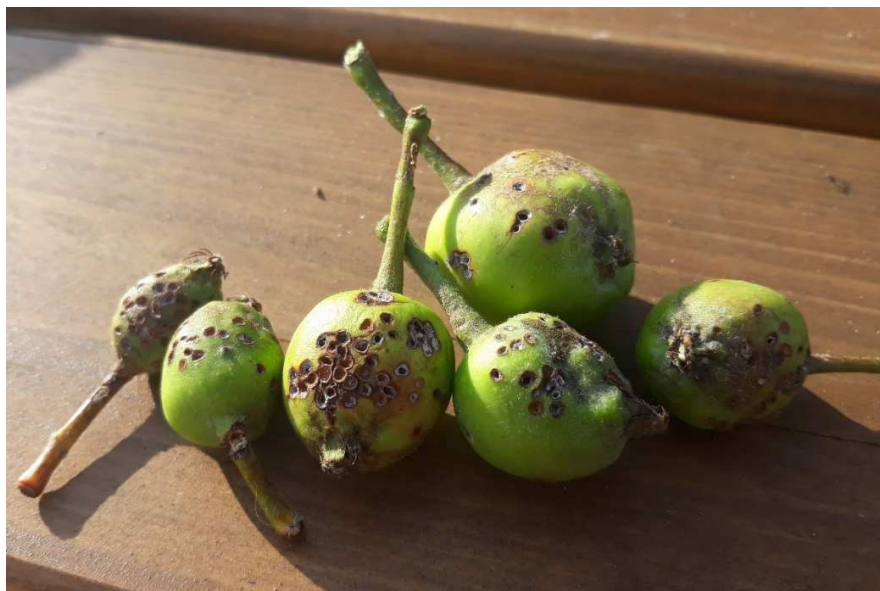
5.4. tabula

Izmēģinājumā iekļautie augu aizsardzības un mēslošanas līdzekļi

Apstrāde	Datums	Varianti						
		1. Kontrole	2. Kontrole + mēslojums	3. Sintētiskie fungicīdi	4. Neorganiskie fungicīdi	5. Sintētiskie + neorganiskie	6. Sintētiskie + mēslojums	7. Neorganiskie + mēslojums
A	01.05.	x	Urīnviela	Syllit 544 SC	Champion 50 WG	Champion 50 WG	Syllit 544 SC + Urīnviela	Champion 50 WG
B	15.05.	x	Urīnviela	Syllit 544 SC	VitiSan + KingFolS	Syllit 544 SC	Syllit 544 SC + Urīnviela	VitiSan + KingFolS
C	20.05.	x	Urīnviela	Chorus 50 WG	Curatio	Chorus 50 WG	Chorus 50 WG + Urīnviela	Curatio
D	28.05.	x	Urīnviela	Score+Scab	VitiSan + KingFolS	Score+Scab	Score+Scab+Urīnviela	VitiSan + KingFolS
E	04.06.	x	Urīnviela+Ca+B	x	x	x	Urīnviela+Ca+B	Ca+B
F	12.06.	x	Si+Ca+B	Chorus 50 WG + Scab	Curatio	Chorus 50 WG + Scab	Chorus 50 WG + Scab+Ca+B+Si	Curatio
G	03.07.	x	Si+Ca	Scab	Curatio	Curatio	Scab + Si +Ca	Si+Ca
H	27.07.	x	Si+Ca	Scab	VitiSan + KingFolS	VitiSan + KingFolS	Scab + Si +Ca	VitiSan + KingFolS

Variantos, kur bija plānota lapu mēslošanas līdzekļu izmantošana, apstrādēs no A-E tika izmantota urīnviela, E apstrādē pievienojot arī kalcija un bora mēslojumu. Urīnvielu neizmantoja 7. variantā, kurā neorganiskie preparāti tiek kombinēti ar mēslojumu, paredzot, ka šāda stratēģija ir piemērota arī bioloģiskajiem audzētājiem, kuri slāpekli saturošu mēslojumu nedrīkst izmantot. F apstrādē kalcijam un boram klāt tika pievienots silīciju saturošs mēslojums, kuru turpināja izmantot arī nākamajās divās apstrādēs – G un H.

Kaitēkļu ierobežošanai 28. maijā veikts smidzinājums ar insekticīdu Movento SC 100, jo tika novērota strauja laputu un dažādu sugu lapu tinēju savairošanās.

**5.5. attēls. Neidentificēta kaitēkļa bojātie augļi.**

Ņemot vērā RIMpro ābolu tinēja modeļa prognozes, smidzinājums šī kaitēkļa ierobežošanai veikts 19. jūnijā, izmantojot DiPel, kas ir mikroorganismus saturošs zarnu iedarbības insekticīds. Diemžēl sākot izmēģinājumu pirmo gadu, nav iespējams paredzēt, kādi kaitīgie organismi stādījumā būs vispostošākie. Veicot uzskaiti 1. jūlijā uz augļiem, novēroti masveida kaitēkļa bojājumi (5.5. attēls), kas nebija raksturīgi līdz šim novērotajiem.

Izmēģinājumā tika konstatēts kukainis, kas varētu būt bojājumu izraisītājs, bet vēl nepieciešams veikt sugas noteikšanu un informācijas ievākšanu par šo potenciālo kaitēkli. Lai arī 1. jūlijā konstatēja, ka feromonu lamatās sasniegts kritiskais sliekšnis pīlādžu tīklkodei, tika pieņemts lēmums smidzinājumu ar insekticīdu vairs neveikt, lielākā daļa augļu tāpat bija sabojāti no iepriekš minētā nezināmā kaitēkļa.

Ābeļu kraupja izplatība un attīstība uz lapām un augļiem dažādos izmēģinājuma variantos

Pirmā ābeļu kraupja uzskaitē uz lapām tika veikta jūnija sākumā, slimības izplatība bija būtiski augstāka variantos, kur neizmantoja augu aizsardzības līdzekļus, kā arī vienā no variantiem, kur lietoti tikai neorganiskie preparāti (5.5. tabula). Slimības attīstības pakāpe kopumā bija zema un starp variantiem neatšķīrās. Arī nākamajās uzskaites reizēs saglabājās pirmajā uzskaitē novērotā tendence, ka ābeļu kraupja izplatība un attīstība bija būtiski augstāka kontrolē un variantā, kur lietots tikai mēslojums. Jāatzīmē, ka 16. jūnijā un 1. jūlijā 2. variants ar mēslojumu bija labāks nekā kontrolē, bet bez būtiskas atšķirības. Visās uzskaites reizēs ābeļu kraupja izplatība bija zemāka variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi – gan vieni paši, gan kombinācijā ar neorganiskajiem preparātiem vai mēslojumu. Nedaudz, bet ne būtiski, zemāka efektivitāte slimības ierobežošanai bija variantos, kur izmantoti neorganiskie preparāti.

5.5. tabula

Ābeļu kraupja izplatība un attīstība uz ābeļu lapām izmēģinājumā

Variants	01.06.		16.06.		01.07.		14.07.	
	Izplatība	Attīstība	Izplatība	Attīstība	Izplatība	Attīstība	Izplatība	Attīstība
1. Kontrole	31.3 a	3.7 a	40.3 a	5.6 a	41 a	6 a	27.7 a	4.3 ab
2. Kontrole + mēslojums	32.7 a	3.2 a	26 ab	2.9 ab	19.3 ab	2.6 ab	30 a	5.3 a
3. Sintētiskie fungicīdi	0 b	0 a	1 c	0.1 b	0.7 b	0.1 b	0.3 b	0 b
4. Neorganiskie fungicīdi	7 b	0.5 a	7.3 bc	0.7 b	9.7 b	1.2 b	17.7 ab	2.1 ab
5. Sintētiskie fungicīdi + neorganiskie fungicīdi	2.3 b	0.1 a	0.7 c	0.1 b	1.7 b	0.3 b	2.7 b	0.3 b
6. Sintētiskie fungicīdi + mēslojums	1.7 b	0.1 a	1 c	0.1 b	0.3 b	0 b	3 b	0.2 b
7. Neorganiskie fungicīdi + mēslojums	10 ab	0.7 a	7.7 bc	0.7 b	10.7 b	1.4 b	10 ab	1 ab



5.6. attēls. Ābeļu kraupja pazīmes uz lapām 4. jūnijā.

Ābeļu kraupja izplatībai uz augļiem dažādos variantos bija līdzīga tendence, kā uz lapām, visās uzskaites reizēs slimības izplatība un attīstība bija būtiski lielāka kontrolē un variantā, kur lietots tikai mēslojums (5.6. tabula). Tāpat kā uz lapām arī uz augļiem, salīdzinot ar kontroli, kraupja izplatība bija nedaudz zemāka 2. variantā ar mēslojumu, otrajā un trešajā uzskaitē mēslojuma variants būtiski neatšķīrās no atsevišķiem smidzinātajiem variantiem. Viszemākā slimības izplatība un attīstība bija variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi. Uz augļiem būtiski mazāk, salīdzinot ar kontroli, kraupja bojājumu bija arī ar neorganiskajiem preparātiem apstrādātajos variantos.

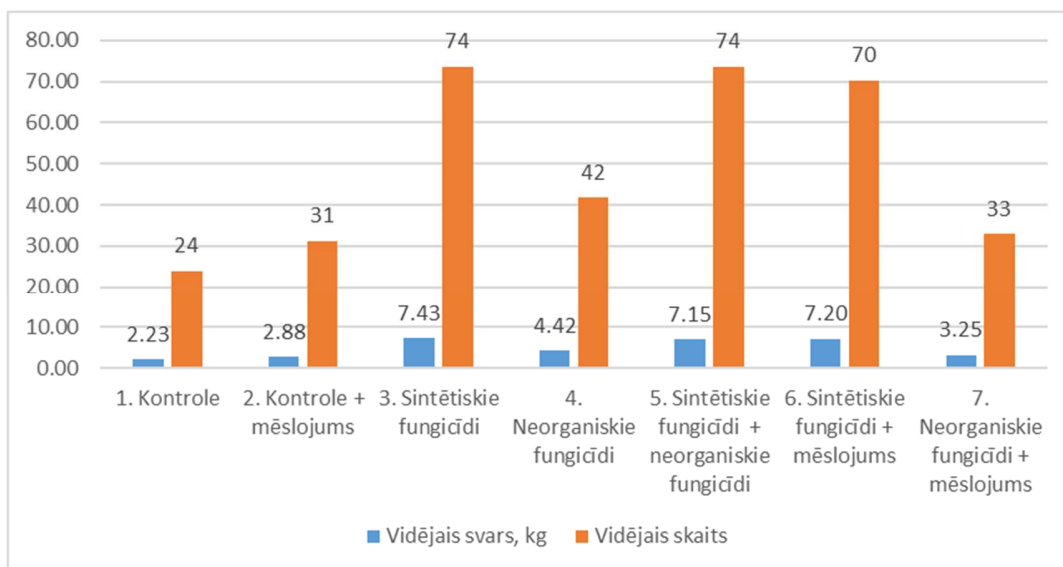
5.6. tabula

Ābeļu kraupja izplatība un attīstība uz augļiem izmēģinājumā

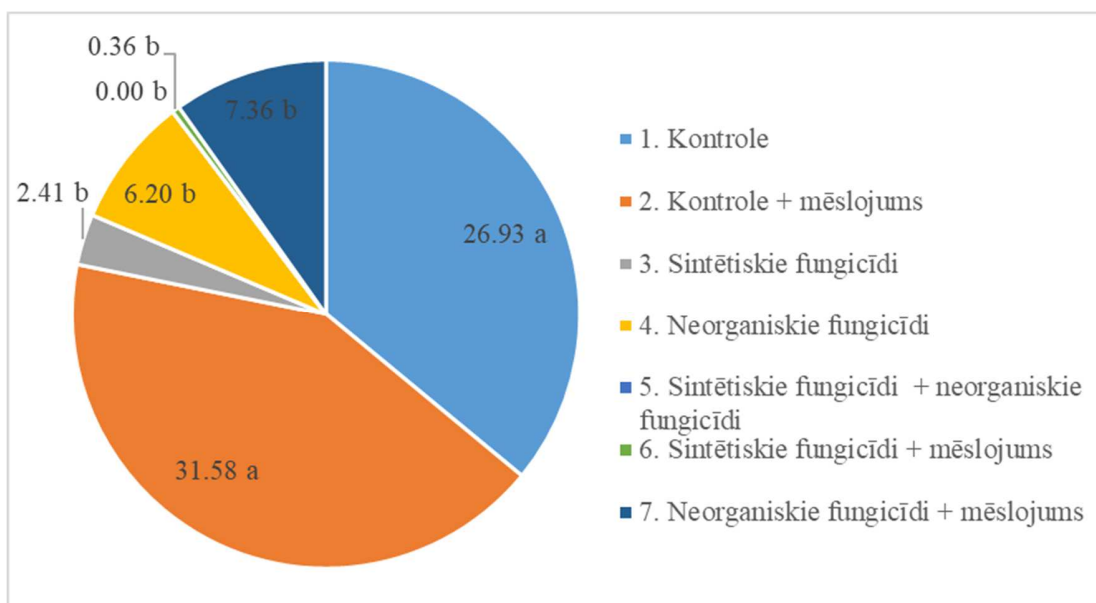
Variants	01.07.		14.07.		05.08.	
	Izplatība	Attīstība	Izplatība	Attīstība	Izplatība	Attīstība
1. Kontrole	61.11 a	8.54 a	70.53 a	11.43 a	59.55 a	10.83 a
2. Kontrole + mēslojums	54.79 a	6.9 a	52.74 ab	7.55 ab	37.69 ab	5.77 ab
3. Sintētiskie fungicīdi	0 b	0 b	0.33 c	0.05 b	0 c	0 b
4. Neorganiskie fungicīdi	6.89 b	0.64 b	13.51 bc	2.42 b	14.83 bc	2.5 b
5. Sintētiskie fungicīdi + neorganiskie fungicīdi	1.67 b	0.22 b	0 c	0 b	0.72 c	0.04 b
6. Sintētiskie fungicīdi + mēslojums	0 b	0 b	0 c	0 b	0 c	0 b
7. Neorganiskie fungicīdi + mēslojums	14.81 b	1.91 b	13.96 bc	1.88 b	8.18 bc	1.23 b

Raža izmēģinājumā kopumā bija neliela un nevienmērīga pa lauciņiem, līdz ar to starp variantiem nebija statistiski nozīmīgas atšķirības (5.7. attēls). Ražas nevienmērīguma iemesli bija zema ziedēšanas intensitāte, ziedu neapputeksnēšanās, kā arī straujā kaitēkļu, galvenokārt dažādu sugu lapu tinēju savairošanās ziedēšanas laikā. Veiktajiem smidzinājumiem ābeļu

kraupja ierobežošanai nebija būtiskas ietekmes uz ražas apjomu, tomēr vērojama tendence, ka variantos, kur augu aizsardzības līdzekļi netika lietoti, ābolu svars un skaits bija mazāks salīdzinājumā ar smidzinātajiem variantiem. Salīdzinoši nedaudz lielāka raža iegūta variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi. Izmēģinājuma atsevišķos variantos izmantotajam mēslojumam arī nebija būtiskas ietekmes uz ražas apjomu.



5.7. attēls. Ražas apjoms izmēģinājuma variantos.



5.8. attēls. Ābeļu kraupja inficēto augļu īpatsvars ražā, %.

Ražā novērtēja uz augļiem sastopamos bojājumu veidus – ābeļu kraupja, puves, dažādu kaitēkļu izraisītos. Ābeļu kraupja inficēto ābolu īpatsvars visaugstākais bija kontrolē un 2. variantā, kur izmantots tikai mēslojums, attiecīgi 26,93 un 31,58%, šie divi varianti bija statistiski būtiski sliktāki, kā pārējie ar augu aizsardzības līdzekļiem apstrādātie varianti (5.8. att.). Viszemāko slimības izplatību – 2,41 un 0,36% konstatēja variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi, 5. variantā, kur kombinēta sintētisko un neorganisko preparātu izmantošana, kraupja bojājumi ražā vispār netika novēroti. Nedaudz augstāka kraupja izplatība

– 6,20-7,36% bija tur, kur lietoti tikai neorganiskie preparāti, bet bez būtiskas atšķirības salīdzinot ar sintētiskajiem preparātiem. Pārējo bojājumu veidu izplatība starp variantiem būtiski neatšķirās. Puves izplatību, lielā mērā veicināja kaitēkļu bojājumu izplatība, gan neidentificēto, gan ābolu tinēja un pīlādžu tīklkodes. Neidentificēto kaitēkļu bojājumu īpatsvars sasniedza vidēji 88%, ņemot vērā, ka pīlādžu tīklkodei netika veikts smidzinājums, arī šī kaitēkļa izplatība bija salīdzinoši augsta, sasniedzot 16%. Ābolu tinēja bojājumu īpatsvars ļoti variēja pa laucieniem, bet vidēji bija ~ 2%, iespējams, ka daļa bojāto augļu līdz ražas laikam jau bija nobiruši, šī gada novērojumi parādīja, ka ar vienu DiPel smidzinājumu bija par maz, lai optimāli ierobežotu ābolu tinēju.

Vērtējot augļu rūsinājumu, secināts, ka visvairāk augļu ~ 70% atradās kategorijā – 2, kas nozīmē, ka rūsinājums bija neliels un nesamazināja augļu kvalitāti. Pēc datu matemātiskās apstrādes konstatēts, ka nav būtiskas atšķirības starp variantiem. Tātad veiktās apstrādes ar fungicīdiem un mēslošanas līdzekļiem neveicināja rūsinājuma veidošanos uz augļiem.

Augļu krāsojums, kuru vērtēja ballēs no 1-5, vidēji 84% augļu tika atzīmēts ar balli 3, neliela daļa augļu ~ 9% novērtēti ar 2 un ~7% ar 4 ballēm. Augļi ar ballēm 1 un 5 netika uzskaitīti. Statistiski būtiskas atšķirības starp variantiem augļu krāsojumā nebija.

Augu aizsardzības līdzekļu atliekvielas augļos

AAL atliekvielas tika noteiktas ābolu paraugos no 1., 3., 4. un 5. varianta. Vienīgais paraugs, kur tika atrastas atliekvielas, bija no 3. varianta, kurā lietoti tikai sintētiskie fungicīdi. Paraugā tika atrasts kaptāns un tā metabolīts tetrahidroftalimīds, vielu kopējais daudzums paraugā bija 0,56 mg/kg, nepārsniedzot Eiropas Savienībā atļauto maksimālo atlieku līmeni, kas ābolos ir salīdzinoši liels – 10 mg/kg. Konkrētajā variantā kaptānu saturošais fungicīds Scab 80 WG tika lietots četras reizes, nepārsniedzot atļautās devas un ievērojot nogaidīšanas laiku. Pēdējais smidzinājums veikts 27. jūlijā, kas ir 34 dienas pirms paraugu ievākšanas. AAL atliekvielas netika atrastas 5. variantā, kur fungicīds Scab 80 WG tika lietots divas reizes, pēdējās apstrādes aizstājot ar neorganiskajiem preparātiem. Tātad šāda augu aizsardzības stratēģija kombinējot sintētisko un neorganisko preparātu izmantošanu integrētajiem audzētājiem būt ieteicama, jo tiek nodrošināta pietiekami augsta efektivitāte ābeļu kraupja ierobežošanai un novērsta AAL atliekvielu sastopamība ražā.

Secinājumi

1. Viszemākā ābeļu kraupja izplatība un attīstība gan uz lapām, gan augļiem bija variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi.
2. Variantos, kur izmantoti tikai neorganiskie preparāti vai kombinācijā ar mēslojumu, ābeļu kraupis uz augļiem bija būtiski mazāk nekā kontrolē, bet ražā tāpat sasniegts 6,20-7,36% inficēto augļu īpatsvars.
3. Pēc pirmā gada izmēģinājuma rezultātiem var secināt, ka variantā, kur kombinēta sintētisko un neorganisko preparātu izmantošana, slimības ierobežošana bijusi tikpat efektīva kā variantā, kur izmantoti tikai sintētiskie fungicīdi. Līdz ar to šī stratēģija jāturpina pārbaudīt arī nākamajā sezonā, jo tā dotu iespēju samazināt sintētisko fungicīdu lietojumu vasaras otrajā pusē.
4. Kombinējot sintētiskos un neorganiskos preparātus, AAL atliekvielas ražas paraugā netika atrastas, savukārt variantā, kur izmantoti tikai sintētiskie fungicīdi, atrada kaptānu un tā metabolītu tetrahidroftalimīds, nepārsniedzot atļautās atliekvielu normas.

5. Izmēģinājumā pārliecinājāties, ka tikai lapu mēslojuma lietojums esošajā kombinācijā nenodrošināja ābeļu kraupja izplatības būtisku samazinājumu, salīdzinot ar kontroli. Jāturpina meklēt labākus risinājumus augļu kvalitātes uzlabošanai, visdrīzāk kombinācijā ar augu aizsardzības līdzekļiem.
6. Nākamajā sezonā pastiprināta uzmanība izmēģinājumā jāpievērš kaitēkļu ierobežošanai, ņemot vērā šī gada novērojumus par to augsto invāziju.

6. LLU Augu aizsardzības zinātniskā institūta “Agrihorts” publikācijas un piedalīšanās pasākumos 2021. gadā

Zinātniskie pasākumi (starptautiskās un vietējās konferences u.c.)

1. Rancāne R., Valiuškaitē A., Zagorska V. “The primary season of apple scab under changing climate conditions”, 17th International Conference of Young Scientists on Energy and Natural Sciences Issues on May 24-28, 2021; Referāts
2. Rancāne R., Ozoliņa-Pole L., Zagorska V. “Sustainable plant protection for a quality apple harvest”, Scientific-practical conference “Balanced agriculture 2021”, February 25-26, 2021; Referāts

Apmācības un semināri

1. Rancāne R. “Izplatītākās augļukoku un ogulāju slimības. Prognožu sistēma augļkopībā. Ābeļu slimību ierobežošanas stratēģijas.”, SIA LLKC rīkotas mācības "Ekonomiski pamatota kaitīgo organismu ierobežošana, ietekmes uz vidi samazināšana, lietojot augu aizsardzības līdzekļus", 2021. gada 11. februārī.
2. Rancāne R. “Meteostaciju izmantošanas iespējas kaitīgo organismu prognozēšanai ābelēs”, biedrības “Zemnieku Saeima” organizēts seminārs “Jauni augi mūsu dārzos un inovatīvas iespējas to pārstrādei”, 2021. gada 24. februārī
3. Rancāne R. “Augu slimību ierobežošana augļu dārzos atbilstoši integrētās augu aizsardzības principiem. Prognozēšanas sistēmas izmantošana augu aizsardzībai augļu dārzos.”, Daugavpils Būvniecības tehnikuma organizēts apmācību vebinārs “Augu aizsardzības līdzekļu precīza un efektīva lietošana”, 2021. gada 17. martā.
4. Ozoliņa-Pole L. “Kaitēkļu ierobežošana augļu dārzos”, Daugavpils Būvniecības tehnikuma organizēts apmācību vebinārs “Augu aizsardzības līdzekļu precīza un efektīva lietošana”, 2021. gada 17. martā.
5. Rancāne R. “Bioloģiskā audzēšanā izmantojamie AAL un to efektīva pielietošana atbilstoši kaitīgo organismu prognozēm integrētajā augļkopībā”, Latvijas Augļkopju asociācijas organizētas mācības “Bioloģisko paņēmieni izmantošana un globālo klimata izmaiņu radīto vides risku samazinošas tehnoloģijas integrētajā augļkopībā (t.sk. jaunākās metodes un tehnoloģijas inovācijas konkurētspējas palielināšanai globālajā tirgū)”, 2021. gada 24. un 31. maijā.
6. Ozoliņa-Pole L., Rancāne R. “Derīgo kukaiņu piesaistīšana un bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu izmantošanas iespējas integrētajos un bioloģiskajos ābeļu stādījumos”, Latvijas Augļkopju asociācijas organizētas mācības “Bioloģisko paņēmieni izmantošana un globālo klimata izmaiņu radīto vides risku samazinošas tehnoloģijas integrētajā augļkopībā (t.sk. jaunākās metodes un tehnoloģijas inovācijas konkurētspējas palielināšanai globālajā tirgū)”, 2021. gada 24. un 31. maijā.
7. Rancāne R. “Kaitīgo organismu izplatība un ierobežošana Latvijas ābeļu dārzos”, LLU “Agrihorts” rīkota Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate–konkurss, 2021. gada 31. jūlijā.

Populārzinātniskās publikācijas

1. Rancāne R., Jākobsone E., Ozoliņa-Pole L. (2021) Raža un kvalitāte – risinājumi bioloģiskajos dārzos. *Bioloģiski*, Nr. 5, 34.-37. lpp.
2. Regīna Rancāne, Laura Ozoliņa-Pole (2021) LLU “Agrihorts” aktuālie pētījumi augu aizsardzībā dārzkopībā. *Profesionālā dārzkopība*, Nr. 1 (14), 41.-44. lpp.