



**Agrihorts**

LATVIJAS BIOZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU UNIVERSITĀTE

AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKAIS INSTITŪTS “AGRIHORTS”

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

**NR. 10.9.1-11/22/1146-e**

zinātniskā atskaite

Projekta vadītāja: Regīna Rancāne

Jelgava, 2022

**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

Guna Bundzēna, Mg.lauks., vies-zinātniskais asistents

Edīte Jākobsone, Bc. biol., zinātniskais asistents

Maksims Filipovičs, Mg.biol., viespētnieks

Māra Kropa-Rusoviča, Mg.biol., viespētniece

# Saturs

<b>SATURS .....</b>	<b>3</b>
<b>KOPSAVILKUMS .....</b>	<b>4</b>
<b>PROJEKTA PAMATOJUMS .....</b>	<b>5</b>
<b>1. METEOROLOĢISKO STACIJU TĪKLS, LĒMUMA ATBALSTA SISTĒMAS RIMPRO DARBĪBAS PRINCIPI UN PROGNOŽU PIEEJAMĪBA .....</b>	<b>7</b>
<b>2. NO METEOROLOĢISKAJĀM STACIJĀM IEGŪTO METEOROLOĢISKO DATU KOPSAVILKUMS UN ANALĪZE</b>	<b>14</b>
<b>3. „BIOFIX” PRECIZĒŠANA METEOROLOĢISKO STACIJU ATRAŠANĀS VIETĀS UN ASKU SPORU GATAVĪBAS NOTEIKŠANA.....</b>	<b>19</b>
<b>4. KAITĪGO ORGANISMU BOJĀJUMU IZPLATĪBA UN PĒC RIMPRO PROGNOZĒM VEIKTO SMIDZINĀJUMU EFEKTIVITĀTE ĀBEĻU KRAUPJA UN ĀBOLU TINĒJA IEROBEŽOŠANAI .....</b>	<b>22</b>
<b>5. AUGU AIZSARDZĪBAS STRATĒGIJU PĀRBAUDE ĀBEĻU KRAUPJA IEROBEŽOŠANAI ATBILSTOŠI LĒMUMA ATBALSTA SISTĒMAS PROGNOZĒM, IEKĻAUJOT PREPARĀTUS, KAS ATĻAUTI BIOĻOĢISKAJĀ AUDZĒŠANĀ</b>	<b>36</b>
<b>6. LBTU AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKĀ INSTITŪTA “AGRIHORTS” PUBLIKĀCIJAS UN PIEDALĪŠANĀS PASĀKUMOS 2022. GADĀ .....</b>	<b>48</b>

## 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 LBTU 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 2022. gadā veiktas 4-11 fungicīdu apstrādes. Kopumā ābeļu kraupja izplatība 2022. 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 pētījumā iekļautajai saimniecībai, kurā ir uzstādīta meteoroloģiskā stacija un iegādāta prognožu licence, nosūtīti 25 reizes. Lai arī vēlāk, sekundārās infekcijas periodā augļkopji paši vērtē reālo situāciju dārzā un pieņem lēmumu par fungicīdu apstrāžu nepieciešamību, 2022. gadā brīdinājumi par kraupja izplatību un fungicīdu pārklājumi tika nosūtīti arī sekundārās infekcijas periodā. Katra saimniecība sākoties ražas laikam 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 – 90.9% saimniecību. Jāņem vērā, ka svarīga ir arī slimības attīstības pakāpe, jo augļi ar nelieliem kraupja bojājumiem joprojām ir patērējami. Nākamais izplatītākais bojājumu veids 2022. gadā bija augļu puves un laputu izraisītais – 36.4% saimniecību. Salīdzinoši daudz – 27.3% saimniecību bija nozīmīgi arī ābolu tinēja bojājumi, kas būtiski ietekmē ražas kvalitāti, jo kaitēkļa bojātie augļi pastiprināti inficējas ar dažādiem puves ierosinātājiem. Joprojām daļā no saimniecībām – 27.3% ir problēmas ar zemzīdas korķplankumainību, pārsvarā uz atsevišķām šķirnēm. Pīlādžu tīklkodes bija izraisījusi vairāk par 5% bojājumus – 22.7%, ābolu zāglapsene – 13.6% saimniecību, kas ir divas reizes vairāk nekā 2021. gadā.

Izmēģinājumus, kuros pārbaudītas dažādas augu aizsardzības stratēģijas, noskaidrots, ka, izmantojot neorganiskos preparātus kombinācijā ar sintētiskajiem fungicīdiem, var efektīvi ierobežot ābeļu kraupi. Jāņem vērā, ka šķirnei ‘Auksis’ neorganiskie preparāti var būtiski veicināt rūsinājumu, pazeminot augļu tirgus kvalitāti. Pēc divu gadu izmēģinājumiem šķirnē ‘Ligol’ augstākās standarta ražas iegūtas variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi. Savukārt kopējā raža statistiski būtiski neatšķīrās no variantiem, kur sintētiskie fungicīdi kombinēti ar neorganiskajiem preparātiem. Izmēģinājumos iegūtie dati liecina, ka stratēģija, kombinējot neorganiskos preparātus un sintētiskos fungicīdus, ir potenciāli izmantojama, lai samazinātu sintētisko fungicīdu lietojumu vasaras otrajā pusē, kā arī mazinātu rezistences risku. 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.

## 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 faktorus 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**.

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

2022. 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. 2022. 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 2022. 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 sensori vēja ātruma un virziena noteikšanai.



1.1. attēls. Meteoroloģisko staciju izvietojums 2022. gadā.

Kopš 2014. gada LAS RIMpro ir pieejama interneta vidē ([www.rimpro.eu](http://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](http://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 ievietošanai VAAD interneta vietnes integrētās augu audzēšanas un kaitīgo organismu monitoringa sadaļā (<http://noverojumi.vaad.gov.lv/>), 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.

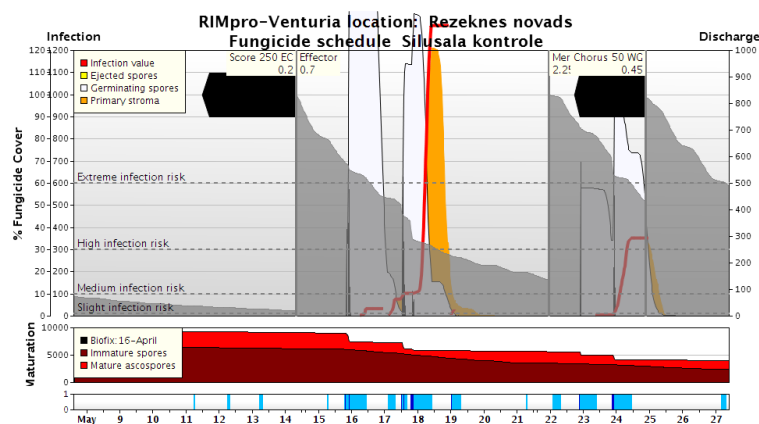
### Ābeļu un bumbieru kraupja prognoze

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**. Procesu 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 dīgspēju, bet ilgāka sausā perioda laikā iet bojā. Ja nākošais lietus ir pēc neilga laika, kamēr uz lapām esošās sporas vēl ir dīgspējīgas, infekcijas bīstamība pastiprinās. Sistēmā ir ieprogrammēts maksimālais sausuma periods, kura laikā kraupja asku sporas pēc kārtējā izplatības perioda saglabā dīgspēju. Programma aprēķina primārās infekcijas bīstamības līmeni katrā lietus laikā. Ābeļu ziedi ir visjutīgākie pret infekciju, tāpēc ziedēšanas laikā īpaši stingri jāvērtē infekcijas bīstamības (risika) 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.





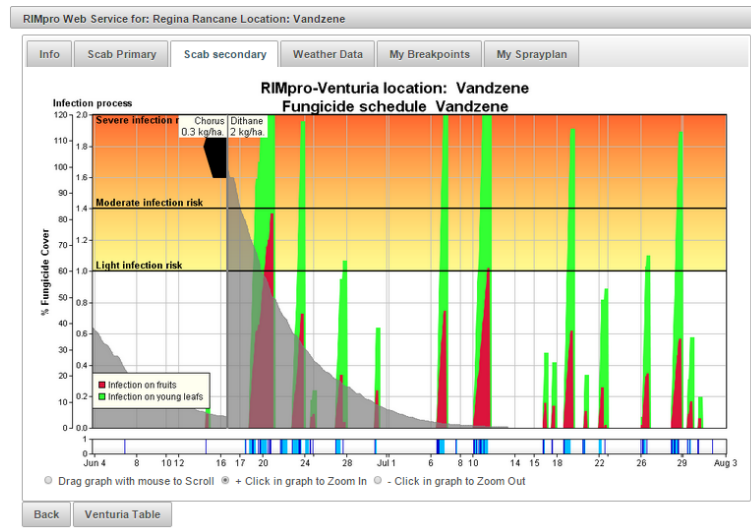
1.2. attēls. RIMpro primārās infekcijas perioda attēls.

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.

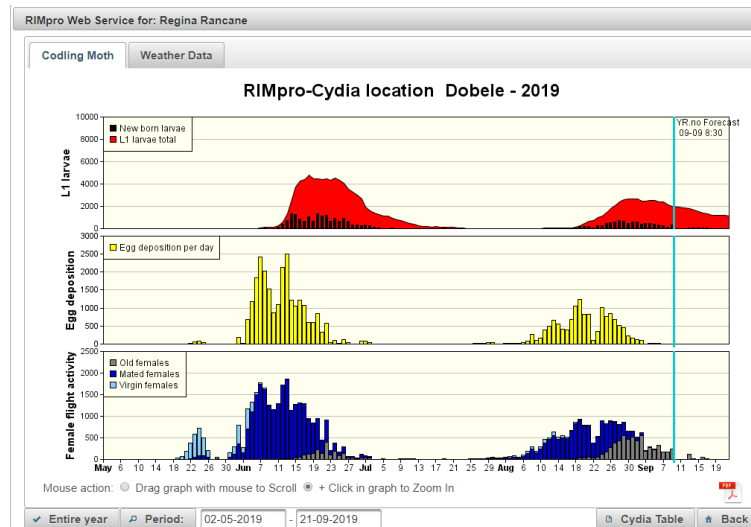
### Ābolu tinēja prognoze

Latvijā ābolu tinējam gadā parasti attīstās viena paaudze. Atsevišķos gados iekūpojas 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 iekūpojas 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 līdzi prognozei LAAPC interneta vietnē.

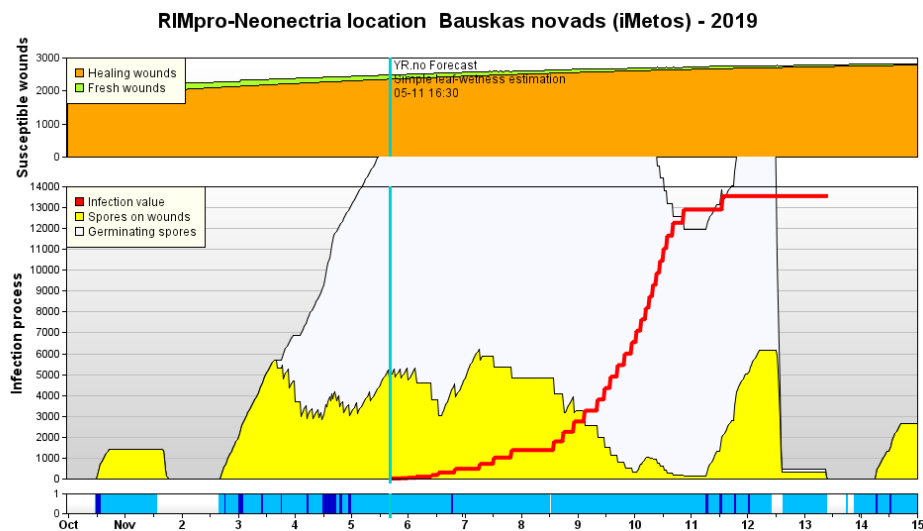


**1.4. attēls. RIMpro-Cydia attīstības prognozes grafiks.**

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 modeli 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 šķīļas 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 ierosinātās 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 piestiprinājumu 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.

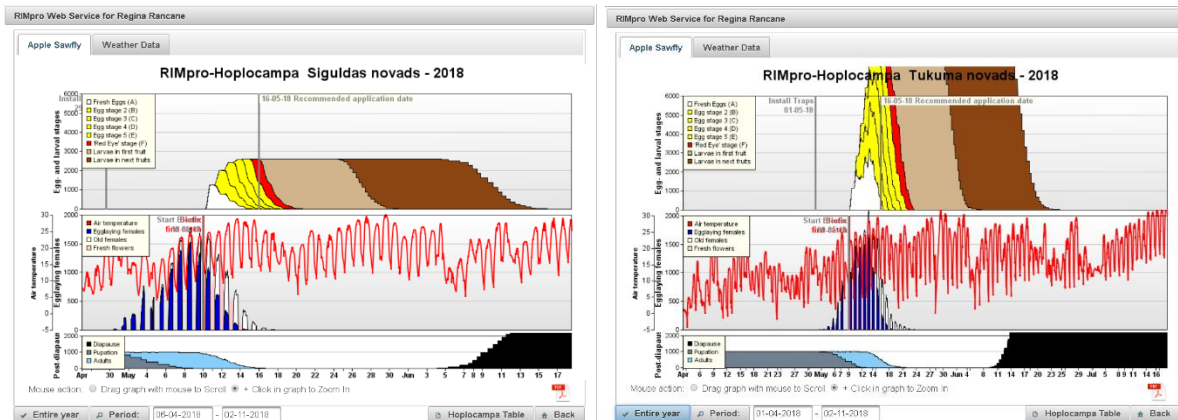
## Ābolu zāglapsenes prognoze

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 augsnas temperatūra sasniedz  $+4^{\circ}\text{C}$  (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 uzziēšanai 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 vertikāla 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

2022. gada veģetācijas perioda temperatūru vidējās, maksimālās un minimālās vērtība un nokrišņu daudzums dažādās Latvijas vietās redzami 2.1. un 2.2 tabulās. Aprakstam izmantota arī interneta vietnē [https://klimats.meteo.lv/laika\\_apstaklu\\_raksturojums/2022/](https://klimats.meteo.lv/laika_apstaklu_raksturojums/2022/) pieejamā informācija.

2022. gada vasara (jūnijs – augusts) ar vidējo gaisa temperatūru +18.1 °C kļuva par trešo siltāko novērojumu vēsturē (kopš 1924. gada). Gan jūnijā, gan augustā piedzīvojām karstuma viļņus, savukārt aprīlī un maijā vidējās gaisa temperatūras bija zem mēneša normas. Vasaras kopējais nokrišņu daudzums Latvijā bija 228.7 mm, kas ir 3%, virs gadalaika normas (226.6 mm). Sinoptiķi jūnija vidū izsludināja sarkano nokrišņu daudzuma brīdinājumu, kas valsts Austrumu teritorijās radīja postījumus. Tomēr katrā no mēnešiem bija kāda dekāde, kurā nokrišņu daudzums bija ievērojami zem normas.

Aprīļa vidēja gaisa temperatūra Latvijā bija +5.0 °C, kas ir 1.1 °C zem mēneša normas. Zemākā gaisa temperatūra -9.7 °C fiksēta aprīļa I. dekādē meteoroloģiskajā stacijā Rēzeknes novada Gaigalavas pagastā. Aprīļa III. dekādē Bauskas novada Ceraukstes pagastā uzstādītajā meteoroloģiskajā stacijā fiksēta mēneša augstākā temperatūra +19.4 °C.

Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā aprīlī bija 38.9 mm, kas ir 9% virs mēneša normas (35.8 mm). Vislielākais nokrišņu daudzums aprīlī fiksēts mēneša I. dekādē Cēsu novada, Priekuļu pagastā izvietotajā meteoroloģiskajā stacijā 37.5 mm. Aprīļa III. dekādē Latvijā kopējais nokrišņu daudzums bija 9.7 mm, kas ir 32% zem dekādes normas. Saldus novada Jaunlutriņu pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija šajā dekādē fiksējusi tikai 0.4 mm nokrišņu.

Maija vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +9.9 °C, kas ir 1.5 °C zem mēneša normas. Mēneša maksimālā gaisa temperatūra +25.6 °C fiksēta maija II. dekādē Rēzeknes novada Gaigalavas pagasta meteoroloģiskajā stacijā. Interesanti, ka arī maija III. dekādes zemāko gaisa temperatūru -1.3 °C fiksējusi tieši Gaigalavas pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija. Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā maijā bija 65.5 mm, kas ir 30%, virs mēneša normas (50.4 mm). Vissausākā bija maija I. dekāde, kad kopējais nokrišņu daudzums bijis 1.1 mm, kas ir 92% zem dekādes normas (13.7 mm). Balvu novada Susāju pagasta un Jelgavas novada Vilces pagasta augļu dārzos izvietotās meteoroloģiskās stacijas maija I. dekādē nav fiksējušas nokrišņus. Savukārt maija III. dekādē Ventspilī bija 69.1 mm nokrišņu, kas daudzkārt pārsniedza dekādes normu - 17.6 mm.

Jūnija vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +16.9 °C, kas ir 1.7 °C virs mēneša normas. Interesanti, ka Rēzeknes novada, Gaigalavas pagastā izvietotā meteoroloģisko novērojumu stacija, visās trīs jūnija dekādēs fiksējušas augstākās gaisa temperatūras +31.7 °C (I. dekādē), +27.9 °C (II. dekādē) un +37.4 °C jūnija III. dekādē. Zemāko gaisa temperatūru jūnijā reģistrējusi Bauskas novada Skaistkalnes pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija, tikai +2.4 °C.

Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā jūnijā bija 73.1 mm, kas ir 4%, virs mēneša normas (70.1 mm). Meteoroloģisko novērojumu stacija Augšdaugavas novada Laucesas pagastā jūnija II. dekādē fiksējusi 62.6 mm nokrišņus, kas par 136% procentiem pārsniedz meteoroloģiskās normas šajā dekādē. Savukārt jūnija III. dekāde Latvijā kopumā bija par 72% sausāka par meteoroloģisko normu. Cēsu novada Priekuļos un Jelgavas novada Vilces pagastā izvietotās meteoroloģiskās stacijas šajā dekādē nav reģistrējušas nokrišņus.

Jūlija vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +17.6 °C, kas ir 0.2 °C zem mēneša normas. Rēzeknes novada Gaigalavas pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija jūlija III. dekādē reģistrējusi mēneša augstāko temperatūru +33.9 °C. Savukārt jūlija III. dekādē

meteoroloģiskā stacija Bauskas novada Skaistkalnes pagastā reģistrējusi mēneša zemāko temperatūru, vien +3.9 °C.

Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā jūlijā bija 79.2 mm, kas ir 5%, virs mēneša normas (75.7 mm). Visvārāk nokrišņu (66.6 mm) jūlija II. dekādē bija Bauskas novada Skaistkalnes pagasta meteoroloģiskajā stacijā. Mazākais nokrišņu daudzums mēnesī reģistrēts meteoroloģiskajā stacijā Siguldas pagastā, vien 2.8 mm.

Augusta vidēja gaisa temperatūra Latvijā bija +19.8 °C, kas ir 2.9 °C virs mēneša normas. Augusta otrā pusē Latvijā valdīja stiprs karstuma vilnis. Meteoroloģiskajā stacijā Rēzeknes novadā Gaigalavas pagastā maksimālā temperatūra sasniegta augusta III. dekādē +34.5 °C. Zemāko temperatūru +4.4 °C, augusta I. dekādē reģistrējusi Bauskas novada Skaistkalnes pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija.

Kaut gan kopējais nokrišņu daudzums Latvijā augustā bija 76.4mm, kas ir 1% zem mēneša normas, šī mēneša I. un III. dekādēs nokrišņu daudzums bija 49% virs dekādes normas, bet II. dekādē pat 95% zem dekādes meteoroloģiskās normas. Arī Tukuma novada Smārdes pagastā izvietotā meteoroloģiskā stacija augusta II. dekādē nav fiksējuši nokrišņus, bet III. dekādē uzskaitījusi 189 mm nokrišņu.

Septembra vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +10.1 °C, kas ir 2.2 °C zem mēneša normas. Līdz ar to šis bija aukstākais septembris kopš 2000. gada, kad vidēja gaisa temperatūra Latvijā, bija +10.0 °C. Mēneša augstākā gaisa temperatūra +19.8 °C septembra III. dekādē reģistrēta Rēzeknes novada Gaigalavas pagasta meteoroloģiskajā stacijā. Zemāka temperatūra bija -3.1 °C un tā septembra I. dekādē fiksēta Valmieras novada Dikļu pagasta meteoroloģiskajā stacijā.

Kopējais nokrišņu daudzums Latvijā septembrī bija 39.0 mm, kas ir 36% zem mēneša normas (60.9 mm). Nokrišņiem bagātākā bija septembra II. dekāde, kad Ventspilī nokrišņu summa bija 50.6 mm. Savukārt septembra I. un III. dekādē nokrišņu bija daudz mazāk. Meteoroloģiskā stacija Rēzeknes novada Gaigalavas pagastā septembra I. dekādē uzskaitījusi tikai 0.4 mm nokrišņu.

## Gaisa temperatūras 2022. 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	III	
No vērojumu vieta	Ceraukstes pag., Bauskas nov.*	vid	2.9	6.3	7.7	8.7	10.9	12.1	15.6	15.6	21.3	18.9	16.5	18.3	18.1	22.4	20.2	10.3	11.2	9.5
		max	12.5	18.6	19.4	19.1	21.1	22.4	27.7	25.2	31.9	30.8	25.9	31.7	30.0	31.6	31.9	18.8	19.4	17.8
		min	-7.5	-3.9	-4.4	-3.4	1.4	2.3	5.0	8.5	8.1	8.5	8.0	6.5	7.3	8.4	8.5	2.4	5.4	0.2
	Dikļu pag., Valmieras nov.*	vid	1.8	5.4	6.8	7.7	10.0	11.2	14.8	15.2	20.2	18.3	16.0	17.8	17.4	20.2	18.7	7.9	10.7	7.8
		max	11.4	17.4	18.5	19.9	19.4	23.7	26.8	24.8	33.6	31.4	25.8	32.0	29.4	32.1	32.1	18.6	18.7	17.1
		min	-9.6	-5.8	-5.4	-4.6	2.3	-0.1	4.9	6.2	3.5	7.5	4.3	5.1	7.0	5.6	6.5	-3.1	-2.2	-1.7
	Dobele, Dobeles nov.	vid	2.9	6.3	7.7	9.4	11.4	12.1	15.5	16.1	21.5	18.8	16.9	18.6	18.7	22.6	20.0	10.6	11.6	10.2
		max	12.2	17.3	18.1	19.8	22.7	22.0	24.8	24.1	30.7	29.8	25.1	31.1	30.3	31.7	31.1	18.4	18.3	16.0
		min	-4.8	-1.3	-0.7	0.1	2.4	4.9	6.2	9.1	11.1	10.1	9.3	8.8	10.6	10.3	10.8	2.7	4.9	5.3
	Gaigalavas pag., Rēzeknes nov.*	vid	2.3	6.4	7.5	8.6	10.4	11.9	16.3	15.8	21.7	19.1	16.0	18.2	18.2	21.3	19.8	8.4	10.5	8.1
		max	12.6	18.3	18.9	20.4	21.3	25.6	31.7	27.9	37.4	33.2	26.8	33.9	32.0	33.1	34.5	19.5	18.5	19.8
		min	-9.7	-5.1	-5.2	-6.0	-0.2	-1.3	4.3	5.7	5.5	8.0	5.4	4.7	6.3	7.1	9.0	-2.4	2.4	0.1
	Jaunlutriņu pag., Saldus nov.	vid	1.8	5.8	6.9	8.4	10.1	11.2	14.6	15.1	20.8	17.6	16.1	17.5	17.8	22.2	19.4	9.8	11.2	9.3
		max	10.7	15.4	16.5	18.9	20.9	21.6	24.4	22.3	30.6	26.8	24.5	30.8	29.4	30.4	30.3	17.9	17.7	15.6
		min	-7.3	-2.4	-3.3	-2.3	0.5	2.8	6.9	7.1	6.8	10.4	8.5	6.1	7.3	9.1	8.0	0.9	4.1	0.4
	Laucesas pag., Augšdaugavas nov.	vid	2.8	6.5	7.3	9.0	10.8	11.9	16.3	15.5	20.9	18.8	15.7	17.9	18.0	21.1	19.9	9.0	10.6	8.8
		max	14.5	18.2	16.1	18.7	19.8	22.6	28.3	22.7	30.7	28.8	22.8	29.7	29.3	29.3	29.9	16.6	16.9	16.3
		min	-5.5	-3.8	-2.3	-1.4	2.7	2.9	6.8	8.6	8.3	11.3	9.4	6.6	7.8	8.8	8.1	1.0	5.0	2.9
	Priekuļu pag., Cēsu nov.**	vid	1.7	5.7	6.9	8.5	10.2	11.7	15.4	15.1	21.8	19.1	15.9	18.2	18.2	22.3	20.0	9.3	10.6	8.5
		max	9.5	16.3	16.9	18.6	19.6	22.6	25.3	22.8	31.9	30.5	22.9	29.3	28	29.8	30.3	16.7	16.3	15.5
		min	-6.8	-2.8	-2.4	-1	2.8	3	8.1	8.6	7.1	11.6	9.3	9.2	10.2	9.9	7.1	2.4	2.9	0.6
	Pūres pag., Tukuma nov.	vid	3.8	5.6	6.7	8.0	10.5	11.2	14.5	15.3	20.8	17.8	16.4	17.6	17.9	21.7	19.1	9.9	11.3	9.1
		max	15.9	15.9	16.4	19.3	22.1	21.5	24.8	22.5	30.9	28.6	24.5	30.7	30.5	31.0	31.1	18.6	17.3	16.1
		min	-8.6	-3.4	-4.6	-2.9	0.6	1.7	5.2	6.3	8.0	8.0	7.7	5.1	6.6	7.8	8.6	1.6	1.6	1.2
Saukas pag., Jēkabpils nov.	vid	2.8	6.4	7.6	9.0	10.8	12.2	15.9	15.5	21.5	18.9	16.1	18.1	18.2	22.0	20.2	9.3	10.7	8.9	
	max	13.1	17.6	18.2	17.6	19.7	22.2	26.4	22.3	31.0	30.0	23.8	29.7	29.3	30.1	31.0	17.3	16.7	16.3	
	min	-5.2	-2.9	-1.0	-2.1	1.3	3.9	7.1	8.9	7.9	10.5	7.9	6.6	8.6	9.4	7.5	0.6	4.2	-0.3	



## Gaisa temperatūras 2022.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	III	
novērojamā vieta	Siguldas pag., Siguldas nov.	vid	1.9	5.9	7.2	8.2	10.2	11.8	15.5	15.0	21.6	18.7	16.0	18.0	18.2	22.1	20.0	9.4	10.8	8.9
		max	9.5	17.2	17.8	18.5	19.3	22.3	25.7	21.7	31.2	29.8	23.3	29.6	28.8	30.3	30.4	17.0	16.5	15.8
		min	-7.2	-3.7	-3.4	-1.4	3.8	4.2	7.7	8.4	7.7	11.0	9.0	8.2	10.1	9.4	7.9	1.2	3.6	1.1
	Skaistkalnes pag., Bauskas nov.*	vid	2.9	6.5	7.5	8.4	10.8	11.7	15.4	15.3	21.2	18.5	16.2	17.9	17.6	21.6	19.8	8.9	10.9	8.9
		max	12.6	18.5	19.1	18.9	20.5	22.8	28.0	24.2	34.7	32.0	25.3	32.2	30.5	32.1	32.4	19.6	17.9	18.0
		min	-5.9	-4.3	-5.5	-4.1	1.4	1.1	2.4	5.3	5.4	6.5	5.5	3.9	4.4	6.9	7.3	-1.3	4.8	-2.5
	Smārdes pag., Tukuma nov	vid	2.2	5.5	6.6	8.5	10.6	11.4	14.7	15.5	21.6	18.3	16.5	18.2	18.4	22.6	19.5	10.7	11.5	9.8
		max	10.1	14.7	15.5	19.6	21.7	21.3	24.7	23.6	31.2	29.5	25.0	30.4	30.4	30.4	31.0	17.8	17.5	15.7
		min	-4.7	-1.1	-0.2	0.4	2.6	5.7	6.2	8.1	11.4	10.9	9.4	10.3	11.6	12.3	9.4	4.4	6.3	4.8
	Susājas pag., Balvu nov.	vid	2.1	6.2	7.5	9.0	10.2	11.7	16.0	15.5	21.2	19.0	16.0	18.1	17.7	21.0	18.9	8.5	10.5	8.0
		max	11.3	16.8	17.3	20.1	18.9	23.2	26.4	24.6	33.5	29.2	24.1	29.4	29.2	29.6	30.1	16.2	16.7	15.6
		min	-6.7	-2.2	-3.9	-1.3	2.9	-0.3	5.7	9.4	8.2	10.3	7.1	7.4	9.6	9.3	8.4	-0.7	2.3	-0.6
	Tumes pag., Tukuma nov.	vid	2.5	5.9	7.0	8.5	10.7	11.4	14.8	15.5	21.4	17.9	16.5	17.9	18.5	22.0	19.3	10.3	11.2	9.6
		max	10.9	15.3	15.9	19.6	21.2	20.8	24.6	22.6	30.6	29.4	24.2	30.8	30.1	30.5	31.6	17.7	17.9	15.9
		min	-6.2	-1.7	-1.2	-1.1	1.3	3.7	7.0	7.6	9.6	10.3	8.9	7.3	9.6	10.2	9.6	3.6	5.4	4.1
	Vandzenes pag., Talsu nov.	vid	2.5	4.2	5.4	7.4	10.4	10.5	13.9	15.4	20.0	17.7	16.5	17.5	17.5	20.9	18.7	10.6	11.4	9.4
		max	10.2	12.2	12.4	19.6	20.7	20.5	23.8	24.0	30.9	29.9	24.4	29.9	31.0	29.8	30.1	17.7	17.9	16.4
		min	-8.3	-5.2	-4.8	-3.7	-0.3	0.4	5.8	7.2	7.7	7.6	7.6	5.8	6.2	8.4	9.3	0.0	0.7	0.5
	Ventspils, Ventspils nov.**	vid	2.9	5.5	6.8	7.4	9.3	10.7	13.7	15.6	20.7	19.2	18.0	18.5	18.8	22.8	19.7	11.8	12.9	10.7
		max	8.8	15.5	16.2	15.1	15.7	21.8	26.2	19.6	33.1	30.1	22.3	25.1	30.3	32.5	29	19.2	17	17.3
		min	-4.4	-1.3	-0.7	0.6	6	5.9	7.2	11.9	11.9	11.9	11.3	10.3	11.5	13.1	11.5	5	7.3	3.1
	Vilces pag., Jelgavas nov.	vid	2.4	5.9	7.3	8.5	10.7	11.6	14.9	15.2	20.7	18.0	16.4	18.1	18.0	22.4	20.0	10.2	11.2	10.2
		max	12.2	18.3	18.9	20.5	22.4	20.9	24.7	23.6	29.9	29.2	25.2	30.9	30.1	31.3	31.2	18.8	17.9	16.5
		min	-7.1	-1.8	-4.3	-4.0	0.2	3.3	4.2	9.1	8.5	8.8	7.8	6.6	8.3	9.4	10.1	2.7	3.7	4.4

\* dati iegūti no iMetos meteoroloģiskajām stacijām, \*\* dati iegūti no meteo.lv

Nokrišņu summa 2022.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	III
Ceraukstes pag., Bauskas nov.*	16.6	8.4	9.8	0.8	18.8	64.4	50.4	41.4	2.6	42.2	65.4	21	62.8	0	74.8	9.2	20	8
Dikļu pag., Valmieras nov.*	33.6	2.2	9.8	1.8	34	49.8	22.4	12.6	3	5	22.8	5.4	28.2	0	25.4	1	20.8	9.8
Dobele, Dobeles nov.	28.4	19	10.2	0.4	11.2	49.4	41	27.2	1	35.6	58.2	5.2	11	0	53.8	4.8	23.8	8.2
Gaigalavas pag., Rēzeknes nov.*	24.4	4.8	5.6	0.2	7.8	26	15.2	71	4.6	20.2	24.6	6.8	90.6	0	17	0.4	18	2.8
Jaunlutriņu pag., Saldus nov.	37.4	1.4	0.4	3	8.6	33	29.4	8.4	15.2	30.8	33.2	21	3.2	0.2	18	0.8	16	15.2
Laucesas pag., Augšdaugavas nov.	13.2	7.6	13.2	0.6	19.8	52.2	31.4	62.6	5.4	16.2	51.6	22	34.6	0	18.8	0.6	15.4	8.2
Priekuļu pag., Cēsu nov.**	37.5	16	5.3	2.7	33.9	41.1	20	32.5	0	11	35.4	14.8	55.5	0	62.5	4.5	21.1	5.8
Pūres pag., Tukuma nov.	21.4	3	6.6	0.6	10	24.6	19.6	18	4.6	18.4	40	18.8	2	1	83.4	5.4	21.6	9.6
Saukas pag., Jēkabpils nov.	24	5.6	12.4	0.8	18.8	44.4	24.8	39	8.4	10	50.2	25.6	31.4	0.2	4.8	3.2	13.8	8.8
Siguldas pag., Siguldas nov.	32	4.2	3.2	3.4	27.4	39.4	16.8	28.8	0.8	2.8	43.2	3.8	37.8	0	24.4	1	10.2	1.6
Skaistkalnes pag., Bauskas nov.*	24.2	9.8	7	0.8	12	55.6	17	39.2	6.4	25	66.6	16.6	4.2	2	11	2.2	11	4.4
Smārdes pag., Tukuma nov.	19.4	3.6	19.8	0.6	15.6	66.2	40.4	16	1.4	33	55.6	22.8	5.6	0	189	8.6	21.2	22.8
Susājas pag., Balvu nov.	20.8	2.2	13.2	0	26.6	33	22.6	61.4	27.4	6	18.2	5.4	69.6	0	55	5	7.2	5.8
Tumes pag., Tukuma nov.	22.2	4.6	9.2	0.6	12.8	34	22	13	4.8	28.2	33.6	17.6	2.8	0	125	4.5	27.6	19.2
Vandzenes pag., Talsu nov.	22.2	3	3.2	0.8	11.2	30	27.2	7.8	21	17	33.2	8	5.2	1.4	38.8	6.2	25.4	11.6
Ventspils, Ventspils nov.**	36.1	3.3	0.7	0.1	16	69.1	38.1	1.4	11.6	20.9	15.2	27.5	20.3	6.1	72.5	4.5	50.6	1.4
Vīlces pag., Jelgavas nov.	15.4	8.4	6.4	0	7.6	43.2	22	50.4	0	45.6	34.2	5.8	16.6	0	11.8	1.8	35.8	4.8

### 3. „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 stadija, kā „biofix” datums, nav precīzākā (vērtējums – 1), bet tā ir visvienkāršāk pielietojamā metode, kuru izmanto arī Latvijā.



#### 3.1. attēls. Pa labi – ābeļu kraupja auglķermenis, pa kreisi – zaļā konusa stadija.

Lai arī līdzšinējos pētījumos atsevišķās sezonās starp saimniecībām konstatētas atšķirības starp laiku, kad izlido pirmās asku sporas (3.1. 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 sekotu līdz ābeļu kraupja ierosinātāja attīstībai konkrētā gada meteoroloģiskajos apstākļos, pētījuma ietvaros katru gadu tiek veikta asku sporu izlidošanas laika noteikšana atsevišķiem paraugiem.

#### 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 saimniecībā “Ābelītes ZS” un bioloģiskajā ābeļu stādījumā SIA “Pienjāņi” Bauskas novadā rudenī tika ievākti lapu paraugi, un novietoti LLU “Agrihorts” teritorijā Jelgavā āra apstākļos. Kopā tika analizētas piecu dažādu ābeļu šķirņu lapu paraugi: ‘Auksis’, ‘Dace’, ‘Alva’, ‘Monta’ un ‘Lobo’. Sporu izlidošanas sākuma noteikšanai lapas ik pēc divām dienām nogādāja laboratorijā, tās samērcēja un ievietoja Petri traukā, kuram tika uzlikts priekšmetstikliņš. Lapas turēja 2 stundas 18-20 °C temperatūrā, pēc tam stikliņu pārbaudīja, vai ir notikusi kraupja asku sporu izlidošana.

#### Rezultāti

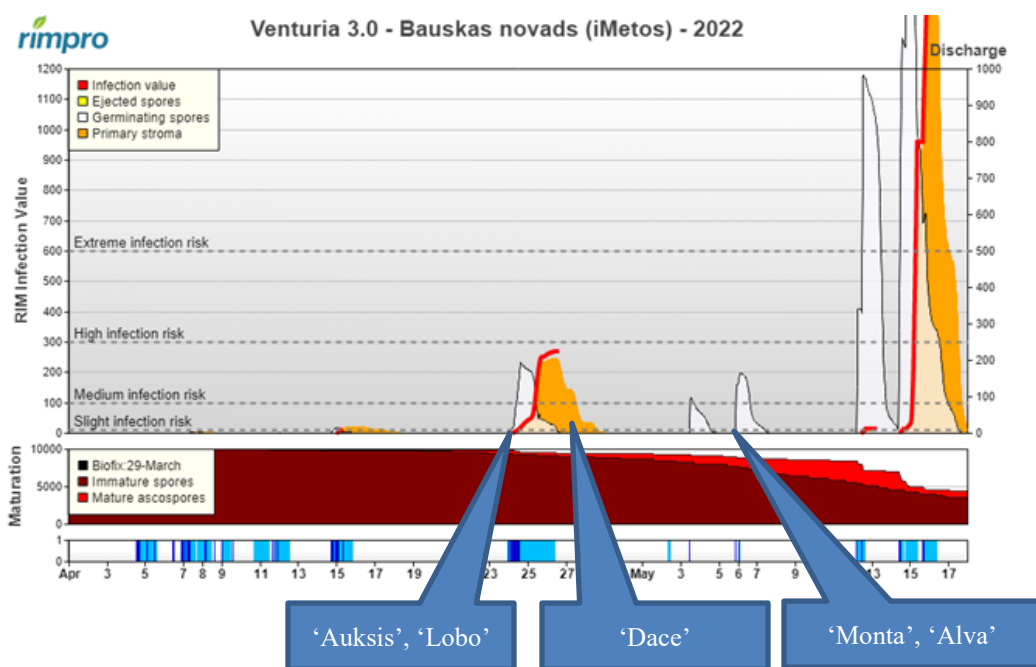
2022. gada pavasarī saimniecības, kur uzstādītas meteoroloģiskās stacijas, tika apzinātas, lai noskaidrotu zaļā konusa stadijas iestāšanos vairumam stādījumā esošo šķirņu. Agrākais zaļā konusa stadijas datums fiksēts Tukuma novadā – 28. martā, vēlākais Valmieras, Siguldas, Rēzeknes un Augšdaugavas novados – 20. aprīlī. Pārējās saimniecībās konkrētā zaļā konusa stadija novērota laikā no 28. marta līdz 20. aprīlim (3.1. tabula).

Sporu izlidošana no lapu paraugiem šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Lobo’ tika novērota 25. aprīlī, ‘Dace’ – 27. aprīlī, ‘Monta’ un ‘Alva’ – 6. maijā. Visintensīvākā sporu lidošana konstatēta 12. maijā.

RIMpro prognozē z/s “Ābelītes ZS” Bauskas novadā zaļā konusa stadijā kā “*biofix*” ievietota 29. martā, pirmās sporas izlidoja 14. aprīlī, bet pirmā nozīmīgākā sporu izlidošana tika prognozēta 24. aprīlī. Nākamo sporu izlidošanu bez infekcijas riska programma rādīja 3. un 5. maijā. Nākamā sporu izlidošana tika prognozēta 12. maijā, kas sakrita ar novērojumiem laboratorijā.

RIMpro prognozē SIA “Pienjāņi” Bauskas novadā zaļā konusa stadijā kā “*biofix*” ievietota 14. aprīlī, pirmo nelielo sporu izlidošanu programma rādīja 24. aprīlī, nākamais infekcijas riska periods bija 7. maijā un pēc tam 12. maijā.

Salīdzinot sporu gatavības noteikšanas datus, var secināt, ka tie sakrīt ar prognozēm par sporu izlidošanu (3.2. 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.



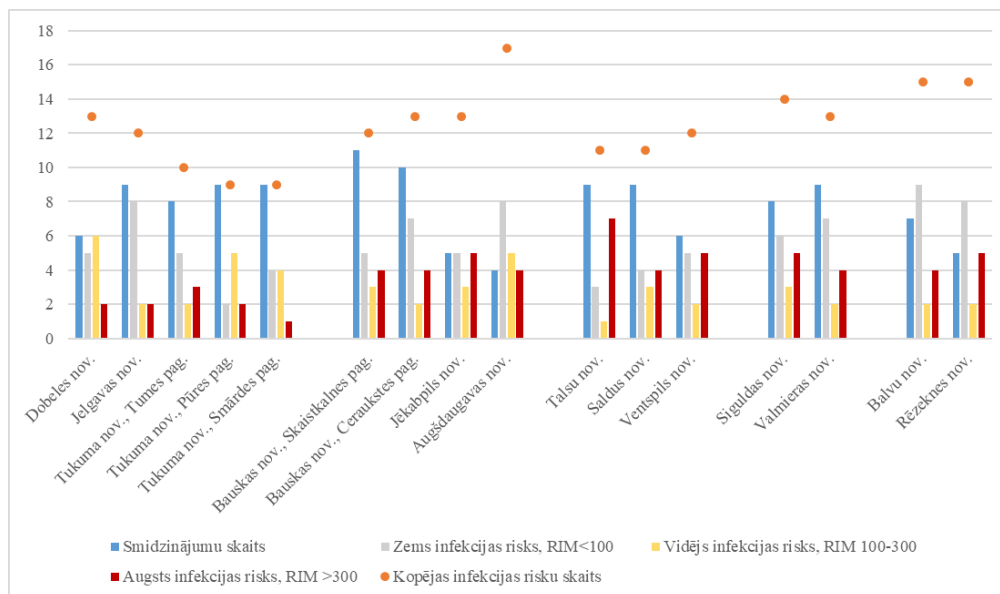
3.2. attēls. Ābeļu kraupja prognoze z/s “Ābelītes ZS” Bauskas novadā un ābeļu kraupja ierosinātāja sporu izlidošana no dažādu šķirņu lapām.

**Zaļā konusa stadija „biofix” augļkopības saimniecībās 2012.-2022. gadā**

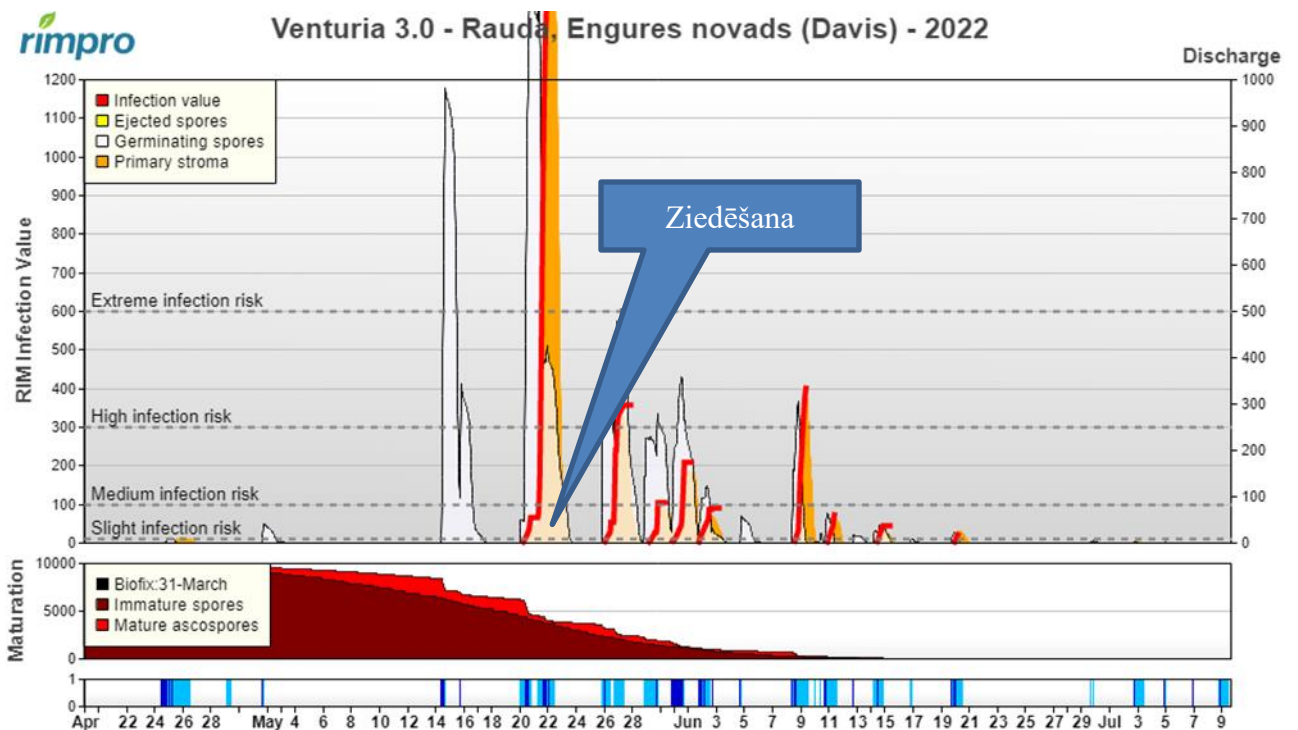
Saimniecība	Zaļā konusa stadija („biofix”)										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
DI, Dobeles nov.	17.04.	30.04.	05.04.	08.04.	06.04.	12.04.	15.04.	08.04.	30.03.	14.04.	<b>29.03.</b>
Z/s "Ābelītes" Bauskas nov.	18.04.	03.05.	02.04.	08.04.	08.04.	05.04.	16.04.	01.04.	30.03.	15.04.	<b>29.03.</b>
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.	<b>12.04.</b>
SIA "Daigone" Tukuma nov.	23.04.	01.05.	05.04.	10.04.	11.04.	08.04.	16.04.	07.04.	1.04.	16.04.	<b>28.03.</b>
SIA "Malum", Talsu nov.	26.04.	05.05.	16.04.	20.04.	07.04.	19.04.	22.04.	17.04.	3.04.	15.04.	<b>12.04.</b>
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.	<b>06.04.</b>
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.	<b>17.04.</b>
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.	<b>20.04.</b>
Z/s "Sēlija" Augšdaugavas nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	30.03.	17.04.	<b>20.04.</b>
Z/s "Gaidas" Jelgavas nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	1.04.	19.04.	<b>29.03.</b>
SIA "Auseklītis" Tukuma nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	30.03.	15.04.	<b>31.03.</b>
Z/s "Eglāji" Tukuma nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	30.03.	17.04.	<b>31.03.</b>
Z/s "Rīvēni" Valmieras nov.	-	-	-	-	-	-	17.04.	16.04.	8.04.	20.04.	<b>20.04.</b>
SIA "Pienjāņi" Bauskas nov.	-	-	-	-	-	-	16.04.	18.04.	30.03.	17.04.	<b>14.04.</b>
Z/s "Sīļusala" Rēzeknes nov.	-	-	-	-	-	-	16.04.	16.04.	7.04.	17.04.	<b>20.04.</b>
Z/s "Kalnarāji" Ventpils nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.04.	<b>14.04.</b>

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

Nemot 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 līdzīgi fungicīdu pārklājumam. Vidēji primārās infekcijas periodā RIMpro attēli ar fungicīdu pārklājumu saimniecībām nosūtīti apmēram 25 reizes. Lai arī vēlāk, sekundārās infekcijas periodā augļkopji paši vērtē reālo situāciju dārzā un pieņem lēmumu par fungicīdu apstrāžu nepieciešamību, 2022. 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 līdzīgi RIMpro prognozēm un vēlas izmantot tās savā saimniecībā. 2022. gadā par ābeļu kraupja ierobežošanu konsultējamo saimniecību skaits pieauga. Vidējais kraupja infekcijas risku skaits 2022. gadā bija 12. Visaugstākais RIMpro prognozētais infekcijas risku skaits bija saimniecībās Augšdaugavas, Balvu, Rēzeknes un Siguldas novados, sasniedzot 17-14 infekcijas riska periodus (4.1.attēls), no tiem 4-5 bija augsta infekcijas riska periodi. Īpaši kritiska situācijās veidojās, ja šie augstie infekcijas riski sakrita ar ābeļu ziedēšanas laiku (4.2. attēls). Zemākais infekcijas risku skaits novērots saimniecībās Tukuma novadā, attiecīgi – 10 un 9 infekcijas riska periodi (4.1.attēls).2022. gadā vidēji saimniecībās veikti 8 smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai, kas ir nedaudz vairāk nekā iepriekšējā gadā. Smidzinājumu skaits ābeļu kraupja ierobežošanai saimniecībās variēja no 11 līdz 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.

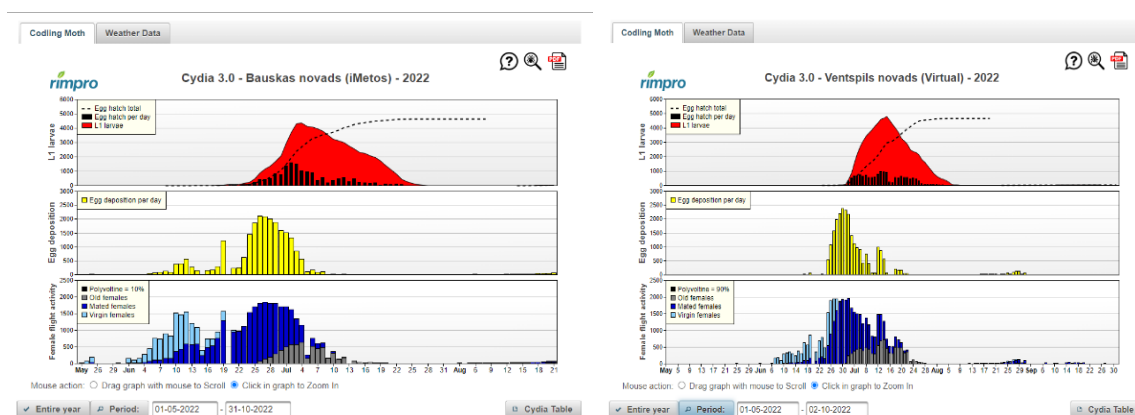


4.1. attēls. Smidzinājumu un ābeļu kraupja infekcijas risku skaits saimniecībās, kur izvietotas meteoroloģiskās stacijas.



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

Ābolu tinējs ir vienīgais kaitēklis, kam RIMpro prognoze ir adaptēta Latvijas apstākļiem. 2022. gadā kāpuru šķilšanās laiks saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas, bija no 16.-26.06., augļkopji tika informēti par smidzināšanas nepieciešamību. 4.3. attēlā var redzēt, ka ābolu tinēja neapaugļotās mātītes sāka izlidot maija sākumā Bauskas novadā, savukārt Ventspils novada saimniecībā tikai jūnija sākumā. Prognozētais kāpuru šķilšanās sākums šajās saimniecībās atšķirās par 10 dienām, 16.06.2022. un 26.06.2022. Dažādo meteoroloģisko apstākļu dēļ, ir svarīgi, ka meteoroloģiskās stacijas ir vienmērīgi izvietotas pa Latvijas reģioniem, lai nodrošinātu audzētājiem precīzu kaitēkļa attīstības prognozi konkrētajos apstākļos.

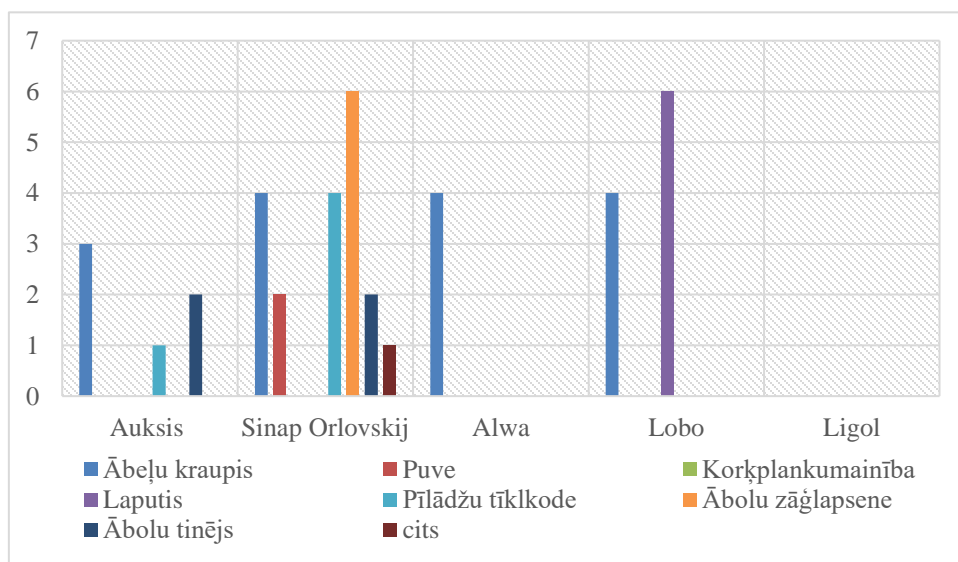


4.3. attēlā. Ābolu tinēja attīstības prognoze Bauskas (pa kreisi) un Ventspils novados (pa labi).

Nemot 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 īsi pirms ražas vākšanas augusta beigās, septembra sākumā. Saimniecībās novērtēta ābeļu kraupja un ābolu tinēja, kā arī citu kaitīgu 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.

**ZS “Ābelītes ZS”** Bauskas novadā kaitīgo organismu uzskaitē veikta 2022. gada 24. augustā uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Alva’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Ligol’ un ‘Lobo’. Uz šķirnes ‘Ligol’ augļiem bojājumi netika konstatēti. Savukārt 4% šķirnes ‘Alva’ un ‘Lobo’ augļu bija ar ābeļu kraupja pazīmēm. Cita veida bojājumi ‘Alva’ šķirnei netika konstatēti. Šķirnei ‘Lobo’ vienīgajai šajā dārzā konstatēti 6% laputu bojāti augļi. ‘Sinap Orlovskij’ augļiem netika konstatēta korķplankumainība, bet 6% augļu bojājusi ābolu zāglapsene. Šķirnes ‘Auksis’ 3% augļu bija ar ābeļu kraupja pazīmēm, bet uz diviem augļiem konstatēti ābolu tinēja bojājumi (4.4. att.). Kraupja attīstības pakāpe uz bojātajiem augļiem nepārsniedza 15%.

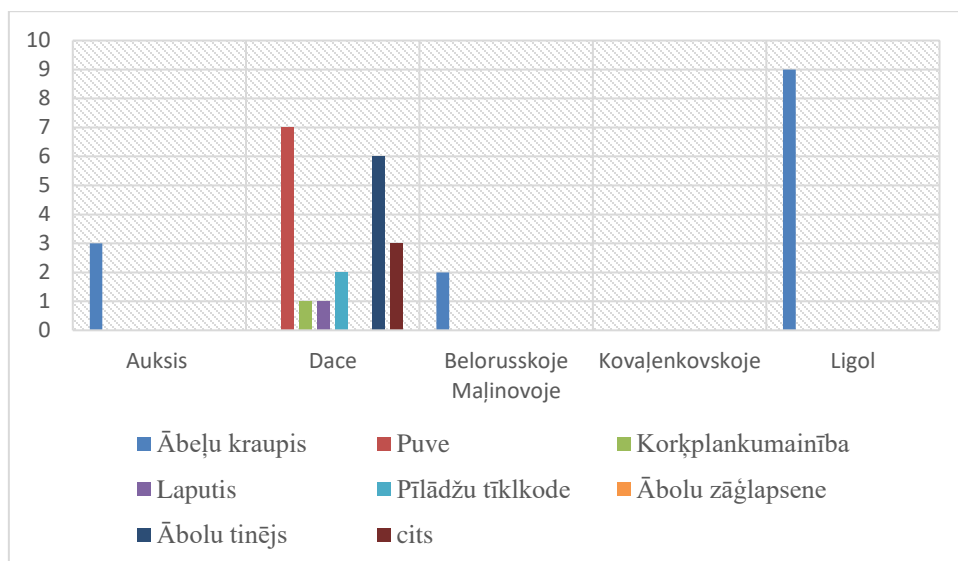


#### 4.4. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS “Ābelītes ZS”.

**Secinājums:** z/s “Ābelītes ZS” stādījumos sastopamie kaitīgo organismu bojājumi bija ābeļu kraupis, laputis, ābolu zāglapsene, ābolu tinējs un augļu puve, bet kopumā bojājumu izplatības līmenis bija zems. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, izņemot maijā, kad bija slimību veicinoši laika apstākļi, smidzināts intensīvāk, nekā tas būtu atbilstoši prognozei. Kaitīgo organismu šķirnei ‘Sinap Orlovskij’ var skaidrot ar nepietiekami veidotiem koku vainagiem.

**Dārzkopības institūtā** Dobelē uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’, ‘Kovļenkovskoje’, ‘Dace’ un ‘Ligol’ 2022. gada 23. augustā. Uz šķirnes ‘Kovļenkovskoje’ augļiem bojājumi nav konstatēti. Šķirnēm ‘Ligol’, ‘Auksis’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ konstatēti ābolu kraupja bojājumi attiecīgi 9%, 3% un 2% apmērā. Kraupja attīstības stadija inficētajiem augļiem nepārsniedza 15%. Šķirnes ‘Dace’ augļiem ābeļu kraupja pazīmes netika atrastas, bet 7% augļiem bija puve un uz 6% ābolu konstatēti ābolu tinēja bojājumi (4.5. att.).



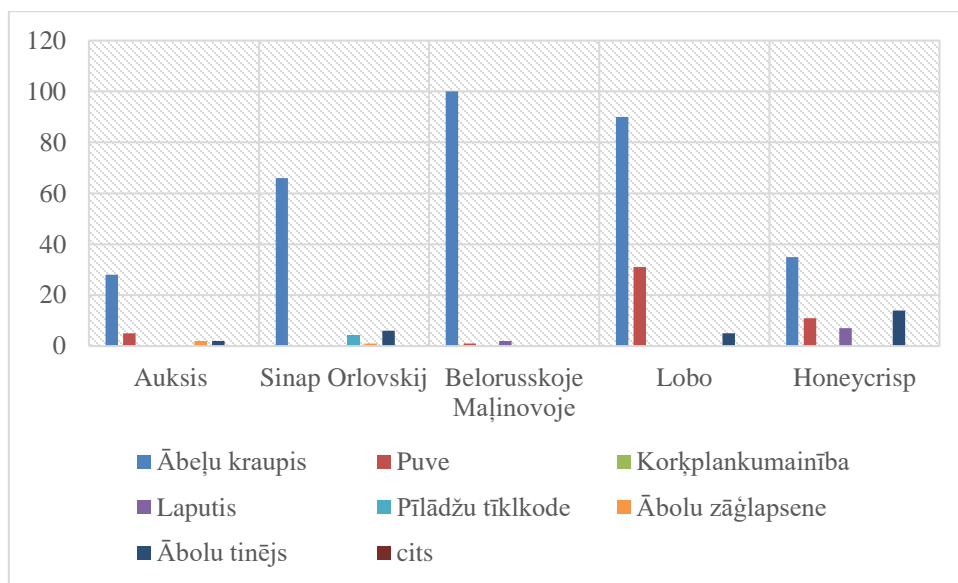


#### 4.5. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība Dārzkopības institūtā.

**Secinājums:** galvenie kaitīgo organismu bojājumi Dārzkopības institūta stādījumos bija ābeļu kraupis, uz atsevišķām šķirnēm arī ābolu tinējs un augļu puve. Ābeļu kraupja ierobežošanai pietika ar sešiem 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 divi augsta riska infekcijas brīži. Šķirni ‘Ligol’, kas ir ieņēmīga pret kraupi un vēl vācama, būtu ieteicams nosmidzināt arī vēlāk kraupja sekundārās infekcijas laikā. Turpmāk pastiprināta uzmanība jāpievērš kaitīgo organismu ierobežošanai uz šķirnes ‘Dace’.

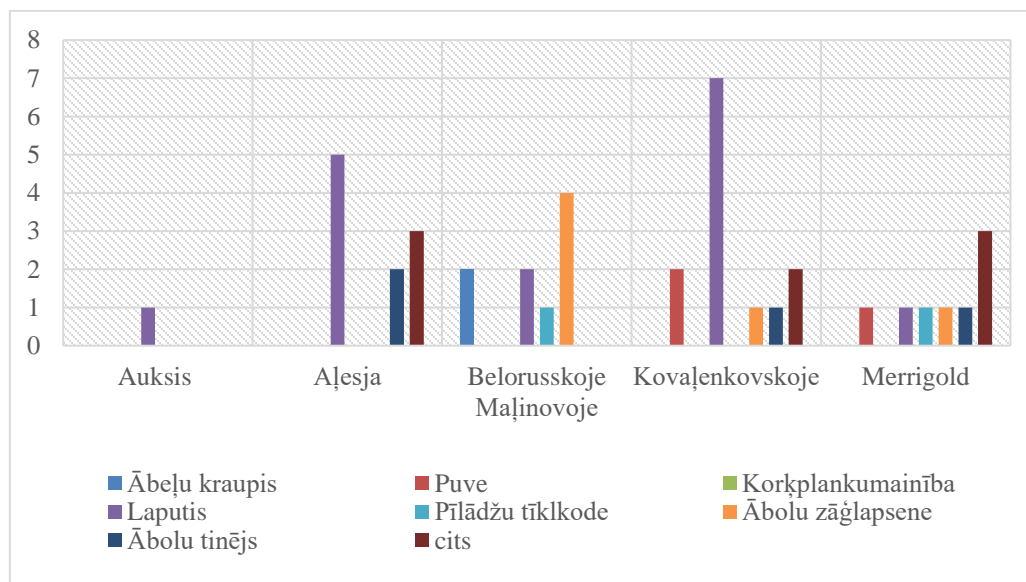
**KS "Poceri"** Jēkabpils novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Lobo’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Honey Crisp’ 2022. gada 27. augustā. Uzskaitē visām šķirnēm konstatēta augsta ābeļu kraupja izplatība. Šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’ kraupis bojājis 100% augļu. Šķirnēm ‘Lobo’ un ‘Sinap Orlovskij’ ābeļu kraupis bojājis attiecīgi 90% un 66% augļu. Savukārt ‘Honey Crisp’ un ‘Auksis’ augļiem kraupis bija attiecīgi 35% un 28% gadījumu. Kraupja attīstības pakāpe uz inficēto augļa virsmas šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’ bija līdz 50%, un ‘Lobo’ līdz 30%. Pārejām uzskaitītajām šķirnēm, kraupja izplatība uz augļiem nepārsniedza 15%. Puve bojājusi 31% ‘Lobo’ augļu un 11% ‘Honey Crisp’ augļu. 14% šķirnes ‘Honey Crisp’ augļus bojājis ābolu tinējs (4.6. attēls).

**Secinājums:** galvenie kaitīgie organismi K/s Poceri stādījumos bija ābeļu kraupis un augļu puve, uz atsevišķām šķirnēm arī ābolu tinējs. Ābeļu kraupja ierobežošanai bija par maz tikai ar 5 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. Nākamajos gados ir nepieciešams pārdomāt fitosanitārijas metodes augļu dārzos, kā arī pamainīt smidzināšanas stratēģijas, lai samazinātu kaitīgo organismu izplatību stādījumā un iegūtu kvalitatīvāku ražu.



**4.6. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība KS “Poceri”.**

SIA “Daigone” Tukuma novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Kovaļenkovskoje’, ‘Aļesja’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Merrigold’ 2022. gada 6. septembrī. Šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’ kraupis bija bojājis 2% augļus. Kraupja attīstības pakāpe uz bojāto augļu virsmas nepārsniedza 15%. Visām šķirnēm uzskaitīti laputu bojājumi. Visvairāk ‘Kovaļenkovskoje’ – 7% apmērā. Šķirnei ‘Aļesja’ laputis bija bojājušas 5% augļu (4.7. attēls).

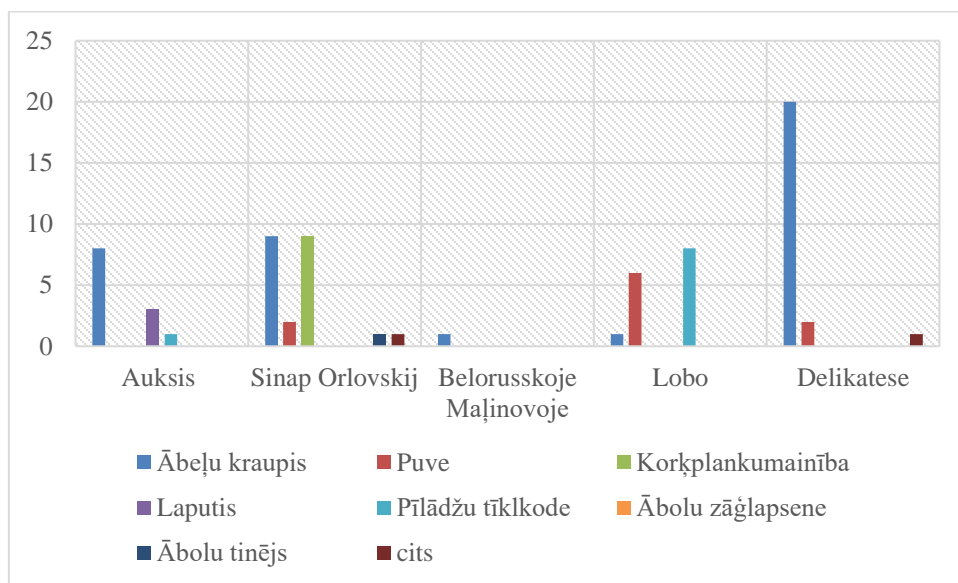


**4.7. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība SIA “Daigone”.**

**Secinājums:** galvenie kaitīgie organismi SIA “Daigone” stādījumos bija laputis. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, nodrošinot optimālu augu aizsardzību. Smidzinājumu skaits sezonā ir salīdzinoši liels – deviņas apstrādes, bet četras no tām ir veiktas ar preparātiem, kas ir neorganiskie lapu mēslošanas līdzekļi. Laputu savairošanos varēja novērst ar laicīgāk veiktu smidzinājumu, nākamajā sezonā nepieciešams veikt regulāru laputu monitoringu 2-3 reizes nedēļā un izveidotu vainagu. 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 ‘Delikatese’ 2022. gada 7. septembrī. 20% no šķirnes ‘Delikatese’ augļiem bija bojājis kraupis (4.8. attēls). Šī slimība ir skārusi arī citu uzskaitīto šķirņu augļus, šķirnēm ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Auksis’ kraupis bojājis attiecīgi 9% un 8% augļu. Kraupja attīstības pakāpe bija līdz 30% no bojāto augļu virsmas. Šķirnes ‘Sinap Orlovskij’ 9% augļu konstatēta zemzizas korķplankumainība. Šķirnes ‘Lobo’ 6% augļu bija ar puves bojājumiem, bet uz 8% augļu konstatēti pīlādžu tīklkodes bojājumi.

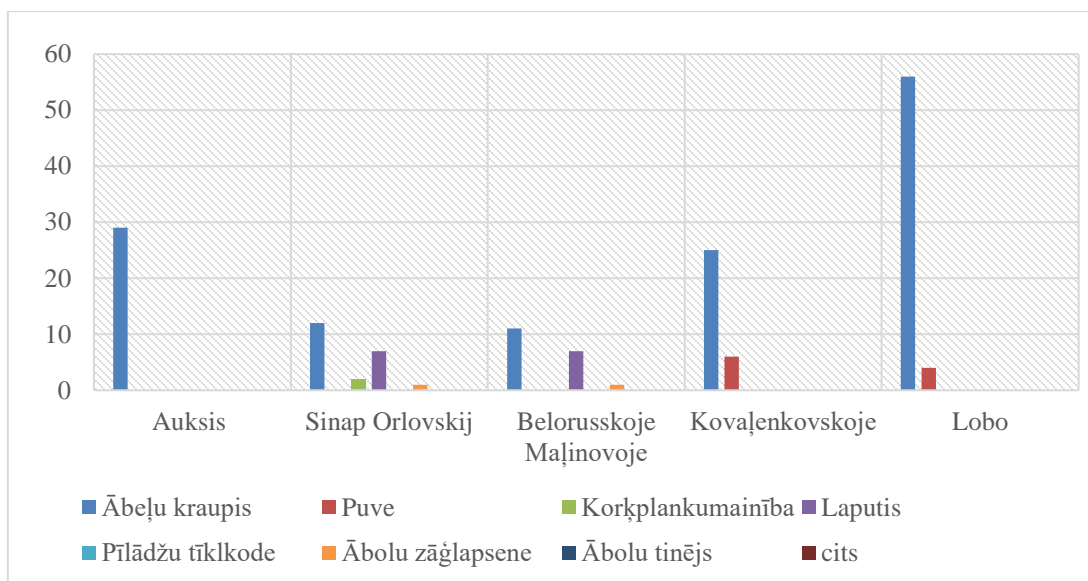


**4.8. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība SIA "Malum".**

**Secinājums:** galvenie kaitīgo organismi SIA “Malum” stādījumos bija ābeļu kraupis un pīlādžu tīklkode 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. Zemzizas 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.

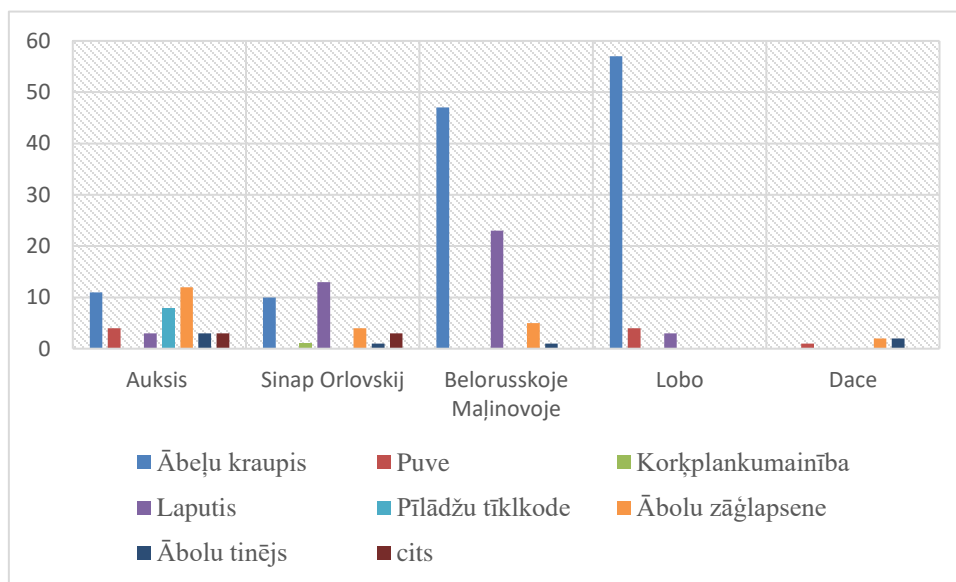
**ZS "Mucenieki"** Saldus novadā 2022. gada 23. augustā uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Lobo’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Kovaļenkovojskoje’. Visām apsekotajām šķirnēm bija augsts ābeļu kraupja bojājumu īpatsvars (4.9. attēls). Šķirnei ‘Lobo’ pat 56% no augļiem bija bojājis kraupis. Šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Kovaļenkovojskoje’ ābolu kraupis konstatēts 29% un 25% augļu, bet ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ attiecīgi 12% un 11% ražas. Kraupja attīstības pakāpe šķirnei ‘Lobo’ bija līdz 30% no bojāto augļu virsmas, bet citām šķirnēm tā nepārsniedza 15%. Šķirnēm ‘Sinap Orlovskij’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ 7% augļu bija bojājušas laputis.

**Secinājums:** galvenie kaitīgo organismi z/s “Mucenieki” bija ābeļu kraupis, un uz atsevišķām šķirnēm bija laputis. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, iespējams, ka slimības salīdzinoši augsto izplatību var skaidrot ar īpaši augstiem infekcijas riskiem ziedēšanas laikā.



4.8.attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS "Mucenieki".

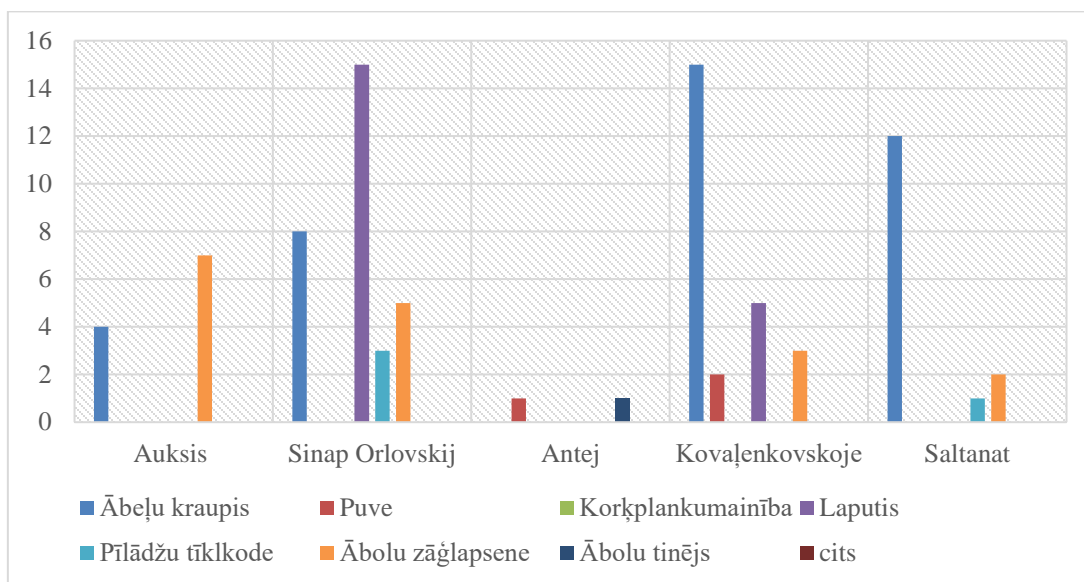
ZS "Ievulejas" Balvu novadā uzskaitē veikta 2022. gada 14. septembrī uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Dace' un 'Lobo'. Šķirnei 'Lobo' kraupis bija bojājis 57% augļu, bet 'Belorusskoje Maļinovoje' – 47%. Šķirnēm 'Auksis' un 'Sinap Orlovskij' attiecīgi bija 11% un 10% kraupja bojātu augļu. Kraupja attīstības pakāpe šajā dārzā bija līdz 30% no bojāto augļu virsmas. 'Belorusskoje Maļinovoje' 23% augļu bija bojājušas laputis. Šo kaitēkļu bojājumi novēroti arī 13% 'Sinap Orlovskij' augļu. Šķirnes 'Auksis' 12% augļu konstatēti ābolu zāglapsenes izraisīti bojājumi (4.10.attēls).



4.10. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS "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 uz slimību ieņēmīgām šķirnēm bija nepietiekams un apstrādes laiki dažkārt bija novēloti. Turpmāk vairāk uzmanības būtu jāpievērš ābolu zāglapsenes ierobežošanai.

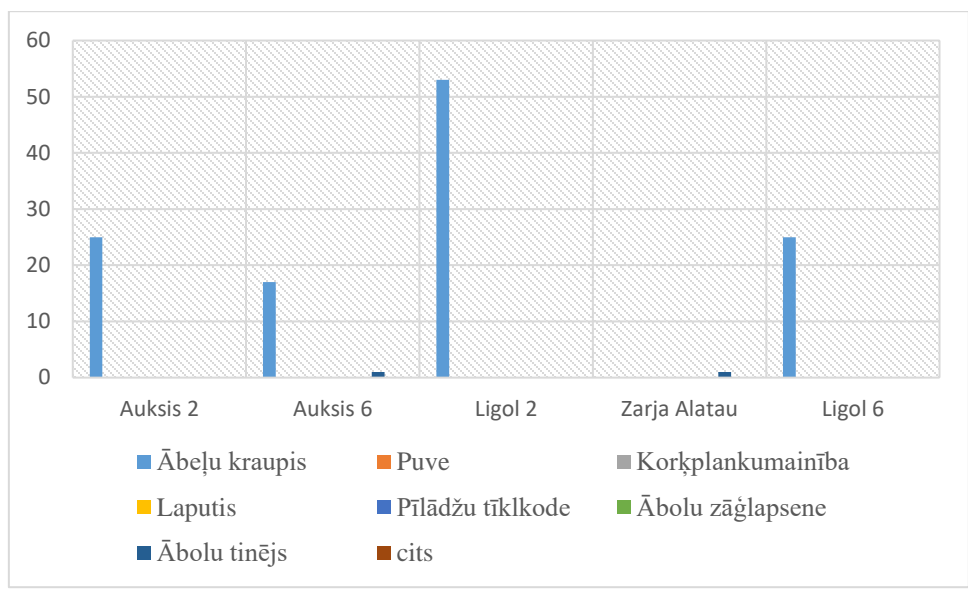
**ZS "Pīlādži"** Siguldas novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Kovaļenkovskoje', 'Saltanat' un 'Antej' 2022. gada 22. augustā. Ābeļu kraupja bojājumi konstatēti uz 15% 'Kovaļenkovskoje' un 12% 'Saltanat' augļu. Šķirnēm 'Sinap Orlovskij' un 'Auksis' no kraupja bojāti attiecīgi 8% un 4% augļu. Kraupja attīstības pakāpe uz bojāto augļu virsmas 'Sinap Orlovskij' un 'Kovaļenkovskoje' augļiem bija līdz 30%, savukārt šķirnēm 'Auksis' un 'Saltanat' kraupis attīstījies līdz 15% no augļa virsmas. Šķirnes 'Antej' augļiem kraupja bojājumi nav konstatēti. Šķirnei 'Sinap Orlovskij' laputis bojājušas 15% augļu, bet 'Kovaļenkovskoje' šie kaitēkļi bojājuši 5% augļu. Ābolu zāglapsene bojājusi 7% šķirnes 'Auksis' un 5% 'Sinap Orlovskij' augļu (4.11. attēls).



**4.11. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS "Pīlādži".**

**Secinājums:** z/s Pīlādži nozīmīgākos augļu bojājumus uz apsekotajām šķirnēm izraisīja laputis, uz atsevišķām šķirnēm arī ābeļu kraupis un ābolu zāglapsene. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, nodrošinot optimālu augu aizsardzību. Augsto ābeļu kraupja izplatību uz šķirnes 'Saltanat' un 'Kovaļenkovskoje' 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. Turpmāk vairāk uzmanības būtu jāpievērš ābolu zāglapsenes ierobežošanai.

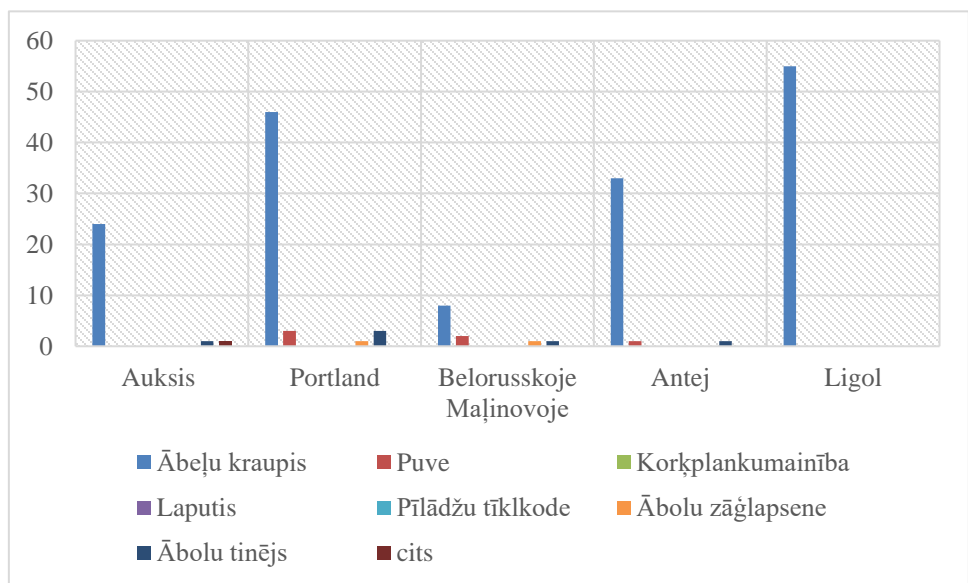
**ZS "Gaidas"** Jelgavas novadā kaitīgo organismu bojājumu uzskaites veiktas uz šķirnēm 'Auksis', 'Ligol' un 'Zarja Alatau' 2022. gada 31. augustā. Ābolu kraupis netika atrasts uz 'Zarja Alatau' augļiem. Šķirnēm 'Auksis' un 'Ligol' bija būtiski kraupja bojājumi. Šķirnes 'Ligol' augļiem atkarībā no koku veidošanas veida ir 53% un 25% bojātu augļu. Savukārt šķirnei 'Auksis' atkarībā no koku veidošanas veida kraupis bija sastopams uz 25% un 17% augļu (4.13. attēls). Kraupja attīstības pakāpe uz bojātajiem augļiem šķirnei 'Ligol' sasniedza 30%.



**4.13. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS "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.

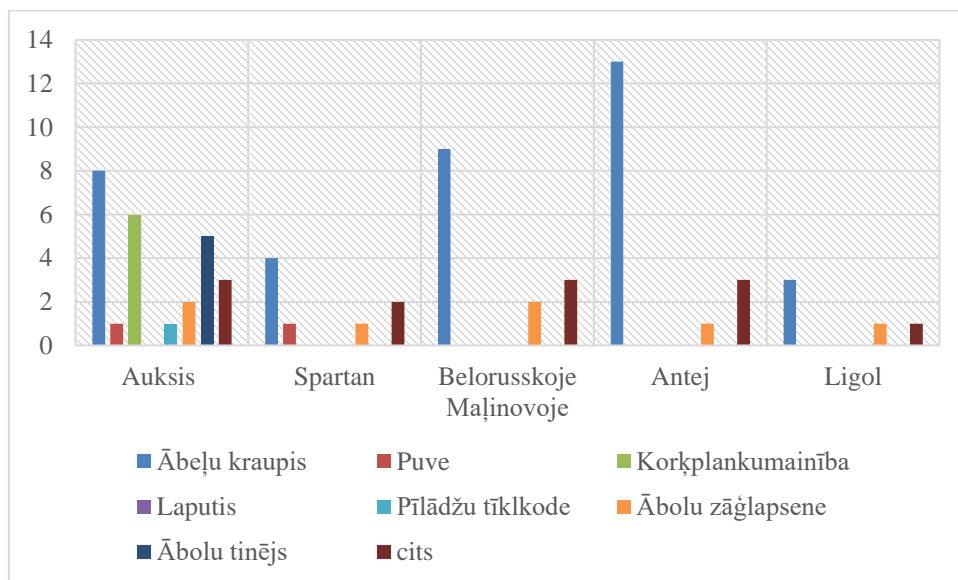
**SIA "Auseklītis"** Tukuma novadā uzskaites veiktas uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Antej’, ‘Ligol’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Kortland’ 2022. gada 7. septembrī. Šķirnes ‘Ligol’ 55% augļu bija bojājis ābeļu kraupis. Šķirnēm ‘Kortland’ un ‘Antej’ kraupja bojāti bija attiecīgi 46% un 33% augļu. ‘Auksis’ kraupis bojājis 25% augļu, bet ‘Belorusskoje Maļinovoje’ – 8%. Pārējo kaitīgo organismu bojājumi stādījumos bija maznozīmīgi (4.14.attēls). Kraupja attīstības pakāpe uz bojāto augļu virsmas šķirnēm ‘Ligol’ un ‘Antej’ bija līdz 30%, bet citām uzskaitītajām šķirnēm līdz 15%.



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

**Secinājumi:** nozīmīgākie kaitīgie organismi SIA “Auseklītis” stādījumos bija ābeļu kraupis. Smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, bet 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.

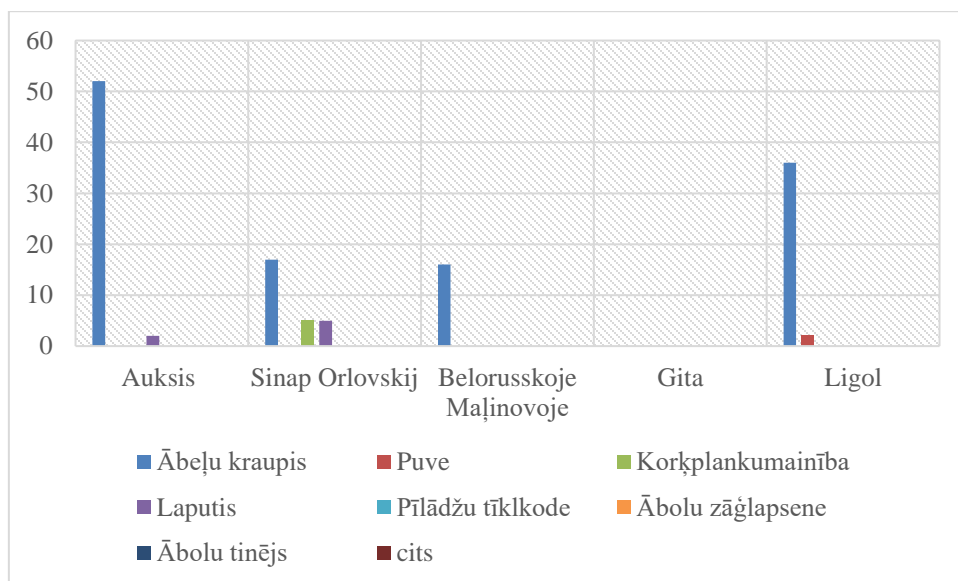
**ZS “Eglāji”** Tukuma novadā uzskaitē veikta 2022. gada 14. septembrī uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Antej’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’, ‘Ligol’ un ‘Spartan’. Visām šķirnēm konstatēti ābeļu kraupja bojājumi. Šķirnei ‘Antej’ kraupis bojājis 13% augļu, šķirnēm ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Auksis’ attiecīgi 9% un 8%. ‘Spartan’ un ‘Ligol’ augļus kraupis izplatīts uz 4% un 3% augļu. Kraupja attīstības pakāpe šajā dārzā bija līdz 30% no bojāto augļu virsmas. Šķirnes ‘Auksis’ 6% augļu konstatēta zemmizas korķplankumainība un 5% ābolu tinēja bojājumi. Šajā dārzā nenozīmīgam skaitam augļu konstatēti arī citu cēloņu izraisīti bojājumi (4.15.attēls).



#### 4.15. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS "Eglāji".

**Secinājums:** nozīmīgākie saimniecībā ābeļu kraupja bojājumi, uz atsevišķām šķirnēm arī ābolu tinēja un korķplankumainības bojājumi. Ābeļu kraupja izplatību var skaidrot ar to, ka smidzinājumi primārās infekcijas perioda sākumā netika veikti atbilstoši RIMpro signāliem, kā arī ar to, ka bija īpaši augsts infekcijas risks ziedēšanas laikā.

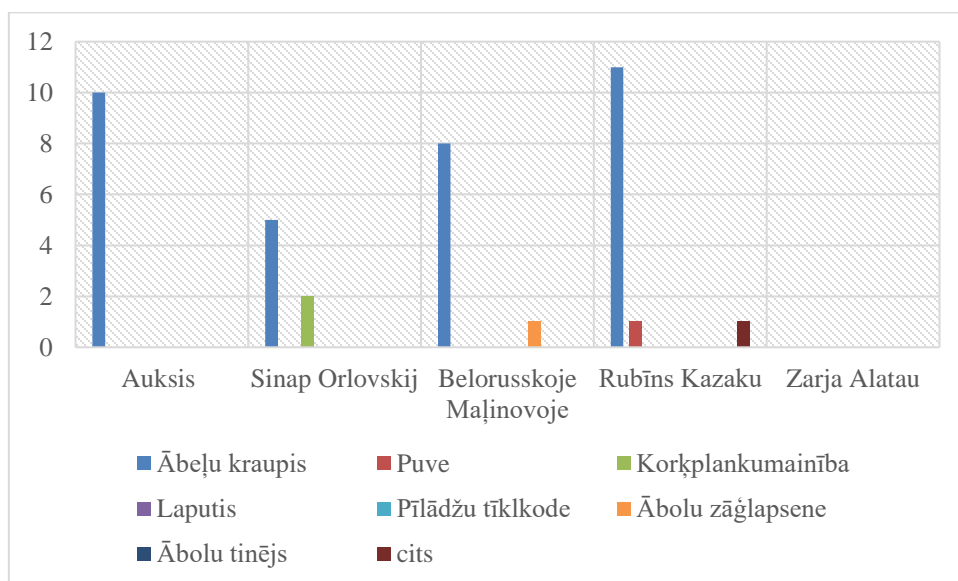
**ZS “Kalnarāji”** Ventspils novadā uzskaitē veikta uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Belorusskoje Maļinovoje’, ‘Ligol’ un ‘Gita’ 2022. gada 7. septembrī. Visi uzskaitītie šķirnes ‘Gita’ augļi bija bez bojājuma pazīmēm. Šķirnes ‘Auksis’ 52% augļu bija bojājis kraupis. Šīs slimības bojājumi attiecīgi 17% un 16% augļu konstatēti arī šķirnēm ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Sinap Orlovskij’. Šķirnes ‘Ligol’ 36% augļi bija ar kraupja pazīmēm, bet uz 2% konstatēta puve. Šķirnes ‘Sinap Orlovskij’ 5% augļi bija zemmizas korķplankumainību, bet 2% šīs šķirnes augļu bija bojājušas laputis (4.16.attēls). Kraupja attīstības stadija uz bojātajiem augļiem šajā dārzā nepārsniedza 30%.



**4.16. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS "Kalnarāji".**

**Secinājumi:** saimniecībā bija augsta ābeļu kraupja izplatība, jāatzīmē, ka smidzinājumi netika, veikti precīzi pēc RIMpro brīdinājumi signāliem. Arī koku vainagi daļā stādījuma nav kvalitatīvi izveidoti un ir pārāk intensīva jauno dzinumu augšana, kas veicina kraupja izplatību. Tāpat jāņem vērā, ka arī pati prognoze iespējams, ka nebija precīza, jo balstījās uz virtuālajiem meteoroloģiskajiem datiem.

**ZS "Sīlusala"** Rēzeknes novadā uzskaitē veikta 2022. gada 14. septembrī uz šķirnēm 'Auksis', 'Sinap Orlovskij', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Zarja Alatau' un 'Rubīns' (Kazaku). Ābeļu kraupis bija bojājis visas šķirnes, izņemot 'Zarja Alatau', kuras augļiem nav konstatēti nekādi bojājumi. Šķirnei 'Rubīns' (Kazaku) ābeļu kraupis bojājis 11% augļu. Nedaudz mazāk, 10% augļu kraupis ir bojājis 'Auksis'. Šķirņu 'Sinap Orlovskij' un 'Belorusskoje Maļinovoje' augļus kraupis bojājis attiecīgi 5% un 8% gadījumos. Kraupja attīstības pakāpe uz bojāto augļu virsmas šajā dārzā nepārsniedz 15%. Šķirnes 'Sinap Orlovskij' 2% augļu bojājusi zemzīdas korķplankumainība (4.17.attēls).

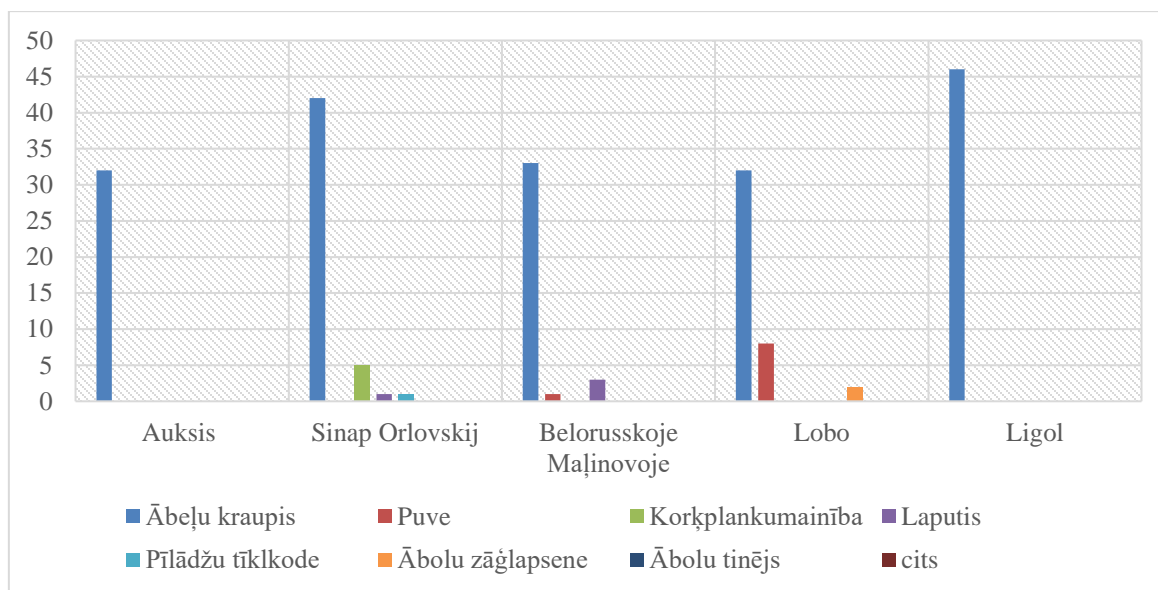


**4.17. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS "Sīlusala".**



**Secinājums:** ābeļu kraupja izplatība z/s “Sīļusala” stādījumos 2022. gadā, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, bija palielinājusies. Sezonas sākumā smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai veikti atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, bet jau jūnijā tika pārtraukti, kā rezultātā slimība izplatījās. 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.

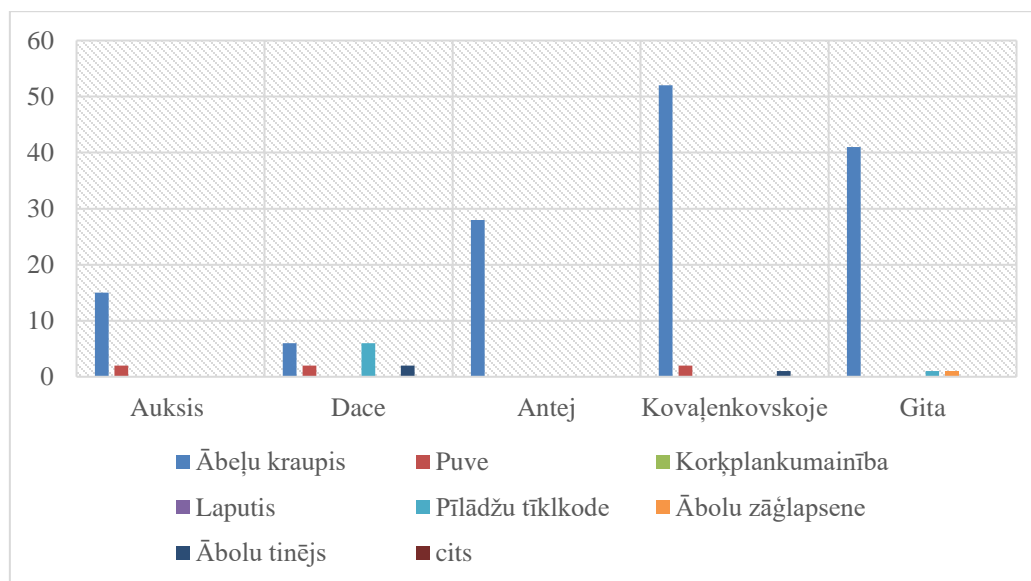
**ZS “Rīvēni”** Valmieras novadā uzskaitē veikta uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Sinap Orlovskij’, ‘Beloruskoje Maļinovoje’, ‘Ligol’ un ‘Lobo’ 2022. gada 28. augustā. Šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Ligol’ kraupis bija bojājis attiecīgi 32% un 46% augļu. Uz ‘Sinap Orlovskij’, ‘Beloruskoje Maļinovoje’ un ‘Lobo’ augļiem ābeļu kraupis konstatēts 42%, 33% un 32% gadījumu. Kraupja attīstības pakāpe uz bojātajiem augļiem šķirnei ‘Beloruskoje Maļinovoje’ bija līdz 30 %, citām šķirnēm tā nepārsniedza 15%. Korķplankumainība konstatēta uz 5% ‘Sinap Orlovskij’ augļu. Uz 8% šķirnes ‘Lobo’ augļu bija puve (4.18.attēls).



#### 4.18. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība ZS "Rīvēni".

**Secinājumi:** nozīmīgākos bojājumus z/s “Rīvēni” stādījumos izraisīja ābeļu kraupis. Kopumā smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai tika veikti atbilstoši RIMpro prognozēm. Augsto slimības izplatības līmeni 2022. gadā varētu skaidrot ar īpaši augstu infekcijas risku ziedēšanas laikā, kā arī ar to, ka fungicīdu smidzinājumi tika sākti nedaudz novēloti – 6. maijā, savukārt pirmais nelielais infekcijas risks bija 24. aprīlī.

**SIA “Pienjāni”** Bauskas novadā uzskaitē veikta uz šķirnēm ‘Auksis’, ‘Antej’, ‘Kovaļenkovskoje’, ‘Dace’ un ‘Gita’ 2022. gada 24. augustā. Šķirnes ‘Kovaļenkovskoje’ 52% augļu bija kraupja bojājumi un 2% augļu puve. Šķirnei ‘Antej’ konstatēti tikai kraupja bojājumi 28% apmērā. Uz ‘Auksis’ 15% augļu bija kraupja bojājumi, bet uz 2% puve. Šķirnes ‘Gita’ augļi ar kraupi bija bojāti 41% gadījumu (4.19.attēls) Kraupja attīstības pakāpe uz bojātajiem augļiem šķirnei ‘Kovaļenkovskoje’ bija līdz 30%, citām uzskaitītajām šķirnēm tā nepārsniedza 15%.

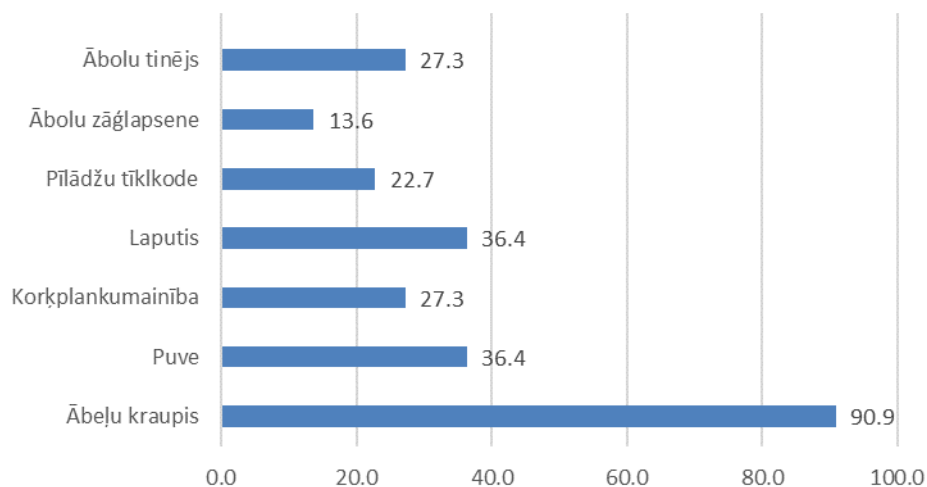


**4.19. attēls. Kaitīgo organismu bojājumu izplatība SIA "Pienjāni".**

**Secinājumi:** smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai ar bioloģiskajā audzēšanā atļautajiem preparātiem tika veikti regulāri un atbilstoši RIMpro brīdinājumu signāliem, slimības izplatība 2022. gadā bija zemāka nekā iepriekšējā sezonā. Slimības augsto izplatību uz atsevišķām šķirnēm var skaidrot ar augsto infekcijas slodzi stādījumos no iepriekšējiem gadiem, slimību veicinošiem laika apstākļiem maijā, īpaši ziedēšanas laikā. Tāpat viens no iemesliem, kādēļ slimības izplatījās, varēja būt arī smidzināšanas kvalitāte, jo uz visiem saimniecībās esošajiem ābeļu stādījumiem, ir tikai viens ventilatortipa smidzinātājs.

#### **Kopsavilkums par izplatītākajiem kaitīgo organismu bojājumiem apsekotajās saimniecībās**

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 ~ 90% saimniecību (4.27. 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 un puves izraisītais – 36,4 % saimniecību, tātad tas norāda uz to, ka nopietnāk jāpievēršas šī kaitēkļa ierobežošanai. Laputu bojājumi salīdzinot ar iepriekšējo, gadu bija ievērojami samazinājušies, ko var skaidrot gan ar laicīgāk veiktiem smidzinājumiem kaitēkļu ierobežošanai, gan ar kopumā laputu attīstībai ne tik labvēlīgu gadu. Puves izplatība 2022. gadā pieauga, pēc vizuālajām pazīmēm varēja novērot, ka slimību ierosināja dažādi ierosinātāji. Salīdzinoši daudz – 27,3% saimniecību bija nozīmīgi arī ābolu tinēja bojājumi, kas būtiski ietekmē ražas kvalitāti, jo kaitēkļa bojātie augļi pastiprināti pūst. Joprojām daļa no saimniecībām – 27,3% ir problēmas ar zemzīdas korķplankumainību, pārsvarā uz atsevišķām šķirnēm. Pīlādžu tīklkode bija izraisījusi vairāk par 5% bojājumus – 22,7% saimniecību, kas ir vairāk nekā 2021. gadā – 13% saimniecību. Pieauga arī ābolu zāglapsenes bojājumu īpatsvars, tas bija nozīmīgs – 13,6% saimniecību, jāpiebilst, ka novērtēti tika tikai zāglapsenes sekundārie bojājumi, jāņem vērā, ka kaitēklis var samazināt ražas daudzumu jau jūnijā, kad nobirst kaitēkļa invadētie augļaižmetņi.



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

### 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 2022. gadā ļoti atšķirās 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 2022. 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" un VAAD interneta vietnēs un Facebook profilos, tāpat sniegtas konsultācijas vairākām ābeļu saimniecībām pārdomātai kaitīgo organismu ierobežošanai.

## **5. Augu aizsardzības stratēģiju pārbaude ābeļu kraupja ierobežošanai atbilstoši lēmuma atbalsta sistēmas prognozēm, iekļaujot preparātus, kas atļauti bioloģiskajā audzēšanā**

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 reižu 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 izmantojam bioloģiskajos ābeļu stādījumos, nodrošinot daudz augstāku un kvalitatīvāku ābolu ražu. Uzskatām, ka tie būtu iekļaujami arī integrētajā auglīkopībā, 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 2022. gadā iekārtoja divu saimniecību - SIA “Uplīči” Raunas pagastā, Smiltenes novadā un z/s “Gaidas”, Vilces pagastā, Jelgavas novadā ābeļu stādījumos. Ābeļu stādījumā tiek ievēroti integrētās augu audzēšanas principi. SIA “Uplīči” nezāļu ierobežošanai koku apdobēs izmantots ģeotekstils, rindstarpas tiek pļautas, z/s “Gaidas” 2022. gadā nezāles tika pļautas gan apdobēs, gan rindstarpās.

#### **Izmēģinājuma dizains**

SIA “Uplīči” izmēģinājumā izmantota 2014. gadā stādīta ābeļu šķirne 'Auksis'. Stādīšanas attālums: 5 × 3.0 m. Izmēģinājums iekārtots randomizētos blokos (5.1. att. a), trīs atkārtojumos. Lauciņa izmērs 60 m<sup>2</sup>, četri koki. Z/s “Gaidas” izmēģinājumā izmantota 2014. gadā stādīta ābeļu šķirne 'Ligol'. Stādīšanas attālums: 5.0 x 1.2 m. Izmēģinājums iekārtots randomizētos blokos (5.1. att. b), četros atkārtojumos. Lauciņa izmērs 45 m<sup>2</sup>, seši koki.

	107 7	204 5	301 6	305 4	
103 1	106 3	203 2	207 1	304 5	
102 4	105 6	202 7	206 3	303 2	307 1
101 5	104 2	201 6	205 4	302 7	306 3

(a)

101 5	102 7	103 2	104 3	105 6	106 1	107 4	201 3	202 5	203 4	204 1	205 7	206 6	207 2
301 3	302 1	303 4	304 7	305 5	306 2	307 6	401 7	402 6	403 2	404 3	405 5	406 1	407 4

(b)

5.1. attēls. Izmēģinājuma laucīņu izvietojums SIA “Uplīči” (attēls a) un z/s “Gaidas” (attēls b).

#### Izmēģinājumā 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

#### Izmēģinājumā iekļautie preparāti

Izmēģinājumā iekļauti sintētiskie fungicīdi, kuri ir reģistrēti ābelēm ābeļu kraupja ierobežošanai (5.2. tabula). Izmēģinājumā 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 fungicīds Curatio audzētājiem pieejams 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, izmēģinājumā 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.

Izmēģinājumā papildus sintētiskajiem un neorganiskajiem augu aizsardzības līdzekļiem izmantoti arī dažādi slāpekli, kalciju un boru saturoši lapu mēslojumi ar mērķi veicināt augu

izturību pret kaitīgajiem organismiem (5.1. tabula). Silīciju saturošs mēslojums tika izmantots tikai 2021. gada izmēģinājumā. 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	46%	3 kg	BBCH 53 - 69
Yara Vita Stopit - kalcija hlorīda šķīdums	Kalcija oksīds (CaO) 224g/l, kalcijs (Ca) 160 g/l	4-7,2 L**	BBCH 69 - 80
Yara <sup>TM</sup> Actisil <sup>TM</sup> *	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
Speedfol B***	Bora etanolamīns	100-200 mL/100 L	BBCH 59, BBCH 69 - 72

\*silīcija mēslojums izmantots tikai 2021. gadā

\*\* kalcija mēslojuma deva 2022. gadā tika palielināta līdz 7,2 L

\*\*\*Borax 2022. gadā sezonas laikā tika aizvietots ar mēslojumu Speedfol B

Tiek uzskatīts, ka slāpekļis 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. Rekomendācijas paredz, ka urīnvielu lieto, sākot no pumpuru plaukšanas līdz augļaizmetņu veidošanās sākumam. Kalciju ābeļu audzētāji izmanto galvenokārt, lai novērstu zemzīdības 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. 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 apaugļošanu un pumpuru ieriešanu nākamajam gadam. Pētījumos minēts arī, ka bors kavē ābeļu kraupja sēnes attīstību, kā arī samazina rūgtās puves attīstības risku uz augļiem.

**Smidzināšanas laiks**

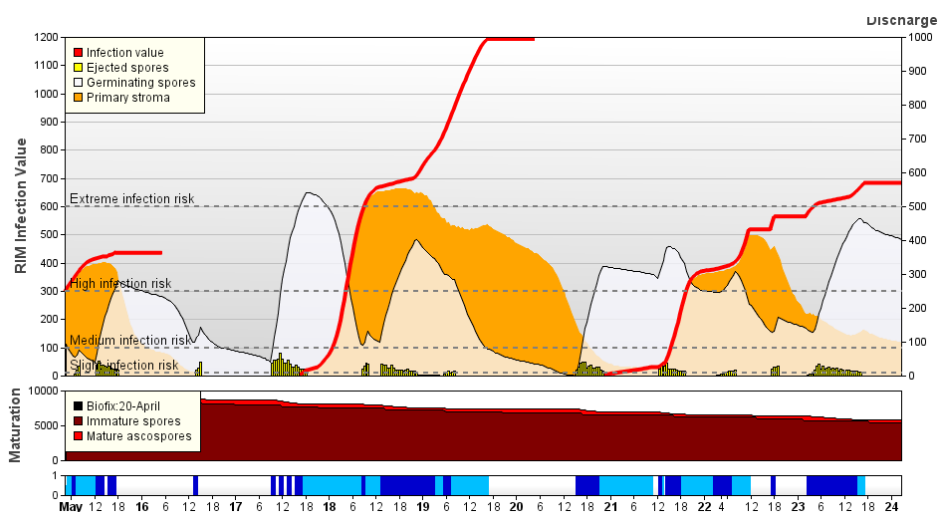
Sintētiskie fungicīdi un neorganiskie preparāti ābeļu kraupja ierobežošanai izmēģinājumā smidzināti atbilstoši lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro brīdinājumu signāliem (5.2. att.). Noteicošais rādītājs, izmantojot RIMpro, ir **sarkanā līkne** (*infection value*) – iespējamās infekcijas intensitātes, mēra 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 stabīņi, *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. tabula

**Augu aizsardzības stratēģijā iekļautie 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	-
	kālija bikarbonāts	VitiSan	2.50- 7.50	6	Sporu dīgšanas laikā, ārstējošs: pēc infekcijas līdz 250-300 DH	51-85	1
	sērkalķis	Curatio	8.00- 24.0	6	Sporu dīgšanas laikā, ārstējošs: pēc infekcijas līdz 250-300 DH	51-69	-
			6.00- 18.0	9	infekcijas līdz 250-300 DH	71-87	7
	sērs	KingFolS	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
	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
	ditianons, kālija fosfonāts	Delan Pro	2.5	6	aizsargājošs:	53-83	35
	kaptāns	Merpan 80 WG	1.80- 2.25	3	īsi pirms lietus vai sporu dīgšanas laikā	51-85	28
		Scab 80 WG	1.88	4		51-85	21



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 SIA “Uplīči” stādījumā ir 526 L/ha, attiecīgi viena varianta 180 m<sup>2</sup> apstrādei – 9,47 L. Z/s “Gaidas” stādījumā nepieciešamais ūdens daudzums ir 426 L/ha, attiecīgi viena varianta 150 m<sup>2</sup> apstrādei – 6,39 L. Smidzināšanai izmantots muguras smidzinātājs ar iekšdedzes dzinēju STIHL SR-430.

### Meteoroloģiskie dati

2022. gada veģetācijas sezona Smiltenes novadā raksturīga ar vēsu aprīli un septembri, sausu jūniju un mitru un karstu augustu. Pavasara zemākā temperatūra – 6.8 °C fiksēta aprīļa pirmajā dekādē. Vidējā gaisa temperatūra aprīlī bija 4.7 °C (klimatiskā standarta norma 6.2 °C). Kopējais nokrišņu daudzums aprīlī bija 58.8 mm (klimatiskā standarta norma aprīlī ir 42.2 mm). Maija vidējā temperatūra bija 10.0 °C un kopējais nokrišņu daudzums šajā mēnesī bija 77.7 mm. Vidējā gaisa temperatūra jūnijā Smiltenes novadā bija 17.3 °C (klimatiskā norma 15.3 °C). Jūnija trešajā dekādē sasniegta augstākā gaisa temperatūra veģetācijas periodā + 31.9 °C. Jūnija trešajā dekādē Smiltenes novadā nav reģistrēti nokrišņi un nokrišņu daudzums jūnijā bija 52.5 mm, par 56% mazāk nekā klimatiskā standarta norma 84.0 mm. Arī jūlijs kopumā bijis sauss, - tajā nolija 61.2 mm nokrišņu (klimatiskā standarta norma 85.2 mm). Vidējā gaisa temperatūra jūlijā bija 17.6 °C, tuva klimatiskā standarta normai 17.7 °C. Augusta vidējā gaisa temperatūra 20.1 °C, par 3.4 °C pārsniedza klimatiskā standarta normu Smiltenes novadā (16.7 °C). Kaut gan augusta otrajā dekādē nav reģistrēti nokrišņi, kopējais nokrišņu daudzums augustā bija 118.0 mm, kas par 39.5% pārsniedz klimatiskā standarta normu augustā (84.6 mm). Vēsā septembra vidējā

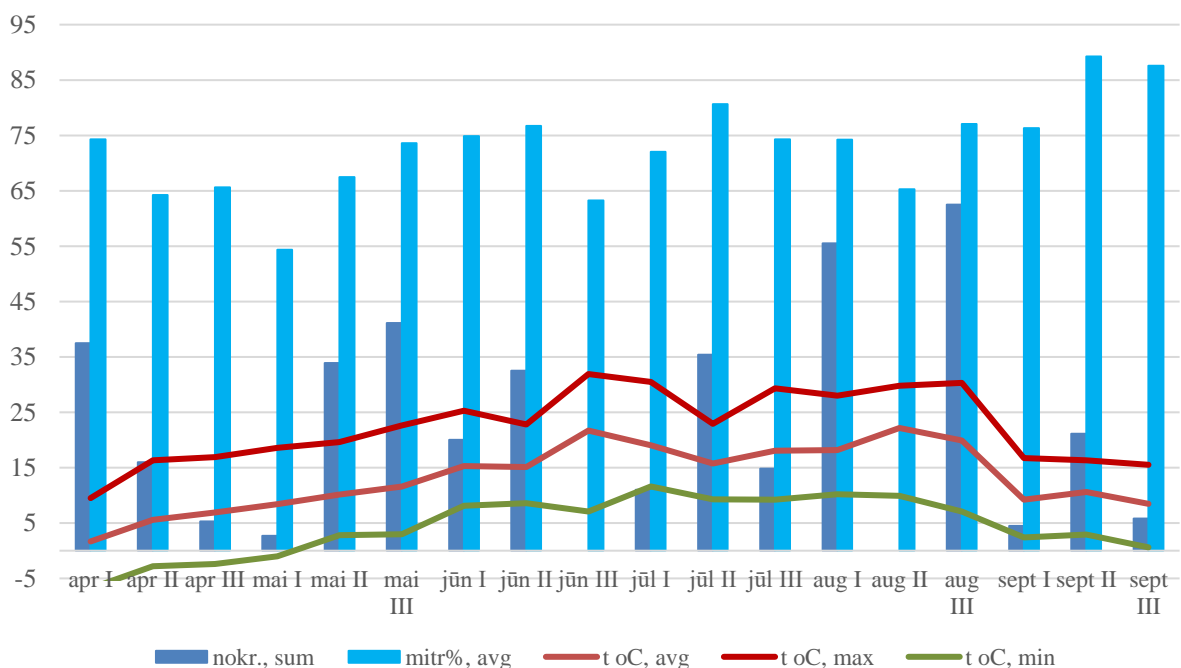


gaisa temperatūra bija 9.4 °C (klimatiskā standarta norma septembrim 11.9 °C). Septembra nokrišņu summa 31.4 mm ir par 45% mazāka par klimatiskā standarta normu 58.1 mm.

5.3. tabula

**Auga attīstības stadija un meteoroloģiskie apstākļi smidzināšanas laikā SIA “Uplīči”**

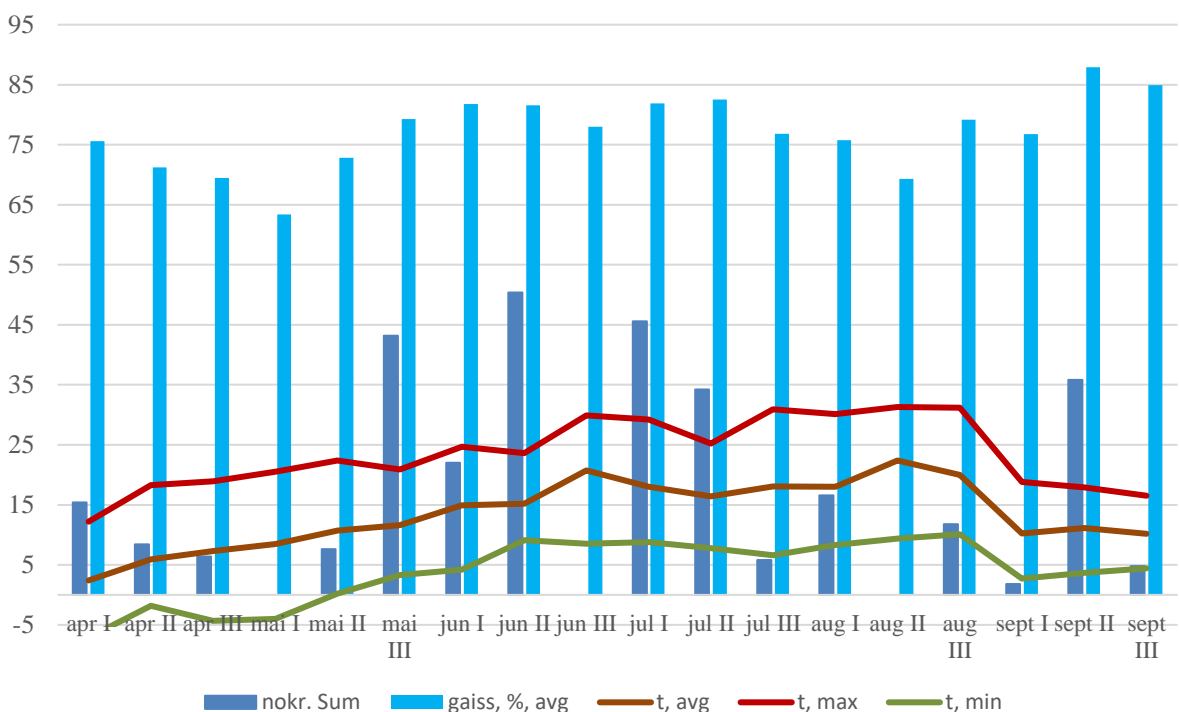
Parametri	Datums								
	29.04.	11.05.	19.05.	23.05.	28.05.	04.06.	11.06.	09.07.	22.07.
Attīstības stadija, BBCH	54	57	59	65	69	72	74	76	79
Temperatūra, °C	6.8	17.8	18	12.1	9.3	14.8	21	18.3	28.6
Augsnes virskārtas stāvoklis, raksturojums	mitra	sausā	sausā	mitra	mitra	mitra	mitra	mitra	sausā
Relatīvais gaisa mitrums, %	39	45	41	35	81	71	62	72	48
Vēja ātrums, m/s	6.4	4.3	6	1.4	4.4	4.6	5.8	4.1	1.5
Augu virsmas raksturojums	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	viegli mitra, nenotek	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	viegli mitra, nenotek	sausā ar turgoru



**5.3. attēls. Meteoroloģiskie laika apstākļi 2022. gada veģetācijas sezonā SIA “Uplīči”.**

Veģetācijas sezona 2022. gadā Jelgavas novadā līdzīgi kā Latvijā kopumā bija raksturīga ar vēsu aprīli, karstu un sausu augustu un vēsu septembri. Aprīļa pirmajā dekādē meteoroloģiskajā stacijā fiksēta zemākā temperatūra – 7.1 °C. Vidējās gaisa temperatūras klimatiskā standarta norma aprīlī Jelgavas novadā bija 6.7 °C. Vilces pagasta gaisa vidējā temperatūra aprīlī bija 5.2°C – par 1.5 °C zemāka. Arī maijs bijis nedaudz vēsāks un sausāks par klimatiskā standarta normu – vidēja gaisa temperatūra bija 10.3 °C (klimatiskā standarta norma 12.0 °C). Kaut gan maija pirmajā dekādē nav reģistrēti nokrišņi, kopējā nokrišņu summa maijā bija 50.8 mm (klimatiskā norma 52.4 mm). Jūnija vidējā gaisa temperatūra bija 17.0 °C,

kas ir par 1.5 °C pārsniedz klimatiskā standarta normu. Jūlija trešajā dekādē fiksēta augstākā šī mēneša gaisa temperatūra +29.9 °C. Kaut gan jūnija trešajā dekādē nav reģistrēti nokrišņi, kopējā nokrišņu summa šajā mēnesī bija 72.0 mm, kas ir tuva klimatiskā standarta normai 73.4 mm. Jūlija trešajā dekādē un visās augusta dekādēs Jelgavas novadā izvietotā meteoroloģiskā stacija, fiksējusi gaisa temperatūru maksimālās, vērtības virs 30 °C. (skatīt 5.4. attēlu) Augustā kopējais nokrišņu daudzums Vilces pagastā bijis 28.0 mm, kas ir par 60% mazāks par klimatiskā standarta normu 69.4 mm. Vidējā gaisa temperatūra septembrī bija 10.5 °C, kas ir par 1.8 °C zemāka par klimatiskā standarta normu. Arī nokrišņu summa šajā mēnesī 42.0 mm ir zemāka par normu Jelgavas novadā - 59.9 mm.



5.4. attēls. Meteoroloģiskie laika apstākļi 2022. gada veģetācijas sezonā z/s “Gaidas”.

5.4. tabula

**Auga attīstības stadija un meteoroloģiskie apstākļi smidzināšanas laikā**

Parametri	Datums													
	22.04.	11.05.	16.05.	23.05.	30.05.	3.06.	11.06.	15.06.	22.06.	4.07.	14.07.	1.08.	5.09.	
Attīstības stadija BBCH	53/54	56/57	57/58	65	68/69	69/70	72	72/74	74	75/77	76/79	76/79	80	
Temperatūra, oC	11	12.9	13.7	19	14.5	14.9	16.4	18.3	22	24.7	19.3	17.8	14.3	
Augsnes visrūpīgākais stāvoklis, raksturojums	sausā	sausā	sausā	mitra	mitra	mitra	slapja, pelķes	slapja, pelķes	mitra	mitra	mitra	mitra	mitra	
Relatīvais gaisa mitrums, %	72	56	56	40	76	74	92	69	44	67	79	91	67	
Vēja ātrums, m/s	2.7	3.1	1.3	0.9	1.3	3.6	0.9	0.9	2	0.4	0.9	0.4	0	
Augu virsmas raksturojums	sausā	sausā	sausā	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	slapja	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	sausā ar turgoru	vieglī mitra	sausā ar turgoru	

**Izmēģinājumā veiktās uzskaites un paraugu ievākšana**

Pielietoto augu aizsardzības stratēģiju efektivitātes novērtēšanai izmēģinājumā veica ābeļu kraupja uzskaites, novērtējot slimības izplatību un attīstība 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.

### **Ražas vērtēšana**

Ražu uzskaitēi novāca no visiem 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, SIA “Uplīči” izmēģinājumā fiksēta 20. aprīlī, z/s “Gaidas” – 29. martā. Jelgavas novadā smidzinājumi tika sākti 22. aprīlī, Smiltenes novadā 29. aprīlī smidzināja urīnvielu, bet fungicīdu smidzinājumi atbilstoši prognozei sākās 11. maijā. Smidzināšanas intensitāte lielāka bija z/s “Gaidas” izmēģinājumā, kur ābeļu kraupja infekcijas slodze ir lielāka, pētījumā tika sekots līdz gan prognozēm, gan reālajai slimības izplatībai izmēģinājumā. Sezonas laikā ar fungicīdiem veiktas 10 apstrādes, atkarībā no varianta: 3. variantā – 10 reizes izmantoti sintētiskie fungicīdi; 4. variantā – 10 reizes neorganiskie preparāti un 5. variantā – 7 reizes neorganiskie un 3 reizes sintētiskie fungicīdi. Ņemot vērā augsto infekcijas izplatību, papildus divas reizes 4. jūlijā un 5. septembrī un pāri visiem variantiem veikts fona smidzinājums ar sintētiskajiem fungicīdiem (5.5. tabula).

Variantos, kur bija plānota lapu mēslošanas līdzekļu izmantošana, apstrādēs no A-E tika izmantota urīnviela, C apstrāde pievienojot bora mēslojumu un E apstrādē pievienojot gan kalcija, gan 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. G un I apstrādēs tika izmantots kalcija un bora mēslojuma maisījums, vēlāk K un L tikai kalcija mēslojums (5.5. tabula).

## Z/s “Gaidas” izmēģinājumā veikto smidzinājumu laiki

Apstrāde	Datums	Varianti						
		1. Kontrole	2. Mēslojums	3. Sintētiskie fungicīdi	4. Neorganiskie fungicīdi	5. Sintētiskie + neorganiskie	6. Sintētiskie + mēslojums	7. Neorganiskie + mēslojums
A	22.04.	x	v	v	v	v	v	v
B	11.05.	x	v	v	v	v	v	v
C	16.05.	x	v	v	v	v	v	v
D	23.05.	x	v	v	v	v	v	v
E	30.05.	x	v	v	v	v	v	v
F	03.06.	x	x	v	v	v	v	v
G	11.06.	x	v	v	v	v	v	v
H	15.06.	x	x	v	v	v	v	v
I	22.06.	x	v	x	x	x	v	v
J	04.07.	DelanPro + Score 250 EC						
K	13.07.	x	v	v	v	v	v	v
L	01.08.	x	v	v	v	v	v	v
M	05.09.	Chorus 50 WG						

SIA “Uplīči” izmēģinājumā jau no iepriekšējā gada bija zināms, ka ābeļu kraupja infekcijas slodze nav tik augsta, līdz ar to primārās infekcijas laikā smidzinājumi veikti atbilstoši RIMpro prognozēm, bet vēlāk jūlija otrajā pusē, augustā fungicīdi vairs netika izmantoti. Sezonas laikā ar fungicīdiem veiktas 7 apstrādes, atkarībā no varianta: 3. variantā – 7 reizes izmantoti sintētiskie fungicīdi; 4. variantā – 7 reizes neorganiskie preparāti un 5. variantā – 4 reizes neorganiskie un 3 sintētiskie fungicīdi. (5.6. tabula).

Variantos, kur bija plānota lapu mēslošanas līdzekļu izmantošana, apstrādēs no A-E tika izmantota urīnviela, C apstrāde pievienojot bora mēslojumu. F apstrādē lietoja kalcija un bora mēslojuma maisījumu. F apstrāde tika veikta 4. jūnijā, kā bora mēslojums izmantots Speedfol Boron SL. Pēc apstrādes ar šo mēslojumu, it sevišķi variantā, kur tas tika smidzināts pēc Curatio apstrādes, tika novērotas izteiktas fitotoksiskuma pazīmes, koku lapas un augļzīmetņi spēcīgi apdega un nobrūnēja. Pieņemām lēmumu 7. variantā, kur tika kombinēti neorganiskie preparāti ar mēslojumu smidzinājumus neturpināt, lai kokus vēl vairāk nepakļautu stresam.

Kaitēkļu ierobežošanai SIA “Uplīči” izmēģinājumā, ņemot vērā ziedpumpuru analīzi, tika pieņemts lēmums 29. aprīlī veikt smidzinājumu ar insekticīdu Movento SC 100 dažādu sugu lapu tinēju savairošanās ierobežošanai. Atkārtots insekticīda Mospilan 20 SG smidzinājums veikts 22. jūnijā, atbilstoši ābolu tinēja prognozēm un novērojumiem par kritisko sliksni lamatās. Z/s “Gaidas” izmēģinājumā insekticīds Mospilan 20 SG ābolu tinēja ierobežošanai smidzināts 21. jūnijā.

5.6. tabula

## SIA “Uplīči” izmēģinājumā veikto smidzinājumu laiki

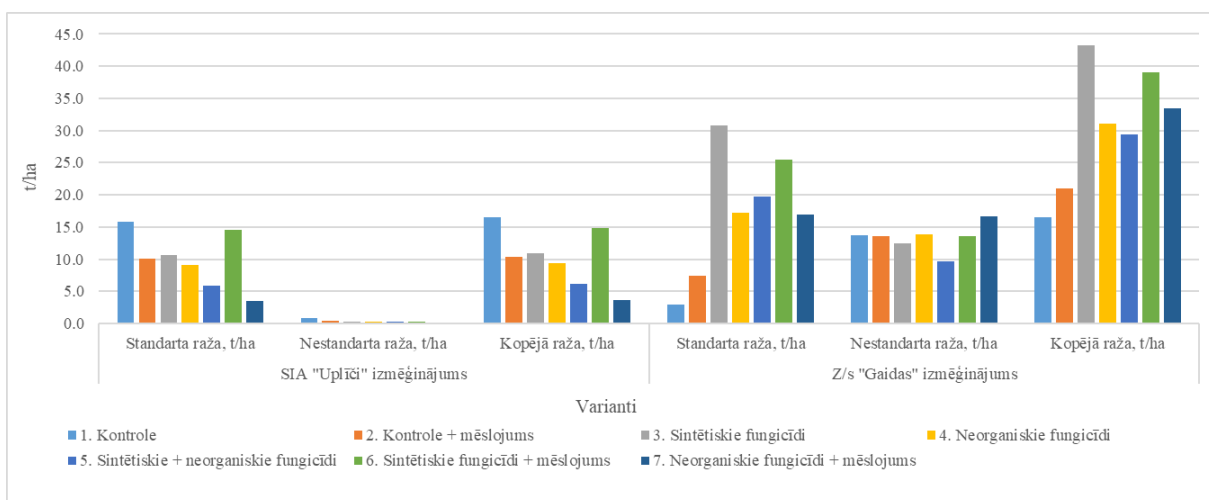
Apstrāde	Datums	Varianti						
		1. Kontrole	2. Kontrole + mēslojums	3. Sintētiskie fungicīdi	4. Neorganiskie fungicīdi	5. Sintētiskie + neorganiskie	6. Sintētiskie + mēslojums	7. Neorganiskie + mēslojums
A	29.04.	x	v	x	x	x	v	x
B	15.05.	x	v	v	v	v	v	v
C	19.05.	x	v	v	v	v	v	v
D	23.05.	x	v	v	v	v	v	v
E	28.05.	x	v	v	v	v	v	v
F	04.06.	x	v	v	v	v	v	v
G	11.06.	x	v	v	v	v	v	x
H	21.06.	x	v	x	x	x	v	x
I	09.07.	x	v	v	v	v	v	x
J	03.08.	x	v	x	x	x	v	x

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

Pirmās ābeļu kraupja pazīmes novērotas z/s “Gaidas” izmēģinājumā 24. maijā, savukārt SIA “Uplīči” izmēģinājumā – 8. jūnijā. Pēc pirmo pazīmju konstatēšanas sāktas uzskaites. Z/s “Gaidas” izmēģinājumā slimības izplatība kontrolē uz lapām sasniedza 83%, izplatības līmenis būtiski neatšķīrās no kontroles arī variantā, kur lietots tikai mēslojums – 77.3%. Visi pārējie varianti bija būtiski labāki, nekā kontrole un mēslojuma variants, bez statistiski pierādāmas atšķirības savā starpā. SIA “Uplīči” izmēģinājumā kraupja izplatība uz lapām kontrolē sasniedza 12%, mēslojuma variantā – 15.3%, un lai arī pārējos variantos izplatība bija mazāka statistiski tas nepierādījās. Uz augļiem uzskaites abos izmēģinājumos tika uzsāktas vienlaicīgi jūnija beigās. Z/s “Gaidas” kraupja izplatība augstā uz augļiem kontrolē sasniedza 99.5%, mēslojuma variantā – 96.5%, vislabākais rezultāts tika sasniegts variantos, kur lietoti sintētiskie fungicīdi vieni paši, kā arī kombinējot ar neorganiskajiem preparātiem, attiecīgi – 43.3 un 44%. SIA “Uplīči” izmēģinājumā kraupja izplatība augstā uz augļiem kontrolē sasniedza 26.7%, mēslojuma variantā – 11.3%, un tāpat kā lapu gadījumā, lai arī pārējos variantos izplatība bija mazāka statistiski tas nepierādījās, kas skaidrojams ar pārāk lielu datu izkliedi. SIA “Uplīči” izmēģinājumā bija vērojama tendence, ka visos variantos, kur izmantoti fungicīdi, ābeļu kraupja izplatība bija nenozīmīga (0-5.4%).

### Ražas apjoms un kvalitāte izmēģinājumos

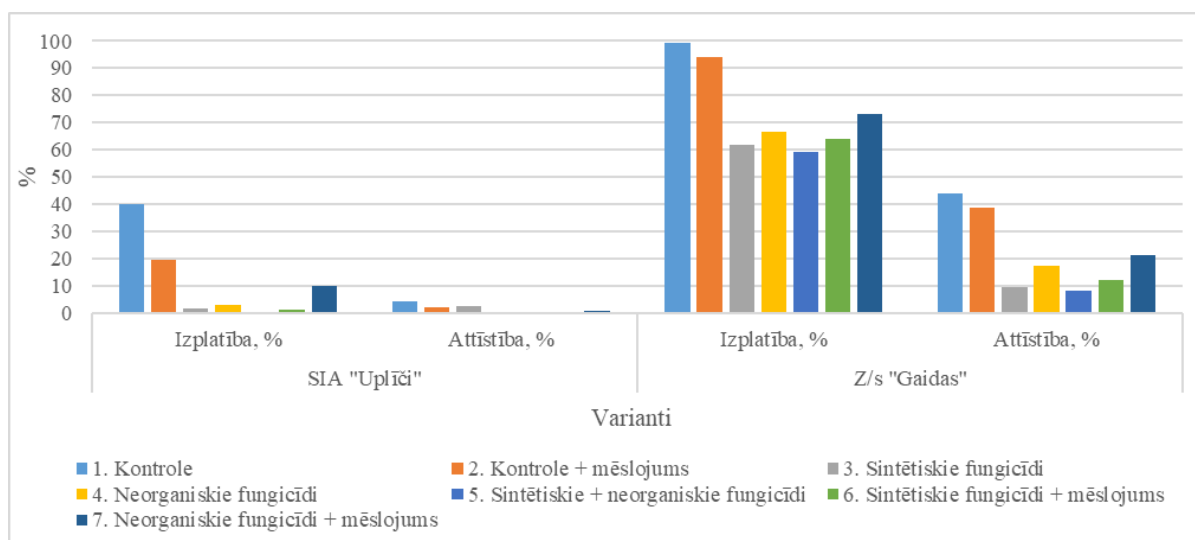
Raža SIA “Uplīči” izmēģinājumā, tāpat kā iepriekšējā gadā bija nevienmērīga, pa lauciņiem, līdz ar to starp variantiem nebija statistiski nozīmīgas atšķirības. Ražas nevienmērības iemesli bija nevienmērīga ziedēšanas intensitāte, ziedu neapputeksnēšanās, kā nevienmērīga augsne un augšanas apstākļi stādījumā, kā rezultātā atšķīrās koku spēcīgums. Veiktajiem smidzinājumiem ābeļu kraupja ierobežošanai nebija būtiskas ietekmes uz ražas apjomu, lielākā standarta kvalitātes raža, pārrēķinot tonnās uz hektāra, bija kontrolē un variantā, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi kopā ar mēslojumu (5.5. attēls). Nestandarta ražas apjoms kopumā bija neliels, bet tās īpatsvars bija būtiski lielāks kontrolē.



### 5.5. attēls. Raža dažādu fungicīdu stratēģiju izmēģinājumos 2022. gadā, t/ha.

Raža z/s “Gaidas” izmēģinājumā bija būtiski augstāka variantos, kur izmantoti tikai sintētiskie fungicīdi (3. variants), kā arī sintētiskie fungicīdi kombinācijā ar mēslojumu (6. variants). Standarta raža bija būtiski zemāka variantos, kur izmantoti neorganiskie preparāti, savukārt kopējā raža šiem variantiem būtiski neatšķīrās no 3. un 6. varianta.

Ražā novērtēja ābeļu kraupja bojājumu izplatību un attīstības pakāpi (5.6. attēls). Abos izmēģinājumos ābeļu kraupja inficēto ābolu īpatsvars visaugstākais bija kontrolē un 2. variantā, kur izmantots tikai mēslojums. Viszemāko slimības izplatību konstatēja variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi. Nedaudz augstāka kraupja izplatība bija tur, kur lietoti tikai neorganiskie preparāti ar mēslojumu, bet bez būtiskas atšķirības salīdzinot ar citiem ar fungicīdiem apstrādātajiem variantiem.



5.6. attēls. Ābeļu kraupja izplatība un attīstība ražā 2022. gadā, %.

Vērtējot augļu rūsinājumu, secināts, ka šķirnei 'Auksis' SIA "Uplīči" izmēģinājumā visvairāk augļu ~ 70% atradās kategorijā – 2, kas nozīmē, ka rūsinājums bija neliels un nesamazināja augļu kvalitāti. Tomēr 20% no augļiem tika novērtēti ar 3 ballēm, kas nozīmē, ka bija būtiski samazinājusies kvalitāte (5.7. attēls). Šķirnei 'Ligol' visvairāk augļu tika novērtēti ar 1 balli, kas nozīmē, ka rūsinājums vispār nav novērots. Neliels rūsinājums – 2 balles būtiski vairāk bija variantos, kur izmantoti neorganiskie preparāti. Augļu ar 3 ballēm šķirnei 'Ligol' bija ļoti maz. Tātad var secināt, ka 2022. gadā abos izmēģinājumos neorganiskie preparāti ietekmēja augļu kvalitāti, 2021. gadā būtiskas atšķirības starp variantiem netika atrastas.



5.7. attēls. Šķirnes 'Auksis' augļi ar nenozīmīgu rūsinājumu (pa kreisi) un augļi ar būtiski zemāku tirgus kvalitāti (pa labi).

Augļu krāsojums, kuru vērtēja ballēs no 1-5, 2022. gadā starp variantiem būtiski neatšķīrās, šķirnei 'Ligol' visvairāk augļi ietilpa kategorijās 4 un 5, attiecīgi 38.34 un 39.51%. Šķirnei 'Auksis' visvairāk augļi bija kategorijās 3 un 4, attiecīgi 39.9 un 46.77%.

## Secinājumi

1. Augu aizsardzības stratēģijas efektivitāte ir atkarīga no ābeļu kraupja infekcijas slodzes stādījumā, ja tā ir neliela, tad, balstoties uz divu gadu izmēģinājuma rezultātiem, var secināt, ka visas fungicīdu stratēģijas būs efektīvas slimības ierobežošanai, ja smidzinājumi veikti atbilstoši prognozēm.
2. Stādījumā, kur ir augsta infekcijas slodze, intensīvi izmantojot fungicīdus, ir iespējams būtiski ierobežot ābeļu kraupja izplatību un attīstību, salīdzinājumā ar kontroli, bet tas nebūs pietiekami, lai nodrošinātu visai ražai augstu kvalitāti. Papildus būtu nepieciešams veikt fitosanitāros pasākumus, lai samazinātu infekcijas avotu dārzā.
3. Pēc divu gadu izmēģinājumiem šķirnē 'Ligol' var secināt, ka augstākās standarta ražas iegūtas variantos, kur izmantoti sintētiskie fungicīdi. Savukārt kopējā raža statistiski būtiski neatšķīrās no variantiem, kur sintētiskie fungicīdi kombinēti ar neorganiskajiem preparātiem.
4. Šķirnes 'Auksis' izmēģinājumā raža abus gadus bija nevienmērīga pa atkārtojumiem, tādēļ nebija iespējams statistiski pierādīt būtisku atšķirību starp variantiem, bet tendence rāda, ka labāka efektivitāte bija sintētiskajiem fungicīdiem, it sevišķi kombinācijā ar mēslojumu. Variantos, kur izmantoti neorganiskie preparāti, bija zemāka raža.
5. Neorganisko preparātu lietošana būtiski neietekmēja šķirnes 'Ligol' augļu kvalitāti, arī ābeļu kraupis kombinētajā variantā tika ierobežots tikpat efektīvi kā ar sintētiskajiem fungicīdiem. Savukārt šķirnei 'Auksis' neorganiskie preparāti var būtiski veicināt rūsīnājumu, pazeminot augļu tirgus kvalitāti.
6. Pētījumi par neorganisko preparātu kombinēšanu ar mēslošanas līdzekļiem vēl jāturpina, jo pastāv lielāks risks fitotoksiskumam, izraisot lapu, ziedu un augļaižmetņu bojājumus. Jāņem vērā, ka vairumu šo preparātu nevar lietot maisījumā, kā arī vēl ir jāizvērtē, cik ir jānogaida, lai smidzinātu preparātus vienu pēc otra.
7. Pēc divu gadu izmēģinājumā pārliecinājāmies, 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. LBTU Augu aizsardzības zinātniskā institūta “Agrihorts” publikācijas un piedalīšanās pasākumos 2022. gadā

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

1. Rancāne R. “The apple and pear scab season 2021 in Latvia and overview of the Latvian activities in research of apple scab control measures”, 29th Meeting on Apple Scab, February 24 – 25, 2022, in Zoom; Referāts.
2. Rancāne R. “Resistance of *Venturia* to cyprodinil and difenoconazole in Latvia“, 13th NORBARAG meeting 23 March 2022 in Zoom; Referāts.
3. Rancāne R., Valiuškaitē A., Zagorska V. “Environmental risks caused by long-term fungicide use in apple orchards”, CYSENI 2022, May 24-27, 2022 Lithuanian Energy Institute Kaunas, Lithuania, in Zoom; Referāts
4. Rancāne R., Valiuškaitē A., Zagorska V., Stensvand A. “Twig scab in pear in Latvia”, 12th International IOBC/WPRS workshop on pome fruit diseases, 13-16 June 2022, Plovdiv, Bulgaria; Referāts
5. Valiuškaitē A., Rasiukevičiūtē N., Rancāne R. “Sustainable plant protection for apple fruit quality”, 12th International IOBC/WPRS workshop on pome fruit diseases, 13-16 June 2022, Plovdiv, Bulgaria; Referāts
6. Rancāne R., Valiuškaitē A., Zagorska V. (2022) “Apple scab control and resistance risk of *Venturia inaequalis* to cyprodinil and difenoconazol in apple orchard”, 12th International IOBC/WPRS workshop on pome fruit diseases, 13-16 June 2022, Plovdiv, Bulgaria; Stenda referāts.
7. Rancāne R., Valiuškaitē A., Ozoliņa-Pole L., Bundzēna G., Zagorska V. „A strategy to control apple scab in IPM orchards by including inorganic products“, 3rd International conference on the scientific actualities and innovations in horticulture 2022, SAIH 2022 “Development and Technology” Vilnius, 26–28 September 2022; Referāts.

### Apmācības un semināri

Par kaitīgo organismu ierobežošanu, izmantojot lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro prognozes, regulāri sezonas laikā konsultēta 21 ābeļu saimniecība.

### Populārzinātniskās publikācijas

1. Regīna Rancāne, Laura Ozoliņa-Pole (2022) Augu aizsardzība ābeļu stādījumos pavasarī. *Profesionālā dārzkopība*, Nr. 1 (16), 69.-72. lpp.