



Latvijas Lauksaimniecības universitāte
SIA Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

Projekta

„Ābeļu un bumbieru kraupja un ābolu tinēja ierobežošana, izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu – relatīvo infekcijas mērījumu programmu (RIMpro), un tās pilnveide augļu koku vēža ierobežošanai integrētajā augļkopībā”

Lēmuma Nr. 10.9.1-11/17/876

ATSKAITE

SIA LAAPC valdes locekle



Regīna Rancāne

Rīga, 2017

Projekta vadītājs:

Regīna Rancāne, Mg. agr., pētniece

Projekta izpildītāji:

LLU SIA Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs:

Laura Ozoliņa-Pole, Mg. biol., pētniece

Rinalds Ciematnieks, Mg. biol., asistents

Regīna Rancāne, Mg. agr., pētniece

Vija Rožukalne, Dr.biol., vadošā pētniece

Inta Jakobija, Mg. agr., asistente

Zanda Rezgale, Bc.agr., agronome

Guna Ērgle, agronome

Andris Gaidžuns, agronoms

Toms Igaunis, meteoroloģisko staciju administrators

Saturs

SATURS	3
KOPSAVILKUMS	4
PROJEKTA PAMATOJUMS	5
1. METEOROLOĢISKO STACIJU TĪKLS, LĒMUMA ATBALSTA SISTĒMAS RIMPRO DARBĪBAS PRINCIPI UN PROGNOŽU PIEEJAMĪBA	6
2. NO METEOROLOĢISKAJĀM STACIJĀM IEGŪTO METEOROLOĢISKO DATU KOPSAVILKUMS UN ANALĪZE	14
3. ĀBEĻU UN BUMBIERU KRAUPJA ATTĪSTĪBAS PROGNOŽU ANALĪZE	17
3.1. „ <i>BIOFIX</i> ” PRECIZĒŠANA METEOROLOĢISKO STACIJU ATRAŠANĀS VIETĀS UN ASKUSPORU GATAVĪBAS NOTEIKŠANA.....	17
3.2. PĒC RIMPRO PROGNOZĒM VEIKTO SMIDZINĀJUMU EFEKTIVITĀTE ĀBEĻU UN BUMBIERU KRAUPJA IEROBEŽOŠANAI.....	19
4. DEMONSTRĒJUMA IZMĒĢINĀJUMS ĀBEĻU KRAUPJA IEROBEŽOŠANAI AUGĻU DĀRZĀ AR AUGSTU SLIMĪBAS IZPLATĪBAS LĪMENI	31
5. ĀBOLU TINĒJA ATTĪSTĪBAS PROGNOZĒŠANA, IZMANTOJOT DATORIZĒTO ATBALSTA SISTĒMU RIMPRO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.38
5.1. RIMPRO- <i>CYDIA</i> MODEĻA PRAKTISKĀ IZMANTOŠANA 2017. GADĀ	38
5.2. ĀBOLU TINĒJA TĒVIŅU UZSKAITE LAMATĀS AR DZIMUMFEROMONU DISPENSERIEM POPULĀCIJAS BLĪVUMA UN PAAUDŽU SKAITA NOTEIKŠANAI	42
5.3. ĀBOLU ANALĪZE RIMPRO SAIMNIECĪBĀS UN AP TĀM ESOŠAJĀS SAIMNIECĪBĀS, KURĀS ĀBOLU TINĒJA POPULĀCIJAS IEROBEŽOŠANU VEICA BALSTOTIES UZ RIMPRO- <i>CYDIA</i> PROGNOZI	46
6. RIMPRO JAUNĀ MODEĻA <i>NEONECTRIA</i> EFEKTIVITĀTES PĀRBAUDE AUGĻU KOKU VĒŽA IZPLATĪBAS UN PRECĪZA FUNGICĪDU SMIDZINĀŠANAS LAIKA NOTEIKŠANAI	51
6.1. FUNGICĪDU SMIDZINĀJUMU VEIKŠANA ATBILSTOŠI RIMPRO- <i>NEONECTRIA</i> MODEĻA RĀDĪJUMIEM ĀBEĻU STĀDĪJUMĀ PŪRES DIS	51
6.2. RIMPRO- <i>NEONECTRIA</i> MODEĻA RĀDĪJUMU APKOPOŠANA UN PRECIZĒŠANA	55
6.3. AUGĻU KOKU VĒŽA IZPLATĪBAS MONITORINGS LATVIJAS AUGĻU DĀRZOS.....	55
8. LATVIJAS AUGU AIZSARDZĪBAS PĒTNIECĪBAS CENTRA PUBLIKĀCIJAS, KONFERENCES, SEMINĀRI UN DĀRZA DIENAS 2017. GADĀ	69

Kopsavilkums

Projektā izvirzītais mērķis ir sasniegts un augļkopjiem bija nodrošināta brīva pieeja lēmuma atbalsta sistēmas (LAS) RIMpro ābeļu un bumbieru kraupja, ābolu tinēja un augļu koku vēža prognozēm Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra interneta vietnē sadaļā „RIMpro prognoze”, kā arī Valsts Augu aizsardzības dienesta mājas lapā. Informācija par RIMpro izmantošanas iespējām augu aizsardzībā tika publicēta lauksaimniekiem paredzētos žurnālos, prezentēta dažādās konferencēs, semināros un lauku dienās.

Projekta ietvaros turpināta lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro izmantošana precīza smidzinājuma laika noteikšanai ābeļu un bumbieru kraupja ierobežošanai. Atbilstoši RIMpro prognozēm ābeļu kraupja ierobežošanai 2017. gadā veiktas četras līdz astoņas fungicīdu apstrādes, vairumā gadījumu izvēloties pieskares fungicīdu vai pieskares un sistēmas iedarbības fungicīdu maisījumus. Kopumā ābeļu kraupja izplatība trīs gadu laikā saimniecībās, kuras izmanto RIMpro prognozes, ir samazinājusies. Demonstrējuma izmēģinājumos novērots, ka stādījumos, kur ir augsta ābeļu kraupja infekcijas slodze un slimību ieņēmīgas šķirnes, nav iespējams viena gada laikā būtiski samazināt slimības izplatības līmeni, tas jādara sistemātiski katru gadu, pielietojot fitosanitāros paņēmienus, t.sk. koku vainagu veidošanu un veicot fungicīdu smidzinājumus atbilstoši slimības prognozēm. Primārās infekcijas periodā RIMpro attēli ar fungicīdu pārklājumu saimniecībām nosūtīti 23 reizes. Valsts Augu aizsardzības dienesta (VAAD) speciālistiem Integrētajā augu aizsardzības daļā informācija par kritiskajiem ābeļu kraupja infekcijas periodiem sniegta 14 reizes.

Rekomendācijas par ābolu tinēja attīstību un populācijas ierobežošanas nepieciešamību turpināja sniegt deviņām bāzes saimniecībām un 13 saimniecībām, kuras atrodas 30 km rādiusā ap meteoroloģiskajām stacijām (bāzes saimniecībām). Saimniecībās, kurās ābolu tinēja populācijas neierobežo vispār vai ierobežo ar neefektīviem insekticīdiem, bojāto ābolu apjoms bija būtiski augstāks, salīdzinājumā ar saimniecībām, kurās ābolu tinēja populācijas ierobežoja saskaņā ar RIMpro-*Cydia* prognozēm un piemērotiem insekticīdiem. Otrā ābolu tinēja paaudze 2017. gadā netika novērota.

Projektā turpināti pētījumi par augļu koku vēzi un RIMpro-*Neonectria* modeļa efektivitāti slimības attīstības un precīza fungicīdu smidzināšanas laika noteikšanai. Noskaidrots, ka vairumā gadījumu faktiskā situācija RIMpro saimniecībās atbilda RIMpro-*Neonectria* modeļa rādījumiem. RIMpro-*Neonectria* modelis ir perspektīvs izmantošanai Latvijas apstākļos augļu koku vēža attīstības prognozēšanai augļkopības saimniecībās. Izmēģinājumā noteikts, ka rudens smidzinājumi ar fungicīdiem lapkriša laikā, daļēji pasargā augļu kokus no jaunu vēža brūču veidošanās.

Projekta ietvaros izstrādāts informatīvais materiāls par ābeļu un bumbieru kraupi, augļu koku vēzi un ābolu tinēju. Aprakstā par katru no šiem kaitīgajiem organismiem iekļauta informācija par to raksturīgajām pazīmēm, attīstības ciklu, prognozēšanas iespējām, profilaktiskajiem un tiešajiem augu aizsardzības pasākumiem to izplatības ierobežošanai. Izdevumā iekļauta LAAPC speciālistu pieredze, kā arī dati no literatūras un citiem informācijas avotiem.

Lēmuma atbalsta sistēmu izmantošanu lauksaimniecībā, t.sk. augļkopībā, paredz Integrētās augu aizsardzības vadlīnijas, arī paši augļkopji ir atzinuši, ka LAS izmantošana integrētajā augu aizsardzībā ir būtiska un nepieciešama. LAS RIMpro ieviešanai praktiskajā augļkopībā ir ieguldīti 13 gadi un šobrīd ir jādodomā kā šo prognožu sistēmu uzturēt un attīstīt turpmāk.

Projekta pamatojums

Integrētajā augu aizsardzībā viens no pamatelementiem ir kaitīgā organisma monitorings, jo katrai apstrādei ar augu aizsardzības līdzekļiem ir jābūt pamatotai. Kultūraugu aizsardzībai pret dažādām slimībām, kaitēkļiem un arī nezāļu ierobežošanai ir izveidotas datorizētas lēmuma atbalsta sistēmas (LAS). Lēmuma atbalsta sistēmu 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.

SIA LAAPC ar lēmuma atbalsta sistēmu RIMpro (relatīvo infekcijas mērījumu programma) Latvijā strādā kopš 2004. gada. RIMpro satur modeļus vairākām slimībām un kaitēkļiem. 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 trīs plaši izplatītu kaitīgo organismu: **ābeļu un bumbieru kraupja, augļu koku vēža un ābolu tinēja** prognozēšanai.

Ābeļu un bumbieru kraupis (*Venturia inaequalis*, *Venturia pirina*) tiek uzskatīts par vienu no nozīmīgākajām ābeļu un bumbieru slimībām. Slimībai labvēlīgos apstākļos, neveicot augu aizsardzības pasākumus, ražas zudumi var būt ļoti lieli un sasniegt pat simts procentus no ražas. Arī nelieli kraupja bojājumi uz augļiem augļkopjiem rada zaudējumus, jo tie vairs neatbilst augstākās klases produkcijas prasībām. Ābeļu un bumbieru dārzos vairums augu aizsardzības līdzekļu tiek izmantoti tieši ābeļu un bumbieru kraupja ierobežošanai.

Lēmuma atbalsta sistēma RIMpro palīdz noteikt precīzus kritiskos termiņus fungicīdu apstrādēm, simulējot kraupja askusporu nobriešanu un izlidošanu. Precīzu un efektīvāko termiņu noteikšana ir svarīga arī tāpēc, ka Latvijā reģistrēto fungicīdu skaits ir neliels un vieni un tie paši preparāti tiek bieži lietoti atkārtoti, kas izraisa rezistences veidošanās iespēju. Ja izdodas efektīvi ierobežot kraupja primāro infekciju, tad samazinās nepieciešamība apstrādāt augļu dārzus vēlāk, sekundārās infekcijas laikā. Tā rezultātā samazinās kopējais apstrāžu skaits veģetācijas sezonā, kā arī ābolu iespējamais piesārņojums ar pesticīdu atliekām.

Ābolu tinējs (*Cydia pomonella*) ir viens no bīstamākajiem un grūtāk ierobežojamajiem kaitēkļiem ābeļu dārzos visā pasaulē. Latvijā ābolu audzētāji aktīvi lieto datorprogrammas RIMpro-*Cydia* modeli ābolu tinēja attīstības un ierobežošanas laika noteikšanai. Datorprogrammā izmantotais modelis simulē ābolu tinēja izlidošanas un attīstības dinamiku. Latvijā programmas galvenais uzdevums ir noteikt precīzu laiku, kad nepieciešama ābolu tinēja populācijas ierobežošana. RIMpro-*Cydia* programmu praktiski pielieto saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas, kā arī saimniecībās, kuras atrodas 30 km rādiusā ap šīm stacijām.

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

Projekta mērķis:

nodrošināt augļkopjus ar slimību un kaitēkļu attīstības prognozēm, izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu RIMpro.

Projekta uzdevumi

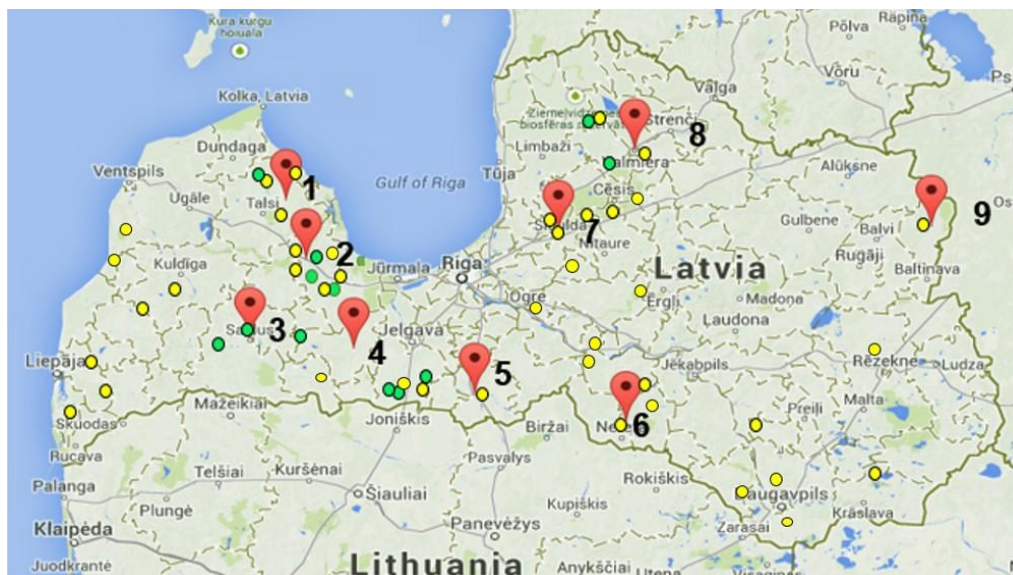
1. Veikt ābeļu un bumbieru kraupja attīstības prognozi, izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu RIMpro, nodrošināt brīvi pieejamu informāciju par slimības kritiskajiem infekcijas periodiem Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra interneta vietnē, sekot līdzi kraupja izplatībai saimniecībās, kurās uzstādītas meteoroloģiskās stacijas.
2. Ierīkot demonstrējuma izmēģinājumu ābeļu kraupja ierobežošanai augļu dārzā ar augstu slimības izplatības līmeni, lai nodrošinātu augļkopjus ar informāciju par efektīvu augu aizsardzības pasākumu kopumu, izmantojot RIMpro prognozes un fitosanitāros paņēmienus.
3. Sekot līdzi ābolu tinēja attīstībai, izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu RIMpro, nodrošināt brīvi pieejamu informāciju par ābolu tinēja attīstību un informēt audzētājus par populācijas ierobežošanas nepieciešamību.
4. Turpināt RIMpro jaunā modeļa – *Neonectria* – efektivitātes pārbaudi augļu koku vēža izplatības un precīza fungicīdu smidzināšanas laika noteikšanai.
5. Sagatavot informatīvo materiālu par ābeļu un bumbieru kraupja, augļu koku vēzi un ābolu tinēju un to ierobežošanu integrētajā augļkopībā.

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




Portatīvās meteoroloģiskās stacijas *Lufft* ir izvietotas deviņās saimniecībās: SIA “Malum” Talsu novadā; Pūres DIS Tukuma novadā; z/s “Svitkas” Beverīnas novadā; z/s “Ievulejas” Viļakas novadā; z/s “Mucenieki” Saldus novadā; Dārzkopības institūtā Dobeles novadā; z/s “Ābelītes” Bauskas novadā; k/s “Poceri” Viesītes novadā; z/s “Pīlādži” Siguldas novadā (1.1. att.). Meteoroloģiskās stacijas fiksē sekojošus parametrus: gaisa temperatūru (°C), nokrišņu daudzumu (mm) un to ilgumu (h), gaisa relatīvo mitrumu (%), lapu samitrinājuma ilgumu (h), līmeni (%) un gaismas intensitāti (cd).

Meteoroloģiskie dati caur GPRS tiek pārraidīti uz datu serveri LAAPC datorā un pēc tam datu fails tiek ievadīts RIMpro programmā.

Sākot ar 2016. gadu RIMpro ir iespējams lietot arī saimniecībās bez savas meteoroloģiskās stacijas, izmantojot “virtuālās meteoroloģiskās stacijas”, kuras darbojas izmantojot laika prognožu servisa MeteoBlue datus. Viena šāda eksperimentālā stacija 2017. gadā tika izveidota z/s “Ābelītes” Bauskas novadā, lai salīdzinātu RIMpro prognozi, kur izmantoti virtuālās stacijas meteoroloģiskie dati un dati no saimniecībā esošās portatīvās stacijas *Lufft*.



1.1. attēls. *Lufft* meteoroloģisko staciju izvietojums 2017. gadā un ap stacijām esošās saimniecības, kurās sniegtas rekomendācijas un veiktas kaitīgo organismu uzskaites.

-  Bāzes saimniecības, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas
-  Ap bāzes saimniecībām esošās saimniecības, kurās veiktas ābolu tinēja ierobežošanas rekomendācijas un uzskaites
-  Ap bāzes saimniecību esošās saimniecības, kurās veiktas augļu koku vēža uzskaites

Kopš 2014. gada RIMpro ir pieejama interneta vidē (www.rimpro.eu), kas ļauj LAAPC darbiniekam piekļūt prognozēm no jebkura datora ar interneta pieslēgumu un padara programmas lietošanu ērtāku un pieejamāku, nodrošinot lietotājus ar jaunāko aktuālo informāciju. Lēmuma atbalsta sistēmā RIMpro tiek izmantotas Norvēģijas laika

ziņu portāla (www.yr.no) laika prognozes, kas nodrošina programmas lietotājus ar kaitīgo organismu aktuālo prognozi.

Ābeļu un bumbieru kraupja, ābolu tinēja un augļu koku vēža aktuālā prognoze augļkopjiem ir pieejama LAAPC interneta mājas lapā (www.laapc.lv) sadaļā „RIMpro prognozes” (<http://www.laapc.lv/rimpro-prognozes/rimpro/>). 2017. gadā informācija par kritiskajiem ābeļu kraupja un augļu koku vēža infekcijas periodiem tika nosūtīta Valsts Augu aizsardzības dienesta (VAAD) speciālistiem Integrētajā augu aizsardzības daļā ievietošanai VAAD mājas lapas integrētās augu audzēšanas un kaitīgo organismu monitoringa sadaļā (<http://noverojumi.vaad.gov.lv/jaunumi/raksti/>), kas prognozes pieejamību nodrošināja vēl plašākam augļaugu audzētāju lokam. Informācija par RIMpro izmantošanas iespējām augu aizsardzībā ir publicēta lauksaimniekiem paredzētos žurnālos un prezentēta konferencēs, lauku dienās un semināros.

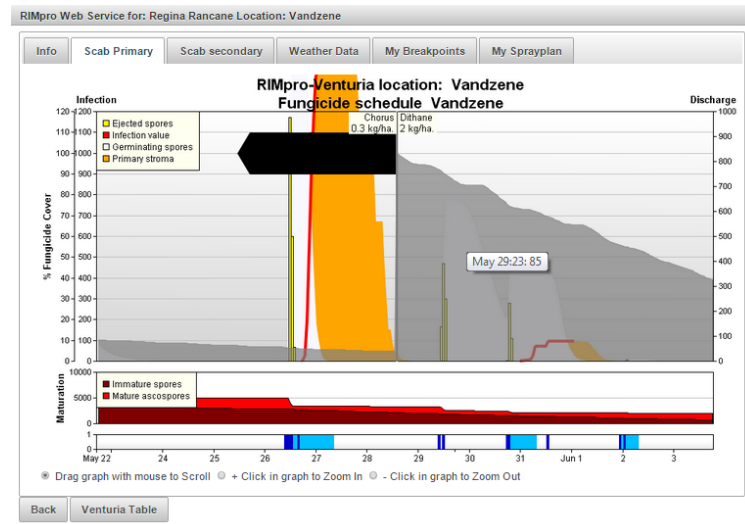
Ābeļu un bumbieru kraupja, kā arī ābolu tinēja prognoze tiek nodrošināta visām deviņām bāzes saimniecībām. Savukārt augļu koku vēža modelis, kas pagaidām ir pārbaudes stadijā, visu gadu ir pieejams tikai divām saimniecībām - Pūres DIS Tukuma novadā un Dārzkopības institūtam Dobeles novadā, kur meteoroloģiskās stacijas darbojas arī ziemā.

Ābeļu un bumbieru kraupja prognoze

Ābeļu un bumbieru kraupja ierosinātāji pārziemo iepriekšējā gadā inficētajās, nobirušajās lapās. Askusporu 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 askusporu 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* attīstības gaitu, balstoties uz programmas datu bāzē ievietotiem sēnes bioloģiju raksturojošajiem faktoriem un analizējot no meteoroloģiskās stacijas iegūtos konkrētos rādītājus. Galvenais programmas darbības periods ir **kraupja askusporu izplatības - primārās infekcijas periods**. Procesi tiek parādīti datora ekrānā grafiski (1. 2. attēls). Modelis rāda askusporu 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 askusporas ir nobriedušas, bet vēl nav izlidojušas. No šī brīža augļkopji seko līdz prognozei un, ņemot vērā prognozēto infekcijas bīstamību, veic pasākumus ābeļu vai bumbieru kraupja ierobežošanai. No sākuma datuma vai arī turpmākajā periodā pēc katras askusporu izlidošanas lietus laikā, tam sekojošajā sausajā laika sprīdī programma analizē temperatūru summu, simulē askusporu nobriešanas gaitu un izlidojušo sporu daudzumu nākošajā lietus periodā. Simulējot izlidojušo sporu daudzumu, programma ņem vērā gaismas - tumsas periodus (tumsā askusporas neatbrīvojas), nokrišņu daudzumu un relatīvo gaisa mitrumu. Par minimālo lietus daudzumu, kas var izraisīt sporu atbrīvošanos, pieņemts 0.2 mm. Lielākā askusporu daļa izplatās lietus laikā, bet izplatība turpinās (diennakts gaišajā laikā) vairākas stundas pēc lietus, kamēr lapas uz zemes ir pietiekoši mitras. Kad izlidojušās askusporas 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 sprīdi tās saglabā dīgtspēju, bet ilgāka sausā perioda laikā iet bojā. Ja nākošais lietus ir pēc neilga laika, kamēr uz lapām esošās sporas vēl ir dīgtspējīgas, infekcijas bīstamība pastiprinās. Sistēmā ir ieprogrammēts maksimālais sausuma periods, kura laikā kraupja askusporas pēc kārtējā izplatības perioda saglabā dīgtspēju. Programma aprēķina primārās infekcijas bīstamības līmeni katra lietus laikā. Ābeļu ziedi ir visjutīgākie pret infekciju, tāpēc ziedēšanas laikā īpaši stingri jāvērtē infekcijas bīstamības (riska) līmenis.



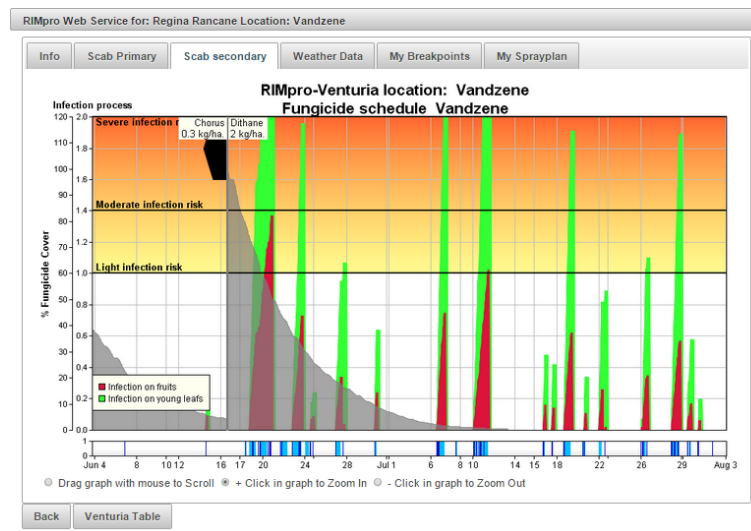
1.2. attēls. RIMpro primārās infekcijas perioda attēls.

Programmas lietošanas sākumā plata **brūna josla rāda askusporu daudzumu % neatkarīgi no to faktiskā daudzuma**. Askusporām nobriestot un izlidojot, joslas platums sarūk, parādot askusporu daudzuma samazināšanos izplatības laikā. **Sarkanā maliņa joslas augšmalā rāda, cik daudz askusporu ir nobriedušas un gatavas izplatīties** piemērotos laika apstākļos. Attēla apakšējā malā redzams **nokrišņu (tumši zilie stabiņi) un lapu samitrinājuma (gaiši zilie stabiņi) ilgums stundās**. **Dzeltenās taisnes attēlā rāda askusporu izlidošanas intensitāti (% no visām izplatīties spējīgajām sporām) no pietiekoši samirkušām lapām uz zemes**. Ne katra askusporu 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 līdzī RIMpro prognozei un vēlas izmantot tās ieteikumus savā saimniecībā.

Sekundārās infekcijas izplatība notiek ar konīdiju sporām 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.

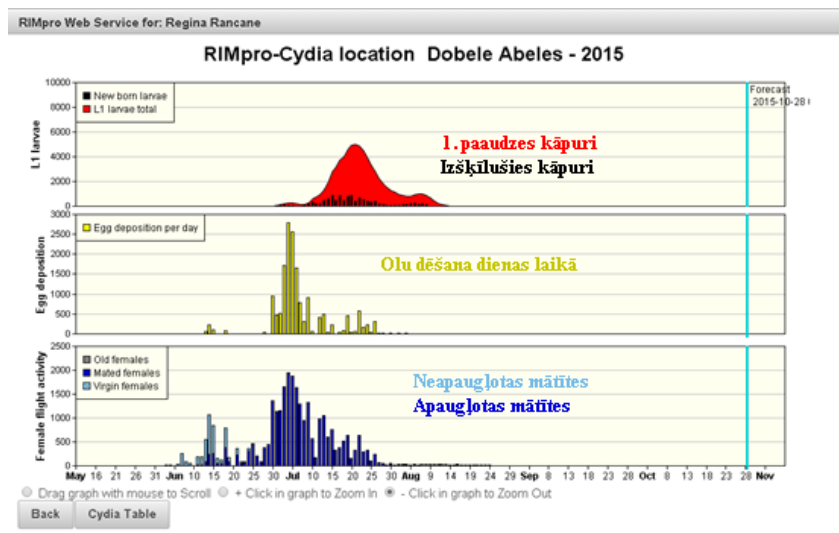
Paralēli vizuālajiem attēliem programma apstrādā un sagatavo datu kopsavilkumu *Excel* dokumentā, parādot apkopotus diennakts meteoroloģiskos datus, askusporu izplatības intensitāti, primārās infekcijas bīstamības līmeni RIM vienībās, sekundārās infekcijas bīstamību gan lapām, gan augļiem un fungicīdu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

Ābolu tinēja prognoze

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

RIMpro programma simulāciju sāk ar pārziemojušo ābolu tinēja kāpuru populāciju. Kāpuri beidz diapauzi un iekūņojas pavasarī. Modelī šie abi procesi ir apvienoti vienā sistēmā, kura brīdina par ābolu tinēja mātīšu parādīšanos. Kā *Biofix* datums, ar kuru sākas datu kalkulācija, programmā ir uzstādīts 1. janvāris. 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 paaudzei iepriekš minētais cikls ir garāks salīdzinājumā ar otro paaudzi (Latvijas apstākļos tas notiek reti). **Neapaugloto mātīšu izlidošanas dinamika parādīta 1.4. attēlā - gaiši zilie stabiņi.**

No šī brīža auglīkopji seko līdz prognozei LAAPC mājas lapā.



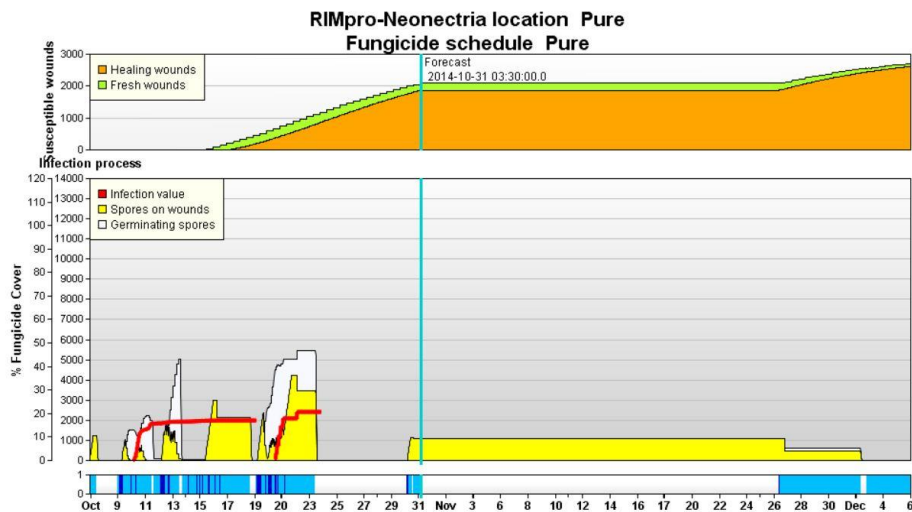
1.4. attēls. RIMpro-Cydia attīstības prognozes grafiks.

Atkarībā no ģeogrāfiskās atrašanās vietas un datuma, RIMpro-Cydia aprēķina laiku, ciklos vērojams saulriets. Programmā iespējamā izlidošanas aktivitāte ir iepriekš noteikta (lietotājs to var izmainīt) no 60 minūtēm pirms līdz 120 minūtēm pēc saulrieta. Šāds izlidošanas periods iespējams ir pārāk garš un, lai iegūtu precīzāku modeli, to vajadzētu saīsināt. Spēcīga lietus gadījumā tinēja izlidošana nenotiek. Saulrietā relatīvā izlidošanas aktivitāte ir atkarīga no gaisa temperatūras (ja nav nokrišņu). Izlidošanas aktivitāte pakāpeniski pieaug no 12 līdz 20 °C un samazinās, ja temperatūra ir augstāka. Gandrīz visa informācija par izlidošanas aktivitāti ir atkarīga no tēviņu aktivitātes un pārošanās. Apaugļotās mātītes vairums olu izdēj saulrieta laikā, daļu neilgi pirms vai pēc saullēkta, kā arī vēl dienas laikā. Olu dēšanai ir nepieciešama augstāka temperatūra nekā tēviņu izlidošanai (1.4. attēlā **olu dēšanas dienas ir parādītas dzeltenā krāsā**). Mātītes izdēj olas savas dzīves pirmo 7-10 dienu laikā. Pēc tam mātītes vairs nav nozīmīgas vairošanās

procesam un modelī netiek parādītas. Reālajā situācijā mātītes un tēviņi var dzīvot ilgāk, bet tie vairs neairojas. Embrionālās attīstības laiks ir samērā precīzi aprakstīts. **Tikko izšķīlušies kāpuri 1.4. attēlā ir attēloti melnā un 1. paaudzes kāpuri - sarkanā krāsā.** Laikā, kad šķiļas ābolu tinēja kāpuri, augļkopji veic apstrādi ar insekticīdiem ābolu tinēja populācijas ierobežošanai.

Augļu koku vēža prognoze

Augļu koku vēža *Neonectria ditissima* infekcijas rezultātā gan uz jaunākiem zariem, gan pamatzariem, stiprākas infekcijas gadījumā arī uz stumbra, veidojas brūces. Neliela auguma un jaunāki koki cieš visvairāk, jo brūces var pilnībā apņemt stumbru vai zaru, kā rezultātā zars vai stumbrs bojājuma vietā var nolūzt. *N. ditissima* ierosina augļu puvi, kas parādās galvenokārt uzglabāšanas laikā, taču var sākt bojāt augļus arī jau augļu dārzā. Slimību ierosinošā sēne augļu kokos primāri iekļūst caur svaigām brūcēm, kas veidojušās rudens lapkriša laikā. Ja apstākļi ir piemēroti, iespējama koku inficēšanās arī caur tām brūcēm, kas radušās sala ietekmē un no mehāniskas iedarbības, piemēram, vainaga veidošanas, rezultātā. Prognožu modelis parāda vēža 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. RIMpro-*Neonectria* rādījumu paraugs.

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.

2. No meteoroloģiskajām stacijām iegūto meteoroloģisko datu kopsavilkums un analīze

Aprīlis bija salīdzinoši silts. Gaisa temperatūra pirmajā dekādē bija vidēji 6,3 °C (par 0,6 °C augstāka temperatūra, kā mēneša norma). Augstākā vidējā temperatūra reģistrēta Siguldā, kur tā sasniedza 8,4 °C. Vēsāka bija aprīļa otrā dekāde, kad vidējā gaisa temperatūra nepārsniedza 3,3 °C (zemākā dekādes temperatūra reģistrēta Pūrē: -8,1 °C). Pirmā aprīļa dekāde bija ļoti sausa, nokrišņiem nepārsniedzot 5,4 mm. Vislielākais nokrišņu daudzums bija aprīļa trešajā dekādē, kad nokrišņu daudzums (29,8 mm Pūrē) pārsniedza dekādes normu par 218%.

Maija pirmajā dekādē temperatūras bija zem mēneša normas (11,3 °C). Zemākā vidējā pirmās dekādes temperatūra novērota Vandzenē (6,3 °C), bet augstākā - Siguldā (9,3 °C). Vissiltākā bija trešā maija dekāde, kad vidējā temperatūra bija robežās no 13,6 °C (Saldū un Vandzenē) līdz 15,6 °C Siguldā. Trešajā dekādē novērota liela maksimālo un minimālo temperatūru svārstība, piemēram, Valmierā (maksimālā temperatūra bija 29,6 °C, bet minimālā 0,0 °C). Nokrišņu daudzums pirmajās divās dekādēs būtiski nepārsniedza pieļaujamo normu. Trešajā dekādē nokrišņu daudzums svārstījās no 3 mm līdz 12,2 mm. Vismazākais nokrišņu daudzums visas trijās dekādēs bija novērota Valmierā.

Jūnijā vissiltākā bija otrā dekāde (vidējās temperatūras bija no 15,3 °C Viļakā līdz 18,0 °C Siguldā). Pirmajā dekādē temperatūras bija par dažiem grādiem zemākas. Jūnija trešajā dekādē temperatūras sāka samazināties (augstākā vidējā temperatūra reģistrēta Siguldā: 16,4 °C). Mitruma daudzums pirmajās divās jūnija dekādēs bija augstāks par normu. Nokrišņu daudzums pirmajās divās dekādēs bija ļoti svārstīgs.

Vidējā temperatūra jūlija pirmajā dekādē bija līdzīga jūnija beigu temperatūrai, samazinoties vien par pāris grādiem. Otrajā un trešajā dekādē temperatūra pieauga. Trešajā dekādē zemākā vidējā reģistrētā temperatūra bija 16,7 °C (Saldū), bet augstākā 20,0 °C (Siguldā). Nokrišņu daudzums jūlijā vislielākais bija pirmajā dekādē (vislielākais bija Bauskā: 28,2 mm). Trešajā dekādē bija vismazākais nokrišņu daudzums (Viļakā tikai 0,3 mm).

Augusta vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +16,7 °C. Vissiltākā bija augusta otrā dekāde. Augstākā vidējā temperatūra bija 20,7 °C Siguldā, bet zemākā 17,4 °C Vandzenē. Visvēsākā bija augusta trešā dekāde, kad vidējā temperatūra svārstījās no 13,2 °C (Viļakā) līdz 15,8 °C (Siguldā). Mēnesis kopumā bija ar nelieliem nokrišņiem. Visās dekādēs nokrišņi bija nevienmērīgi.

Septembra gaisa temperatūra Latvijā bija +12,8 °C, kas ir 1,1 °C virs mēneša normas. Vissiltākais bija Siguldā, kur mēneša vidējā gaisa temperatūra nenokrita zem +13,8 °C. Septembrī vislielākā nokrišņu summa bija Pūrē, kur tā sasniedza 173,9 mm, kas ir 163% virs mēneša normas, bet vissausākais bija Dobelē, kur nokrišņu summa sasniedza tikai 2,5 mm.

2.1. tabula

Vidējās, minimālās un maksimālās gaisa temperatūras pa dekādēm RIMpro saimniecībās 2017. gada veģetācijas periodā

Mēneši		04.			05.			06.			07.			08.			09.			
Dekādes		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Saimniecības	Bauska	Maks.	19,8	9,4	11,1	23,0	28,0	27,6	27,3	28,2	23,4	23,6	25,0	27,6	27,3	34,0	24,6	23,5	19,6	21,5
		Min.	-2,7	-5,8	-3,5	-2,7	-4,0	5,0	0,0	4,8	4,3	4,7	5,7	5,8	0,0	7,0	3,4	0	6,5	2
		Vid.	7,84	2,24	5,11	8,6	12,9	15,0	13,8	16,9	15,3	15,2	16,1	18,6	18,3	19,2	14,8	13,9	13,5	12,3
	Dobele	Maks.	19,1	8,6	10,8	21,2	26,9	26,8	24,1	24,7	22,1	21,3	23,8	25,0	26,0	32,2	26,0	19,8	19,2	19,5
		Min.	-0,7	-4,0	-1,8	-2,0	-1,8	5,0	3,2	8,0	7,7	7,0	8,3	8,3	8,4	8,1	5,3	4,1	7,7	1,8
		Vid.	7,7	2,1	4,9	7,9	12,4	14,7	13,6	16,8	15,1	15,0	16,2	18,3	18,1	18,6	15,4	13,8	13,1	11,2
	Lone	Maks.	19,9	9,1	10,4	21,6	26,7	27,2	23,4	26,1	22,7	22,5	25,2	27,3	26,3	31,3	22,2	23,4	19,2	20,7
		Min.	-1,9	-6,0	-3,8	-2,3	-3,9	3,8	2,4	6,2	5,6	6,0	6,1	6,3	5,8	6,0	3,3	7,1	7,2	3,8
		Vid.	7,6	1,7	4,5	8,4	12,3	14,5	13,0	16,1	14,9	14,8	15,6	18,1	17,9	18,8	13,7	13,8	13,2	12,0
	Pūre	Maks.	19,3	9,3	11,8	21,9	30,6	27,0	26,8	28,0	23,4	23,2	26,0	26,5	27,0	31,2	26,5	20	20,4	21
		Min.	-1,8	-8,1	-4,7	-4,6	-5,0	2,5	0,0	4,6	4,3	3,7	5,3	6,2	6,7	9,4	4,3	2,6	4,5	0,6
		Vid.	7,3	1,9	4,4	8,0	12,0	14,5	13,5	16,7	15,0	15,2	16,2	18,7	18,1	18,2	15,0	13,6	12,7	11,7
	Saldus	Maks.	18,8	7,5	10,5	19,9	27,1	25,6	25,6	24,9	22,9	22,4	23,5	23,9	25,7	28,2	25,6	18,9	20,5	20,3
		Min.	-1,8	-6,4	-2,6	-4,4	-5,0	3,3	0,6	6,8	6,9	5,5	0,0	0,0	0,0	5,7	4,7	0	7,1	1,5
		Vid.	7	1,38	4,12	7,0	12,4	13,6	13,2	16,0	14,5	14,5	15,4	16,7	17,0	17,9	14,7	12,5	12,6	12,0
	Sigulda	Maks.	19,9	10,7	13,1	21,0	28,1	29,2	26,0	28,5	24,5	25,6	26,0	28,9	27,7	33,1	25,2	23,8	20,9	22,9
		Min.	0,7	-3,4	-1,2	-0,8	-2,1	5,4	5,1	9,0	8,2	8,3	9,1	8,3	9,3	9,1	6,5	8,4	9,4	4,8
		Vid.	8,4	3,3	5,9	9,3	13,9	15,6	14,5	18,0	16,4	17,5	17,3	20,0	19,9	20,7	15,8	15,0	14,7	13,8
	Valmiera	Maks.	19,9	11,1	13,5	21,5	28,7	29,6	26,2	29,3	25,1									
		Min.	-1,7	-5,8	-2,0	-3,5	-4,0	0,0	5,0	5,6	6,2									
		Vid.	8,1	3,0	5,9	8,7	13,0	15,5	14,3	17,8	16,2									
	Vandzene	Maks.	19,5	9,6	12,1	20,2	27,5	27,6	22,1	24,3	20,4	23,3	23,4	25,1	26,9	30,7	27,2	20	20,4	18,5
		Min.	-5,0	-7,4	-5,0	-5,5	-5,5	2,5	-0,9	3,8	5,0	4,7	4,1	6,5	6,0	2,7	2,8	4,3	2,8	-0,5
		Vid.	6,3	2,2	4,0	6,3	9,7	13,6	12,3	15,8	14,2	14,9	15,5	17,5	17,8	17,4	14,9	13,6	12,8	10,3
Viļaka	Maks.	17,5	12,1	11,7	19,8	26,4	25,7	24,3	26,3	22,8	26,0	25,7	29,3	28,0	30,3	23,1	23,7	22,8	21,1	
	Min.	-1,6	-4,3	-2,0	-2,2	-4,6	0,0	2,6	4,4	3,4	6,4	8,7	6,3	8,1	7,7	5,5	6,8	6,8	1,3	
	Vid.	6,6	1,5	4,1	7,2	11,0	13,9	12,0	15,3	14,2	14,9	15,5	17,4	17,9	18,8	13,2	12,5	13,2	10,8	

Nokrišņi pa dekādēm RIMpro saimniecībās 2017. gada veģetācijas periodā

Mēneši		04.			05.			06.			07.			08.			09.			
Dekādes		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
Saimniecības	Bauska	Nokrišņu summa, mm	2,4	8,6	15,4	0	4,4	10,4	18	22,2	8,4	28,2	9,4	6,2	13,8	19,6	26,8	66,2	64,4	27
	Dobele		2,2	9,6	24,7	1,9	2,1	11,6	24,2	17,9	16,9	18,2	18,5	13,4	24,7	1,6	0,6	0,9	0,7	0,9
	Lone		4	7,6	17,8	3,3	0,9	7,1	8,9	13	6	19,5	11,8	7,1	4,5	11,3	8,2	16,5	29,2	8,1
	Pūre		0,7	4,9	29,8	0,6	10,1	4,9	19,7	19,2	6,1	1,2	14,5	4,5	2,7	1,2	8,4	59,6	107,8	6,5
	Saldus		1,4	5,4	14,1	0,6	1,7	3	12,4	7,8	5,2	8,8	18,3	5,2	7,3	0,6	7,5	19,9	62,2	3,1
	Sigulda		5,4	16,6	35,4	0	2,8	23	13,8	8,2	20,2	9,6	34,2	23	16,6	19,2	11,4	11,4	45,2	7
	Valmiera		2,8	9,2	11,6	0,2	2,2	4	5,6	5,4	8,8									
	Vandzene		1,9	3,8	16,2	0,1	2,5	6,4	11,5	10,1	12,3	13,8	16,3	1,6	11,4	4,6	5,8	34,9	46,5	5,9
	Viļaka		1,5	2,3	17,4	0,3	0,4	12,2	7,1	7,8	21,2	5,4	13,7	0,3	12,1	4,2	12	5,6	14,8	1,1

3. Ābeļu un bumbieru kraupja attīstības prognožu analīze

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

RIMpro programmas autora Marka Trapmana izstrādātajā 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. Lai arī līdzšinējos pētījumos atsevišķās sezonās starp saimniecībām konstatētas atšķirības starp laiku, kad izlido pirmās askusporas (3.1.1. att.), un zaļā konusa stadiju, praksē askusporu izlidošanas laika noteikšana katrai saimniecībai individuāli ir grūti realizējama. Askusporu izlidošanas analīze ir laikietilpīga, tai nepieciešamas specifiskas zināšanas un laboratorijas aprīkojums.



3.1.1. attēls. Zaļā konusa stadija ābelēm.

Precīzāku datu iegūšanai par ābeļu kraupja attīstības īpatnībām konkrētajā sezonā, marta beigās un aprīļa sākumā, pieslēdzot meteoroloģiskās stacijas, no septiņām saimniecībām paņemti ābeļu lapu paraugi. Laboratorijā paraugos tika noteikta askusporu gatavības pakāpe sēnes augļķermeņos. Katrā no paraugiem askusporu attīstības pakāpi noteica vidēji 20 pseudotēcijos (sēnes augļķermeņi), izdalot 4 attīstības pakāpes: sporas nav izveidojušās, sporas izveidojušās, bet negatavas, gatavas sporas, lidojošas sporas. Vairākos paraugos, kas tika ņemti aprīļa sākumā, konstatētas gatavas kraupja sporas, arī zaļā konusa stadija lielā daļā saimniecību sasniegta aprīļa sākumā. Tomēr netipiski vēso laika apstākļu dēļ 2017. gada pavasarī gan ābeļu attīstība, gan kraupja ierosinātāja attīstība apstājās. Pēc RIMpro prognozēm askusporu izlidošana sākās tikai maija vidū, beigās. Pirmie kritiskie infekcijas periodi sakrīta ar laiku, kad ābeles ziedēja (3.1.2. tabula).

Dati, kā katru gadu, par zaļā konusa stadijas sasniegšanu un pirmo askusporu izlidošanu laboratorijā tika nosūtīti Markam Trapmanam, kas tos ievada kopējā tabulā kopā ar citu valstu atsūtītajiem rādītājiem un ievieto BioFruitAdvies mājas lapā (www.biofruitadvies.nl).

3.1.1. tabula

Precizētais „biofix” un zaļā konusa stadija RIMpro saimniecībās 2012.-2017. gadā

Saimniecība	Precizētais “biofix”	Zaļā konusa stadija („biofix”)	Zaļā konusa stadija („biofix”)		Zaļā konusa stadija („biofix”)	Zaļā konusa stadija („biofix”)	Zaļā konusa stadija („biofix”)
			2012. g.	2013. g.			
DI, Dobeles nov.	26.04.	17.04.	30.04.	05.04.	08.04.	06.04.	12.04.
Z/s "Ābelītes" Bauskas nov.	12.04.	18.04.	03.05.	02.04.	08.04.	08.04.	05.04.
K/s "Poceri" Viesītes nov.	12.04.	20.04.	04.05.	08.04.	13.04.	13.04.	13.04.
Pūres DIS Tukuma nov.	18.04.	23.04.	01.05.	05.04.	10.04.	11.04.	08.04.
SIA "Malum", Talsu nov.	11.04.	26.04.	05.05.	16.04.	20.04.	07.04.	19.04.
Z/s "Mucenieki" Saldus nov.	11.04.	25.04.	02.05.	05.04.	14.04.	05.04.	06.04.
Z/s "Ievulejas" Viļakas nov.	14.04.	25.04.	05.05.	12.04.	23.04.	22.04.	27.04.
Z/s "Svitkas" Beverīnas nov.	26.04.	26.04.	02.05.	10.04.	12.04.	17.04.	13.04.
Z/s "Pīlādži" Siguldas nov.	13.04.	25.04.	02.05.	10.04.	18.04.	18.04.	25.04.

3.1.2. tabula

Ābeļu attīstības stadijas RIMpro saimniecībās 2017. gadā

Saimniecība	Zaļā konusa stadija	Peļausu stadija	Ziedēšanas sākums	Pilnzieds
DI, Dobeles nov.	12.04	12.05.	18.05.	22.05.
Z/s "Ābelītes" Bauskas nov.	05.04.	10.05.	22.05.	30.05.
K/s "Poceri" Viesītes nov.	13.04.	12.05.	25.05.	31.05.
Pūres DIS Tukuma nov.	08.04.	28.04.	24.05.	05.06.
SIA "Malum", Talsu nov.	19.04.	05.05.	28.05.	01.06.
Z/s "Mucenieki" Saldus nov.	06.04.	18.04.	22.05.	26.05.
Z/s "Ievulejas" Viļakas nov.	27.04.	12.05.	26.05.	07.06.
Z/s "Svitkas" Beverīnas nov.	13.04.	06.05.	15.05.	01.06.
Z/s "Pīlādži" Siguldas nov.	25.04.	10.05.	23.05.	27.05.

3.2. Pēc RIMpro prognozēm veikto smidzinājumu efektivitāte ābeļu un bumbieru kraupja ierobežošanai

Ābeļu kraupja primārās infekcijas perioda laikā (apmēram no aprīļa vidus līdz jūnija vidum) augļkopjiem attēli ar fungicīdu pārklājumu nosūtīti vidēji 23 reizes, noslēdzot periodu ar attēlu, kurā redzams kopsavilkums par ābeļu kraupja kritiskajiem infekcijas periodiem un izmantotajiem fungicīdiem. Augļkopji konsultēti par ābeļu kraupja ierobežošanu, gan tie, kuru dārzā atrodas meteoroloģiskā stacija, gan tie, kuri seko līdzī RIMpro prognozei un vēlas izmantot tās ieteikumus savā saimniecībā.

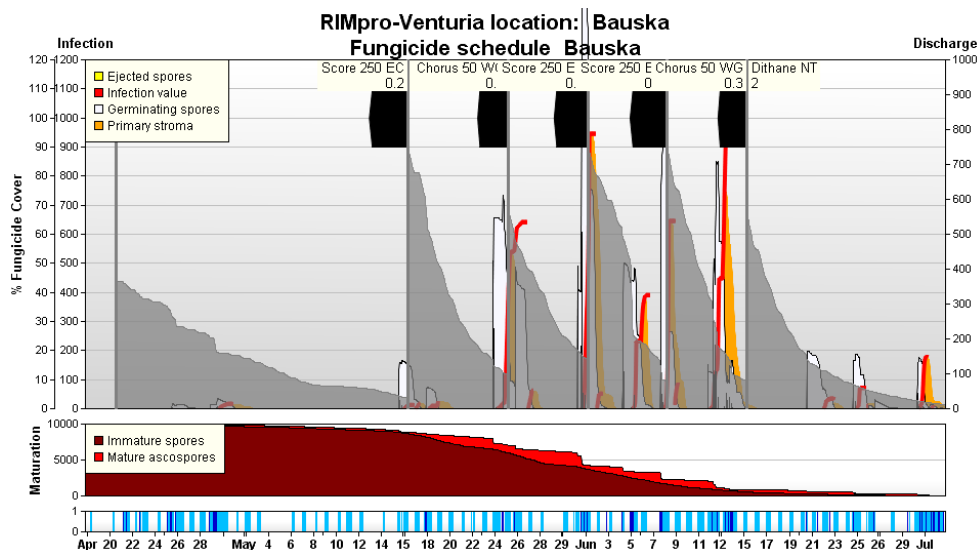
Tāpat kā iepriekšējos gados, lai novērtētu RIMpro lietošanas efektivitāti un uzturētu saikni ar augļkopjiem, tika apsektas saimniecības, kurās izvietotas meteoroloģiskās stacijas. 2017. gadā ābeļu kraupja izplatības novērtēšanai saimniecības apsekoja divas reizes: jūlija beigās / augusta sākumā, lai novērtētu ābeļu kraupja izplatību un attīstību uz lapām un jaunajiem augļiem, un augusta beigās / septembra sākumā - uz augļiem ražas vākšanas laikā. Uzskaitīti veica uz šķirnēm ar dažādu kraupja ieņēmību. Dārzos novērtēja pret ābeļu kraupi ļoti ieņēmīgo šķirni 'Lobo', vidēji ieņēmīgās šķirnes 'Auksis', 'Belorusskoje Maļinovoje', un izturīgo šķirni 'Sinap Orlovskij'.

Šķirnēm noteica kraupja izplatības un attīstības līmeni, 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, u.t.t.

Z/s "Ābelītes" Bauskas novadā zaļā konusa stadija tika novērota 5. aprīlī. Pirmo aizsargājošo apstrādi saimniecībā veica ar varu saturošu fungicīdu 20. aprīlī pirms prognozētās sporu izlidošanas. Nākamais smidzinājums veikts ar fungicīdu maisījumu 16. maijā. 25. maijā nosūtīts brīdinājums par pirmo kritisko infekciju un, atbilstoši tam, veikta apstrāde ar fungicīdu maisījumu. Nākamā apstrāde ar fungicīdu maisījumu veikta 1. jūnijā, saskaņā ar prognozēto ļoti spēcīgo infekciju šajā datumā. Jau pēc septiņām dienām veica atkārtotu smidzinājumu ar fungicīdu maisījumu atbilstoši rekomendācijām, kas paredz, ja infekcijas līkne pārsniedz 600 RIM vienības, ir jāveic apstrāde ar ārstējošo fungicīdu. Nākamais smidzinājums ar fungicīdu maisījumu veikts 8. jūnijā, jo nosūtītā prognoze rādīja vidēji spēcīgu infekciju un pārklājuma strauju samazināšanos. Ņemot vērā intensīvos nokrišņus, nākamo smidzinājumu ar fungicīdu maisījumu nācās veikt jau pēc septiņām dienām, 15. jūnijā, jo tika prognozēta spēcīga infekcija. **Kopā primārās infekcijas periodā saimniecībā veikti seši smidzinājumi. Sekundārās infekcijas periodā veikts viens smidzinājums.** (3.2.1. att.).

2017. gada veģetācijas periodā z/s „Ābelītes” paralēli Lufft portatīvajai meteoroloģiskajai stacijai dārzā bija uzstādīta virtuālā MeteoBlue stacija, lai salīdzinātu meteoroloģiskos datus un ābeļu kraupja prognozes. Salīdzinot datus secināts, ka gaisa temperatūru abas stacijas fiksējušas līdzīgi, bet nokrišņu daudzums ļoti atšķīrās, tādēļ nolemts fungicīdu smidzinājumus veikt pēc prognozes, kas iegūta izmantojot meteoroloģiskās stacijas Lufft datus (3.2.1. att.).

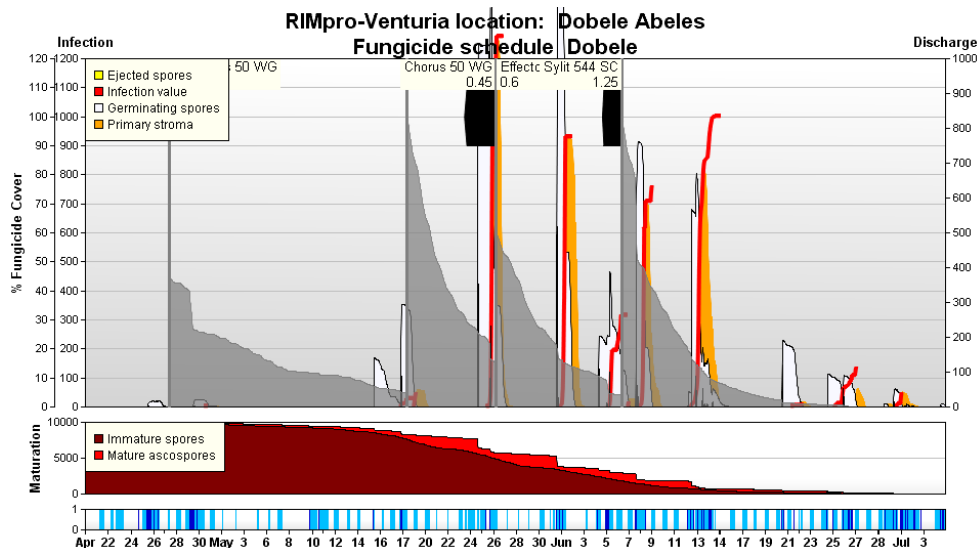


3.2.1. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums z/s "Ābelītes".

Pirmajā uzskaitē jūlija beigās ābeļu kraupis visvairāk bija izplatīts uz šķirnes ‘Lobo’, kas ir ļoti ieņēmīga pret ābeļu kraupi, bet, neskatoties uz to, ka smidzinājumu skaits 2017. gadā primārās infekcijas periodā bija par vienu mazāks, slimības izplatība un attīstība uz lapām bija mazāka nekā 2016. gadā. Tomēr slimības izplatība un attīstība uz augļiem bija ievērojami lielāka. Šķirnei ‘Auksis’, salīdzinājumā ar 2016. gadu kraupja slimības izplatība un attīstība gan uz augļiem, gan lapām bija zemāka. Ražas laikā veiktajā ābeļu kraupja uzskaitē konstatēts, ka slimības izplatība un attīstība uz ābeļu šķirnes ‘Lobo’ augļiem, bija samazinājusies salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu. Savukārt šķirnei ‘Auksis’ inficēto augļu bija ievērojami mazāk nekā 2016. gadā, izplatība sasniedza - 10% (2016. - 20%) (3.2.1.tabula).

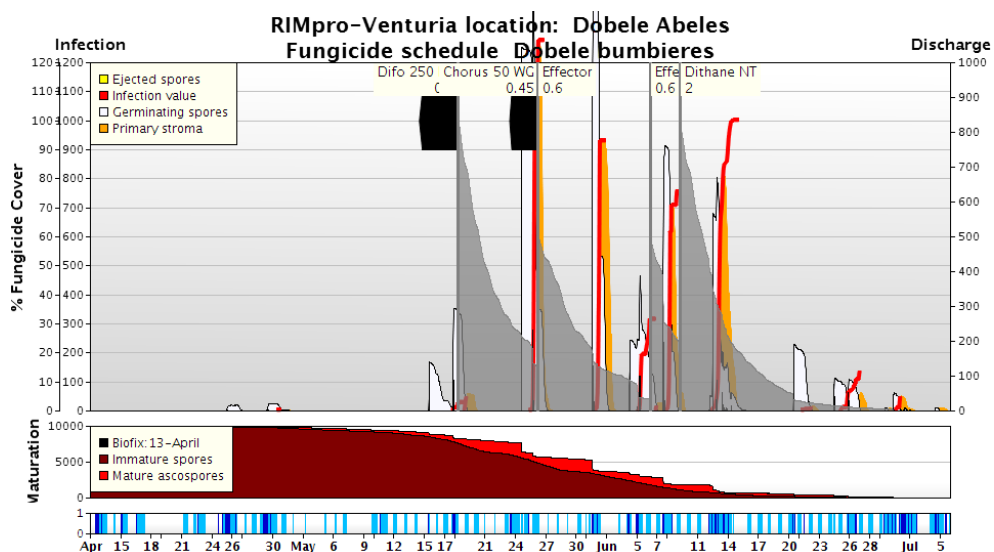
Dārzkopības institūtā Dobeles novadā zaļā konusa stadiju ābelēm konstatēja 12. aprīlī, kas kā „*biofix*” datums tika ievadīts gan ābeļu, gan bumbieru kraupim. Ņemot vērā, ka DI bumbierēm veikto smidzinājumu laiki nedaudz atšķiras, bumbieru kraupim tika izveidots atsevišķs fungicīdu pārklājums (3.2.3. att.). Pirmo profilaktisko apstrādi ar vara preparātu ābelēm veica aprīļa beigās. Tā kā 19. maijā tika solīta spēcīga infekcija, tad nākamā apstrāde gan ābelēm - ar pieskares iedarbības preparātu, gan bumbierēm – ar fungicīdu maisījumu, veikta 18. maijā (pirms ziedēšanas). Tomēr kritiskais infekcijas periods izveidojās uz 26. maiju, tad veikta atkārtota apstrāde ar fungicīdu maisījumu. Nākamā kritiskā infekcija veidojās no 1. uz 2. jūniju, bet smidzinājums netika veikts, ne ābelēm, ne bumbierēm. 6. jūnijā tika veikts smidzinājums ābelēs ar ārstējošas iedarbības fungicīdu, kas visdrīzāk tomēr nespētu izārstēt iepriekšējo spēcīgo infekciju, un bumbierēs ar pieskares iedarbības preparātu. Šis smidzinājums sniedza aizsardzību pret nozīmīgu infekciju 8. jūnijā. 9. jūnijā tika veikts atkārtots smidzinājums bumbierēm ar pieskares iedarbības fungicīdu, jo tuvākajās dienās tika prognozēta kritiska infekcija.

Primārās infekcijas periodā gan ābelēm, gan bumbierēm veica četras apstrādes. Tomēr tika izlaists smidzinājums vienai no nozīmīgajām spēcīgajām infekcijām 2. jūnijā. (3.2.2. att.). **Sekundārās infekcijas periodā netika veikts neviens smidzinājums.**



3.2.2. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums DI.

Ābeļu kraupi Dārzkopības institūta stādījumos vērtēja tikai uz ābelēm. Pirmajā uzskaitē jūlija beigās ābeļu kraupja izplatība uz visām apskatītajām šķirnēm bija zema gan uz lapām, gan augļiem, nepārsniedzot 6%. Neskatoties uz to, ka netika veikts neviens smidzinājums, lai ierobežotu ābeļu kraupi sekundārās infekcijas periodā, vērtējot slimības izplatību ražas laikā, konstatēja, ka kraupja izplatība uz augļiem lielākajai daļai apskatīto šķirņu ir nedaudz samazinājusies, bet šķirnei ‘Auksis’ palielinājusies par 4%, salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu.

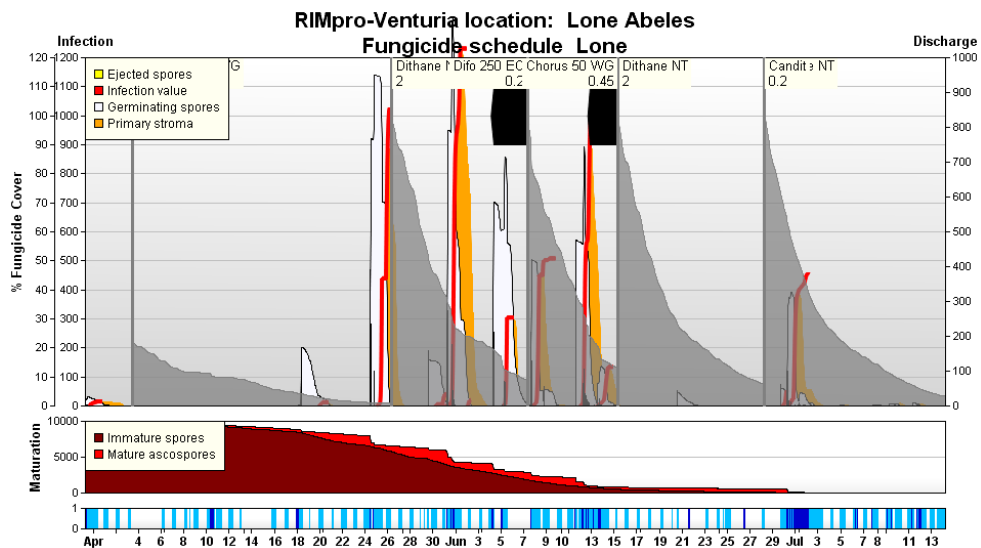


3.2.3. attēls. Bumbieru kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums DI.

K/s "Poceri" zaļā konusa stadijas iestāšanos vairumam stādījumā esošo šķirņu novēroja 13. aprīlī. Apstrāde ar varu saturošu preparātu tika veikta 3. maijā. Nākamais smidzinājums ar pieskares iedarbības preparātu veikts 26. maijā, pēc prognozētās spēcīgās infekcijas. Nākamā nozīmīgā infekcija tika prognozēta 31. maijā, tomēr, laika apstākļu dēļ,

smidzinājums netika veikts. Smidzinājums ar fungicīdu maisījumu veikts 7. jūnijā, tomēr iepriekšējo kritisko infekciju tas nepārklāja. Nākamā kritiskā infekcija tika prognozēta 13. jūnijā, bet, līdzīgi kā iepriekšējā reizē, smidzinājumu varēja veikt tikai 15. jūnijā ar fungicīdu maisījumu. Nākamais smidzinājums veikts pirms primārās infekcijas perioda beigām ar pieskares iedarbības fungicīdu 28. jūnijā. **K/s "Poceri" ābeļu stādījumos primārās infekcijas periodā tika veiktas piecas fungicīdu apstrādes. Sekundārās infekcijas periodā netika veikta neviena apstrāde ar fungicīdiem.**

Jūlija beigās augstākā infekcijas izplatība konstatēta uz šķirnes ‘Lobo’ lapām, bet uz augļiem infekcijas izplatība bija mazāka nekā 2016. gadā. Šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ slimības izplatība un attīstība bija mazāka. Vēlāk ražas laikā konstatēja, ka kraupja izplatība uz ‘Lobo’ augļiem ir ievērojami lielāka nekā iepriekšējā sezonā - 45% (2016. - 16%), bet šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’ ievērojami mazāka – 7% (47% - 2016. gadā).

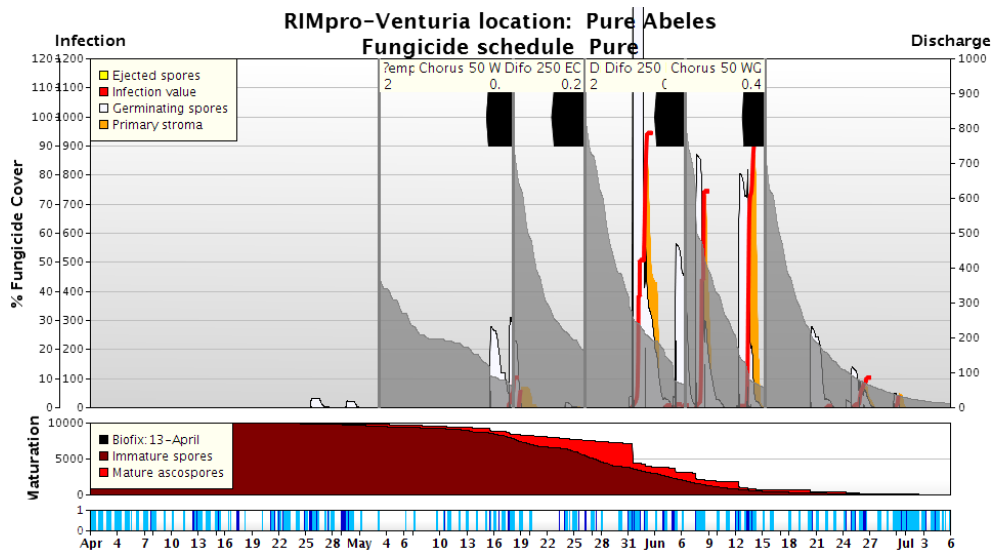


3.2.4. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums k/s "Poceri".

Pūres DIS zaļā konusa stadiju fiksēja 8. aprīlī. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar vara preparātu daļai dārza veica 3.-5. maijā. Otrais smidzinājums veikts ar sistēmas iedarbības fungicīdu 18. maijā, pēc nelielas infekcijas riska 17. maijā. Pēc prognozētās pirmās kritiskās infekcijas 25. maijā tika veikts smidzinājums ar fungicīdu maisījumu 26. maijā. Tomēr plānotā kritiskā infekcija notika tikai 2. jūnijā. Ceturtais smidzinājums tika veikts ar fungicīdu maisījumu 6. jūnijā, radot pārklājumu nākamajam spēcīgās infekcijas uzliesmojumam, bet ne līdz galam pārklājot iepriekšējo. Nākamais smidzinājums veikts 15. jūnijā ar sistēmas iedarbības fungicīdu, pārklājot pēdējo kritisko primāro infekciju. **Kopā kraupja primārās infekcijas periodā veica piecas apstrādes. Sekundārās infekcijas periodā fungicīdi netika lietoti.**

Augusta sākumā veiktajā uzskaitē augstākā infekcijas izplatība konstatēta uz šķirnes ‘Belorusskoje Maļinovoje’ lapām un augļiem, kas bija ievērojami augstāka nekā iepriekšējā gadā. Šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Sinap Orlovskij’ slimības izplatība un attīstība uz lapām bija augstāka, bet uz augļiem – zemākanekā 2016. gadā. Vēlāk ražas laikā konstatēja, ka kraupja

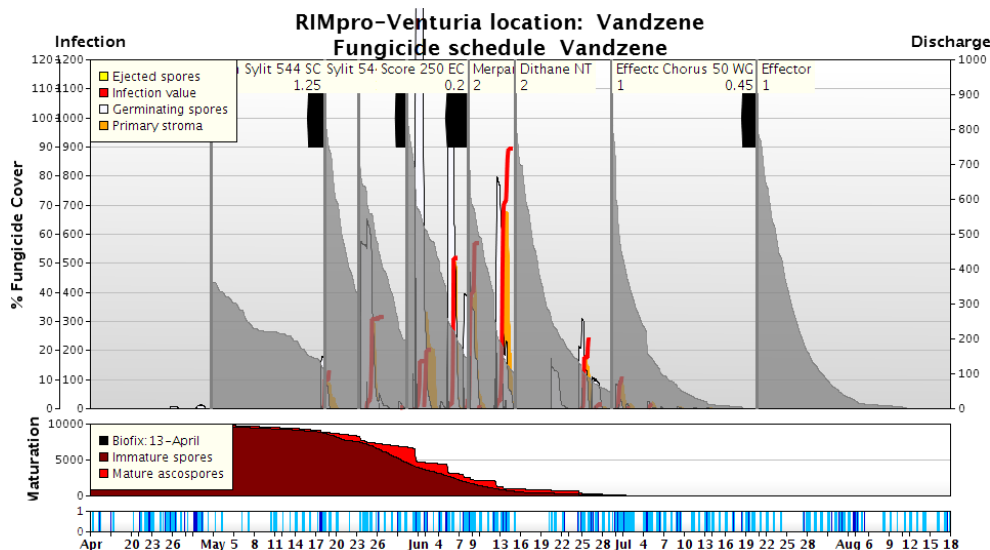
izplatība uz ‘Belorusskoje Maļinovoje’ augļiem ir ievērojami lielāka nekā iepriekšējā sezonā - 48% (2016. - 23%), bet šķirnei ‘Auksis’ - ievērojami mazāka – 4% (23% - 2016. gadā).



3.2.5. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums Pūres DIS.

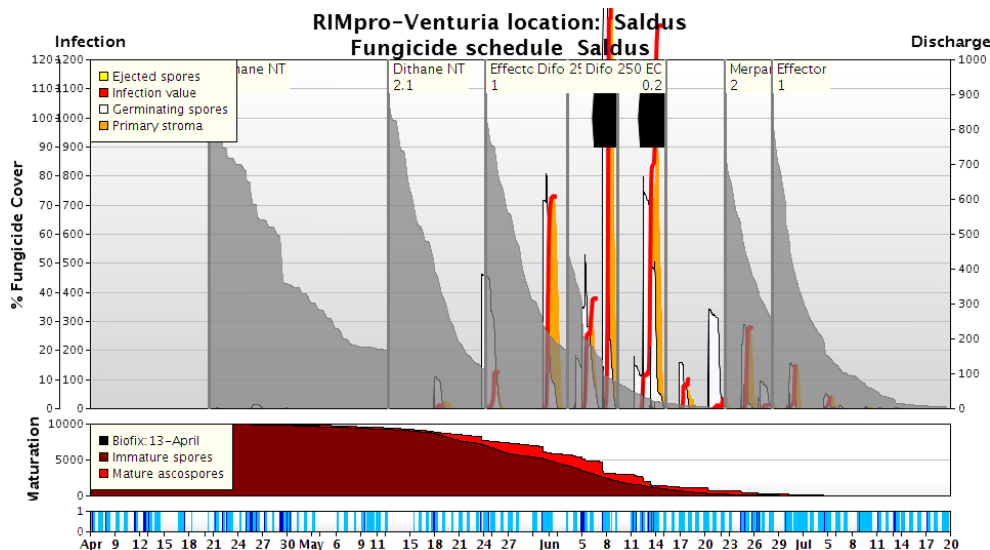
SIA "Malum" zaļā konusa stadija fiksēta 19. aprīlī. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar varu saturošu preparātu veica 1. maijā. Nākamais smidzinājums veikts 18. maijā ar sistēmas iedarbības preparātu. Pirms prognozētās spēcīgās infekcijas uz 24. maiju tika veikts smidzinājums ar pieskares iedarbības preparātu 23. maijā. Nākamā apstrāde ar sistēmas iedarbības fungicīdu veikta 30. maijā, jo tika prognozēta kritiska infekcija. Pēc deviņām dienām veica nākamo apstrādi ar sistēmas iedarbības preparātu, lai pārklātu augstas infekcijas riska periodu no 8. –11. jūnijam. 15. jūnijā tika veikts smidzinājums ar pieskares iedarbības fungicīdu, lai atjaunotu pārklājumu. Jūnija beigās tika prognozēts augsts sekundārās infekcijas risks, tādēļ tika smidzināts pieskares iedarbības fungicīds. Pēdējā apstrāde ar fungicīdu maisījumu notika 20. jūlijā, jo novērojumos konstatēta kraupja izplatība uz augļiem un tika prognozēts sekundārās infekcijas risks nākamajās dienās, kas pēc tam tomēr neiestājās. **Primārās infekcijas laikā veica sešas apstrādes. Sekundārās infekcijas periodā veica divus smidzinājumus.**

SIA "Malum" konstatēja ievērojamu kraupja izplatības līmeņa samazināšanos ražas laikā salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu uz šķirnēm ‘Lobo’ (24.7%, 2016. – 43%) ‘Auksis’ (7.3%, 2016. – 68%. Uz šķirnēm ‘Belorusskoje Maļinovoje’ un ‘Sinap Orlovskij’. Objektīvu uzskaiti nebija iespējams veikt, jo tikpat kā nebija augļu (3.2.1. tabula).



3.2.6. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums SIA "Malum".

Z/s "Mucenieki" zaļā konusa stadiju novēroja 6. aprīlī. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar pieskares iedarbības preparātu veica 20. aprīlī. Ņemot vērā, ka saimniecībā pēdējos gados kraupja izplatības līmenis ir ievērojami audzis, saimnieki veica fungicīdu apstrādes biežāk, nekā to paredzēja RIMpro prognoze, nodrošinot gandrīz nepārtrauktu pārklājumu. Analizējot situāciju, kas redzama RIMpro attēlā, var uzskatīt, ka divi smidzinājumi primārajā infekcijas periodā ir bijuši lieki (3.2.7. att.). **Kopumā saimniecībā primārās infekcijas perioda laikā tika veikti astoņi smidzinājumi. Sekundārās infekcijas periodā fungicīdu smidzinājumi netika veikti.**



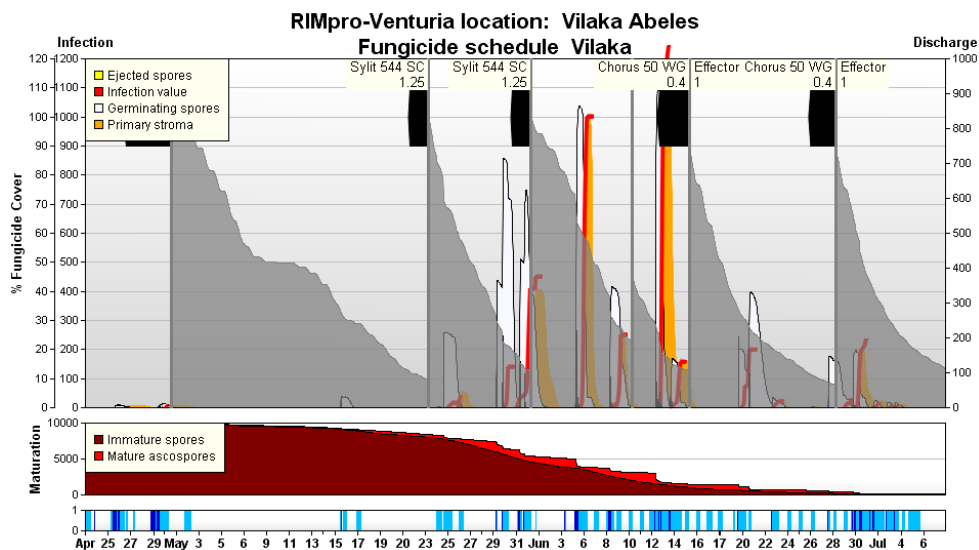
3.2.7. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums z/s "Mucenieki".

Neskatoties uz intensīvajām apstrādēm primārās infekcijas periodā, kraupja izplatība uz lapām visām apskatītajām šķirnēm bija būtiski pieaugusi, salīdzinot ar iepriekšējo sezonu. Tomēr, vērtējot augļus ražas laikā, tika novērots šķirnes ‘Beloruskoje Maļinovoje’ būtisks slimības izplatības samazinājums – 16% (2016. gadā - 92%). Arī šķirnei ‘Lobo’ varēja novērot slimības izplatības kritumu par 15%.

Z/s "Ievulejas" zaļā konusa stadija 2016. gadā iestājas ievērojami vēlāk nekā citās saimniecībās - 27. aprīlī. Pirmo apstrādi ar sistēmas iedarbības fungicīdu veica 30. aprīlī - 2. maijā. Nākamo apstrādi 23. maijā ar sistēmas iedarbības fungicīdu veica, lai arī kritisks infekcijas periods netika prognozēts (3.2.8. att.).

Pirmā vidēji spēcīgā infekcija iestājas tikai 30. maijā, tad ņemot vērā ieteikumus, tika veikts smidzinājums ar sistēmas fungicīdu. Pirmā kritiskā infekcija tika sasniegta 6. jūnijā, kad iepriekšējais fungicīdu pārklājums vēl bija spēcīgs, tādēļ nākamā apstrāde tika veikta ar pieskares iedarbības fungicīdu 10. jūnijā. Nākamā kritiskā infekcija pārsniedza 1200 RIM vienības (13. jūnijā) un tika ierobežota ar fungicīdu maisījuma smidzinājumu 15. jūnijā. Pēdējais smidzinājums tika veikts 28. jūnijā ar fungicīdu maisījumu. **Kopumā saimniecībā primārās infekcijas perioda laikā tika veikti seši smidzinājumi.** Skatoties RIMpro attēlā (3.2.8. att.) viens smidzinājums bijis lieks. **Sekundārās infekcijas periodā fungicīdu smidzinājumi netika veikti.**

Z/s “Ievulejas”, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, kraupja izplatība un attīstība uz šķirnēm ‘Beloruskoje Maļinovoje’ un ‘Sinap Orlovskij’ bija zemāka, savukārt uz šķirnes ‘Auksis’ nebija būtiski mainījusies. Šķirnei ‘Lobo’ kraupja izplatība bija pieaugusi sasniedzot 18% (2016. gadā - 0%), bet tas tāpat ir vērtējams kā labs kvalitātes iznākums kraupja ieņēmīgai šķirnei.

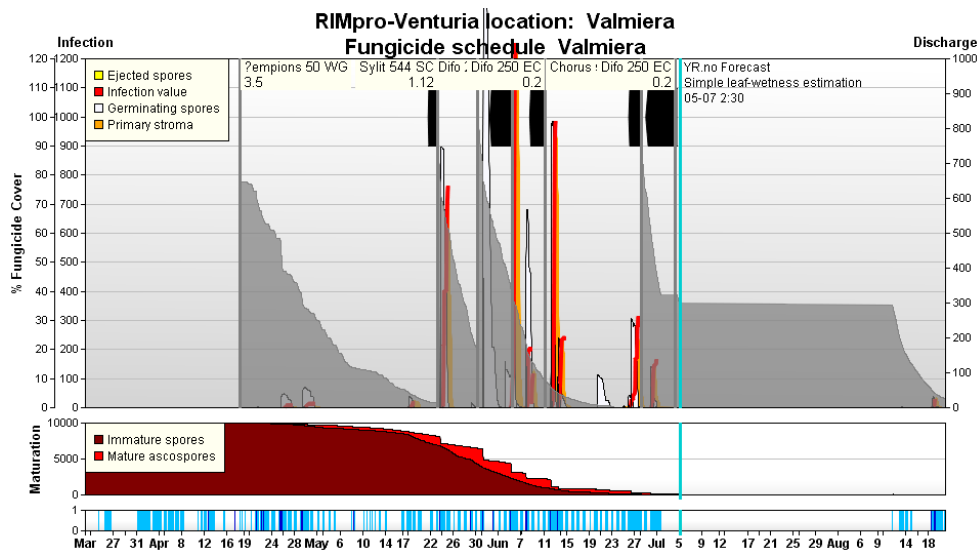


3.2.8. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums z/s "Ievulejas".

Z/s "Svitkas" par zaļā konusa stadijas iestāšanos ziņoja 13. aprīlī. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar vara preparātu veica 18. aprīlī. Nākamais smidzinājums tika veikts ar sistēmas iedarbības fungicīdu 23. maijā, tieši pirms pirmās prognozētās kritiskās infekcijas

24. maijā. Pēc astoņām dienām tika veikts nākamais smidzinājums ar pieskares iedarbības preparātu 30. maijā. Par vidēji spēcīgu infekciju tika nosūtīta prognoze 5. jūnijā un daļu no stādījuma izdevās nosmidzināt ar sistēmas iedarbības preparātu. Tomēr vidējā prognozētā infekcija izvērtās vairākās kritiskās infekcijās. Atlikušo dārza daļu varēja nosmidzināt tikai 11. jūnijā. Izmantotais preparāts nodrošināja tikai ārstējošu funkciju, tādēļ nākamās kritiskās infekcijas 12. jūnijā laikā kokiem nebija fungicīda pārklājuma. Pēdējais primārās infekcijas un pirmie sekundārās infekcijas riski tika prognozēti sākot no 28. jūnija, kad arī tika veikts smidzinājums ar sistēmas iedarbības fungicīdu. Jaunā prognoze 2. jūlijā prognozēja kritisku sekundārās infekcijas risku, kas ilga no 30. jūnija līdz 3. jūlijam. Tā kā pārklājums no iepriekšējā smidzinājuma strauji samazinājās, tika nolemts veikt atkārtotu apstrādi ar sistēmas iedarbības preparātu 4. jūlijā. Diemžēl ar meteoroloģisko staciju saistītu tehnisku problēmu dēļ, turpmākā prognožu nosūtīšana nebija iespējama un saimniecība vairs neveica nevienu smidzinājumu. **Kopumā saimniecībā primārās infekcijas perioda laikā veica piecas apstrādes (3.2.9. att.). Sekundārās infekcijas periodā tika veikts viens smidzinājums.**

Z/s "Svitkas" ābeļu stādījumā kraupja izplatība augusta sākumā uz visām apsekotajām šķirnēm bija līdzīga kā pagājušajā gadā, tomēr vērtējot ražu, šķirnei 'Belorusskoje Maļinovoje' slimības izplatība uz augļiem bija būtiski pieaugusi – 50% (20% 2016. gadā). Tas varētu būt saistīts ar šķirnes augsto ieņēmību pret kraupi un spēcīgu sekundāro infekciju, kuru nebija iespējams novērst.

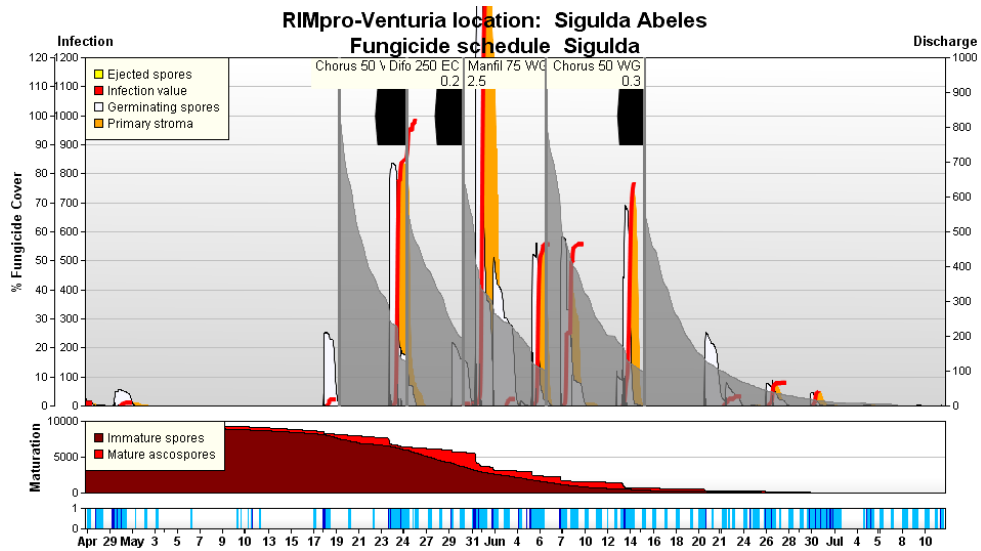


3.2.9. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums z/s "Svitkas".

Z/s "Pīlādži" zaļā konusa stadija tika sasniegta 25. aprīlī. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar pieskares preparātu veica 19. maijā (3.2.10. att.). Nākamais smidzinājums ar sistēmas iedarbības preparātu veikts 25. maijā tūlīt pēc 24. maijā prognozētā kritiskā infekcijas perioda. Nākamais smidzinājums veikts jau pēc piecām dienām ar fungicīdu maisījumu, jo 31. maijā tika prognozēts nākamais kritiskais infekcijas periods. No 4. līdz 10. jūnijam saimniecībai tika prognozēti divi vidēji spēcīgas infekcijas periodi, kuriem daļēju pārklājumu deva iepriekšējais smidzinājums un smidzinājums, kuru veica 6. jūnijā ar

pieskares iedarbības fungicīdu. Pēdējais smidzinājums ar sistēmas iedarbības fungicīdu 15. jūnijā deva pārklājumu atlikušajiem primārās infekcijas periodiem. **Saimniecībā primārās infekcijas periodā veica piecas apstrādes. Sekundārās infekcijas periodā smidzinājumi netika veikti.**

Z/s "Pīlādži" veiktajās uzskaitēs konstatēja, ka šķirnēm 'Sinap Orlovskij' un 'Auksis', kaut arī, pirmajā uzskaites reizē augusta sākumā, kraupja izplatība uz augļiem un lapām bija lielāka nekā pagājušajā sezonā, ražas laikā slimības izplatībai uz šķirnes 'Sinap Orlovskij' būtisku izmaiņu nebija.



3.2.10. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums z/s "Pīlādži".

3.2.2. tabula

Ābeļu kraupja izplatība RIMpro saimniecībās 2017. gada jūlijā/augustā uz lapām un augļiem un ražas laikā uz augļiem

Saimniecība	Smidzinājumu skaits primārās + sekundārās infekcijas periodā	Uzskaites datums	Kraupja izplatība uz lapām un augļiem (izplatība/attīstība), %											
			‘Auksis’			‘Belorusškoje Maļinovoje’			‘Sinap Orlovskij’			‘Lobo’		
			lapas	augļi	raža	lapas	augļi	raža	lapas	augļi	raža	lapas	augļi	raža
DI , Dobeles nov.	4 + 0	26.07., raža – 24.08.	4/0.3	4/0.2	10/0.8	5/0.25	3/0.15	12/0.9	2/0.1	2/0.1	0/0	6/0.6	0/0	11/1.4
Z/s "Ābelītes" , Bauskas nov.	6 + 1	26.07., raža – 28.08.	17/1.75	0/0	10/0.8	-	-	-	-	-	-	49/7.5	31/2.8	25/3.4
K/s "Poceri" , Viesītes nov.	5 + 0	27.07., raža – 28.08.	0/0	2/0.1	3/0.25	0/0	4/0.2	7/0.45	-	-	-	62/8.65	11/2.5	45/4.35
Pūres DIS Tukuma nov.	5 + 0	01.08., raža – 31.08.	11/0.95	15/2	4/0.4	82/13.3	70/7.95	48/7.15	25/3.05	7/0.45	3/0.4	-	-	-
SIA "Malum" , Talsu nov.	6 + 2	14.07., raža – 31.08.	0/0	9.7/1.2	7.3/0.6	3/0.25	8/0.9	-	-	-	-	81/13.7	17/2.1	24.7/4
Z/s "Mucenieki" , Saldus nov.	8 + 0	04.08., raža – 25.08.	37/2.95	4/0.3	24/2.15	51/5.3	15/1.5	16/1.4	39/4	44/3.55	-	99/23.75	81/14.65	85/14.15
Z/s "Ievulejas" , Viļakas nov.	6 + 0	08.08., raža – 07.09.	0/0	2/0.3	5/0.6	11/1	6/0.75	3/0.5	1/0.05	6/1.3	3/0.15	7/0.45	4/0.3	18/1
Z/s "Svitkas" , Beverīnas nov.	5 + 1	02.08., raža – 29.08.	49/5.5	37/4.8	50/6.7	19/1.25	13/2.1	1/0.05	42/5.95	14/2.5	20/1.95	-	-	-
Z/s "Pīlādži" , Siguldas nov.	5 + 0	08.08., raža – 19.09.	15/2.5	9/1.75	-	-	-	-	26/3.65	20/1.7	1/0.05	-	-	-

Secinājumi

1. Lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro izmantošana palīdz augļkopjiem noteikt precīzu laiku smidzinājumu veikšanai ābeļu un bumbieru kraupja primārās infekcijas periodā un izvēlēties atbilstošāko preparātu, lai ierobežotu slimību un izvairītos no rezistences veidošanās.
2. Kopumā ābeļu kraupja izplatība 2017. gadā bija zemāka salīdzinājumā ar 2016. gadu, tikai atsevišķās saimniecībās uz šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Lobo’ kraupja izplatības līmenis bija palielinājies.
3. Atbilstoši RIMpro prognozēm ābeļu kraupja primārās infekcijas periodā 2017. gadā saimniecībās veiktas 4-8 fungicīdu apstrādes, vairumā gadījumu izvēloties pieskares fungicīdu vai pieskares un sistēmas iedarbības fungicīdu maisījumus.
4. Tāpat kā iepriekšējos gados saimniecībās reti vai vispār neveica fungicīdu apstrādes sekundārās infekcijas periodā, slimības attīstībai labvēlīgos apstākļos smidzinājumi tomēr būtu nepieciešami, lai nodrošinātu optimālu augu aizsardzību.
5. Projektā izvirzītais uzdevums ir izpildīts, augļkopjiem nodrošināta brīva pieeja RIMpro ābeļu kraupja prognozēm LAAPC un VAAD interneta vietnē, tāpat sniegtas konsultācijas semināros un lauka dienās veiksmīgai kraupja ierobežošanai.

Kopsavilkums par ābeļu un bumbieru kraupja attīstības prognozi, izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu RIMpro

Kopumā ābeļu kraupja izplatība trīs gadu laikā saimniecībās, kuras izmanto RIMpro prognozes, ir samazinājusies (3.2.3. tab.). Iespējams, ka tas ir pateicoties vairākiem faktoriem: precīzi pēc prognozēm veikti smidzinājumi, slimības attīstībai nelabvēlīgi laika apstākļi, koku vainagu intensīvāka veidošana un citu fitosanitāro paņēmienu izmantošana. SIA „Malum”, kur projektu uzsākot, kraupja izplatība atkarībā no šķirnes bija no 59- 91%, to izdevās samazināt no 7,3-24,7%, jo saimniecībā tika precīzāk veikti smidzinājumi un intensīvāk veidoti koku vainagi. Lielisks piemērs ir z/s „Ievulejas”, kur tiek pielietots fitosanitārais paņēmiens – lapu savākšana, arī tur ir izdevies samazināt kraupja izplatību no 31-71% uz 3-18% atkarībā no ābeļu šķirnes. Vairākās saimniecībās – Dārzkopības institūtā, z/s „Ābelītēs”, z/s „Pīlādžos” slimības izplatība saglabājās līdzīga pa gadiem ar tendenci samazināties. Savukārt Pūres DIS, z/s „Mucenieki” un z/s „Svitkas” kraupja izplatības līmenis turpināja pieaugt uz atsevišķām šķirnēm, kas ir skaidrojams ar laikā neveiktiem smidzinājumiem, neveidoti koku vainagiem un lielu infekcijas slodzi dārzā. Vidēji saimniecībās kraupja ierobežošanai tiek veikti seši smidzinājumi, kas ir maz salīdzinājumā ar Lietuvu, kur fungicīdu apstrādes ir vidēji 12 reizes veģetācijas sezonā. Latvijas augļu dārzos joprojām vajadzētu tīrīt uz augstāku augļu kvalitāti, nodrošinot optimālu augu aizsardzību sistēmu savos stādījumos.

3.2.3. tabula

Ābeļu kraupja izplatība RIMpro saimniecībās 2015.-2017. gadā ražas laikā uz augļiem

Saimniecība	Smidzinājumu skaits			Kraupja izplatība uz augļiem (izplatība/attīstība), %											
				‘Aukšis’			‘Beloruskoje Maļinovoje’			‘Sinap Orlovskij’			‘Lobo’		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
DI , Dobeles nov.	6	5	4	7/0,45	6/0,70	10/0.8	17/1,45	14/2,25	12/0.9	3/0,15	1/0,15	0/0	59/7,00	19/2,45	11/1.4
Z/s "Ābelītes" , Bauskas nov.	8	9	7	6/0,30	20/3,35	10/0.8	-	-	-	-	23/2,85	-	40/3,30	38/4,25	25/3.4
K/s "Poceri" , Viesītes nov.	6	7	5	1/0,05	0/0	3/0.25	12/0,95	47/7,35	7/0.45	11/1,50	7/0,55	-	93/19,4	16/1,45	45/4.35
Pūres DIS Tukuma nov.	6	3	5	5/1,60	23/2,60	4/0.4	20/2,00	23/2,60	48/7.15	9/0,55	5/0,35	3/0.4	-	-	-
SIA "Malum" , Talsu nov.	5	8	8	59/7,40	68/9,95	7.3/0.6	83/15,2	45/5,45	-	79/10,3	15/1,45	-	91/17,2	43/7,80	24.7/4
Z/s "Mucenieki" , Saldus nov.	7	11	8	17/1,05	17/2,35	24/2.15	44/3,85	92/9,40	16/1.4	-	14/1,20	-	35/3,55	100/20,1	85/14.15
Z/s "Ievulejas" , Viļakas nov.	4	5	6	31/3,70	9/0,85	5/0.6	71/10,6	19/1,55	3/0.5	24/1,85	14/0,90	3/0.15	50/7,40	0/0	18/1
Z/s "Svitkas" , Beverīnas nov.	5	10	6	30/2,60	20/1,60	50/6.7	31/4,25	4/0,30	1/0.05	44/4,10	22/1,20	20/1.95	-	12/0,90	-
Z/s "Pīlādži" , Siguldas nov.	4	5	6	1/0,15	0/0	-	-	-	-	8/0,40	5/0,45	1/0.05	-	-	-

4. Demonstrējuma izmēģinājums ābeļu kraupja ierobežošanai augļu dārzā ar augstu slimības izplatības līmeni

Pētījuma mērķis: demonstrējuma izmēģinājumā veikt smidzinājumus ābeļu kraupja ierobežošanai precīzi pēc RIMpro brīdinājumu signāliem un kombinēt tos ar vainagu veidošanu labāka rezultāta sasniegšanai.

Demonstrējuma izmēģinājums ābeļu šķirnes ‘Lobo’ stādījumā

2017. gadā tika turpināts demonstrējuma izmēģinājums ābeļu šķirnes ‘Lobo’ stādījumā Talsu novadā SIA "Malum". Izmēģinājuma kopējā platība 0,8 ha. Ņemot vērā 2016. gada demonstrējuma izmēģinājuma rezultātus, kad tika secināts, ka vislielākā ietekme uz kraupja izplatības samazināšanu ir koku vainagu veidošanai. Izmēģinājuma daļā, kur vainagi nebija veidoti (4.1.att.), ābeļu kraupja izplatība sasniedza 100% un paaugstināja kopējo slimības izplatības līmeni. 2017. gadā tika pieņemts lēmums veikt intensīvu koku vainagu veidošanu visā izmēģinājuma teritorijā (4.2. att.). Līdz ar to izmēģinājums vairs netika dalīts četrās daļās kā iepriekšējā gadā. Smidzinājumus atbilstoši RIMpro prognozēm veica saimnieks ar savu tehniku atbilstoši LAAPC speciālistu norādījumiem un izmantojot ieteiktos fungicīdus (4.1. tabula). Ar saimnieku noslēgta vienošanās, ka smidzinājumi tiek veikti dažu stundu laikā pēc brīdinājumu saņemšanas.

Smidzinājumus tāpat kā iepriekšējā gadā ieteikts veikt vai nu pirms prognozētā lietus vai “sporu dīgšanas logā”, kas tiek uzskatīts kā efektīvākais laiks fungicīdu smidzinājumam, tas ir laiks no sporu izlidošanas līdz brīdim, kad notikusi infekcija. Sporu dīgšanas laikā uz mitrām lapām izmanto tos pašus pieskares preparātus, kurus izmanto pirms lietus, izņemot vara preparātu, ko drīkst lietot tikai uz sausām lapām. Arī preparāts Candit ir visefektīvākais tieši sporu dīgšanas laikā. Kraupja pētnieki uzskata, ka labāk veikt smidzinājumu uz mitrām lapām, nekā to darīt novēloti, gaidot pilnīgi sausu laiku. Ja tiek prognozēta spēcīga infekcija (virs 600 RIM), atkārtoti veic apstrādi ar fungicīdu, ja var paspēt sporu dīgšanas laikā, tad ar pieskares preparātu, ja infekcija notikusi, tad turpinot ar sistēmas preparātu.

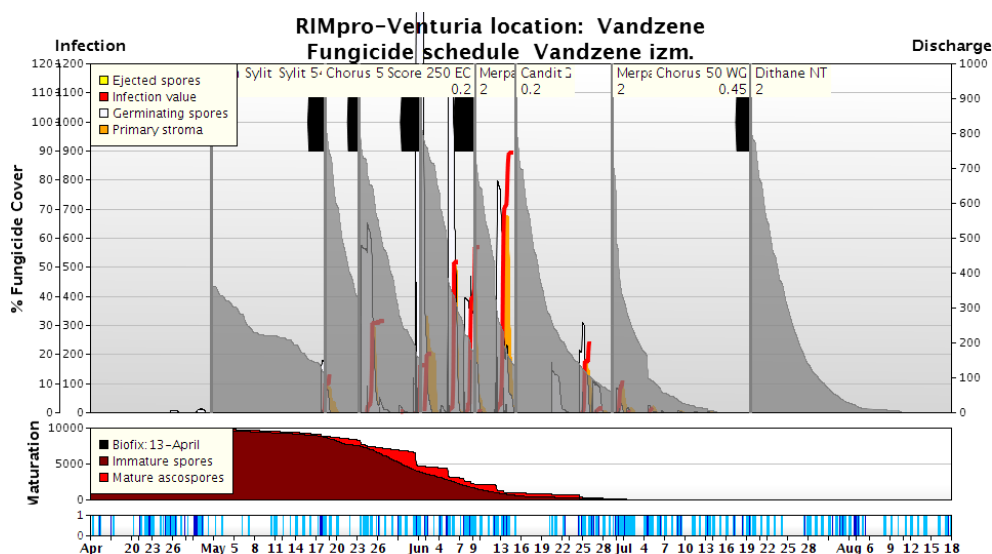


4.1. attēls. Neveidoti koku vainagi demonstrējuma izmēģinājumā 2016. gadā.



4.2. attēls. Retināti koku vainagi demonstrējuma izmēģinājumā 2017. gadā.

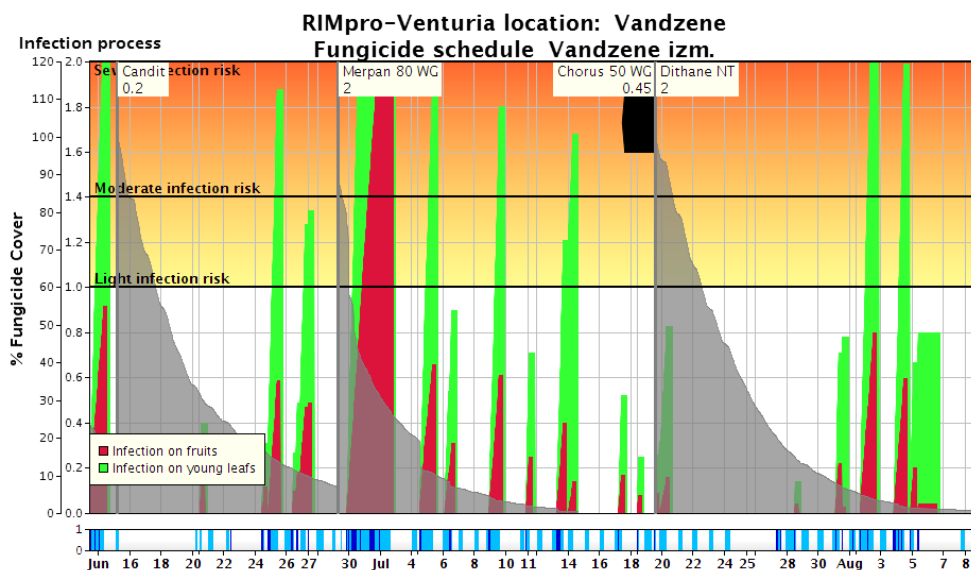
Demonstrējuma izmēģinājumā zaļā konusa stadija fiksēta 19. aprīlī. Smidzinājums netika veikts, jo gaisa temperatūra aprīļa otrajā pusē bija zema, naktīs noslīdot zem nulles un sporu izlidošana netika prognozēta. Pirmā koku apstrāde veikta 1. maijā ar neorganisku varu saturošu mēslošanas līdzekli VaraVin50, aizstājot Champion 50 WG, kas vairs nav reģistrēts ābeļu kraupja ierobežošanai.



4.3. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie primārās infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums demonstrējuma izmēģinājumā 2017. gadā.

Pirmais infekcijas periods iestājās 18. maijā, kad tika veikts smidzinājums ar Syllit 544 SC sporu dīgšanas laikā (4.3.att.). Nākamais kritiskais infekcijas periods, sasniedzot 300 RIM vienības, iestājās 25. maijā. Pirms tam 23. maijā tika veikts atkārtots smidzinājums ar Syllit 544 SC. Ziedēšana izmēģinājumā sākās salīdzinoši vēlu – 28. maijā, tikai jūnija sākumā tika sasniegts pilnzieds. Neliels infekcijas risks veidojās 1. un 2. jūnijā, bet tā kā tas sakrita ar pilnzieda laiku, tad tika pieņemts lēmums veikt smidzinājumu ar fungicīdu maisījumu. Nākamā apstrāde atkārtota jau pēc astoņām dienām, jo sākot no 6. līdz 9. jūnija RIMpro prognozēja vairākus kritiskus infekcijas periodus. Augsts infekcijas risks iestājās 13. jūnijā, ļoti iespējams, ka šajā brīdī dārzā nebija optimāla aizsardzība pret kraupi, jo pārklājums no

iepriekšējās apstrādes bija atlicis salīdzinoši neliels – 30% un nākamais smidzinājums ar Candit tika veikts nedaudz novēloti.



4.4. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie sekundārās infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums demonstrējuma izmēģinājumā 2017. gadā.

Jūnija beigās tika veikts smidzinājums ar Merpan 80 WG, jo tika prognozēta kritisks sekundārās infekcijas risks uz augļiem (4.4.att.). Pēdējā apstrāde ar fungicīdu maisījumu notika 19. jūlijā, jo novērojumos konstatēta kraupja izplatība uz augļiem un tika prognozēts sekundārās infekcijas risks nākamajās dienās, kas pēc tam tomēr neiestājās.

Demonstrējuma izmēģinājumā veiktajās uzskaitēs konstatēts, ka kraupja izplatības līmenis bija ievērojami zemāks salīdzinot ar iepriekšējo gadu, kad slimības izplatība visos variantos bija tuvu 100%. Šajā gadā kraupja izplatība jūlija vidū bija 8,5% un attīstības pakāpe – 1,1%. Augusta beigās izplatības līmenis pieauga līdz 18,5% un attīstība līdz 3,0%. Saimnieki paši bija ļoti apmierināti ar sasniegto rezultātu. Demonstrējuma izmēģinājumā uzskatāmi tika parādīts cik efektīva ir kombinācija – pareizos laikos veikti smidzinājumi un izveidoti koku vainagi.

4.1. tabula

Demonstrējuma izmēģinājumā izmantotie fungicīdi

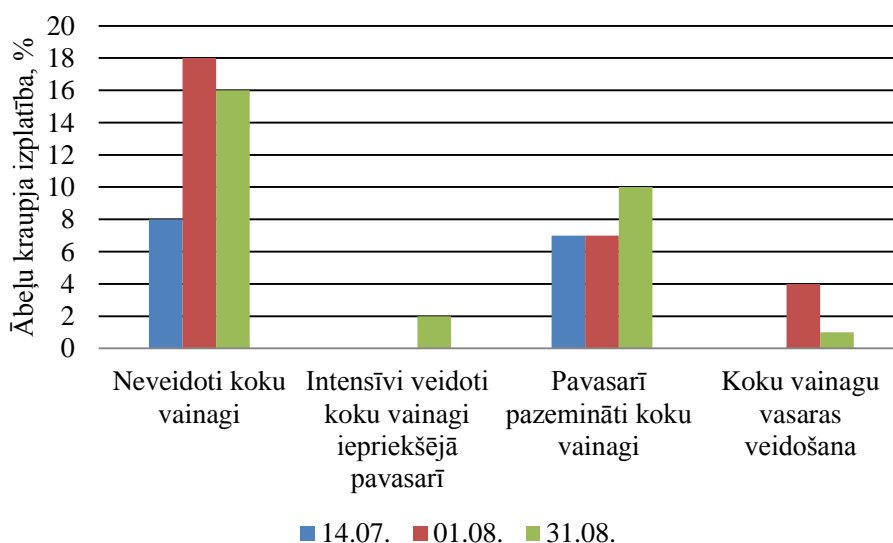
Apstrādes laiks	Preparāts	Darbīgā viela	kg, L/ha
Pirmais smidzinājums zaļā konusa - peļausu stadijas laikā	Vara Vin50	vara oksihlorīds	2
Smidzinājums pirms prognozēta lietus vai sporu dīgšanas laikā pirms infekcijas	Syllit 544 SC	dodīns	1,25
	Dithane NT	mankocebs	2,0
	Candit	metil-krezoksims	0,2
	Merpan 80 WG	kaptāns	2,0
Smidzinājums pēc notikušas infekcijas	Score 250 EC	difenokonazols	0,2
	Chorus 50 WG	ciprodinils	0,45

Demonstrējuma izmēģinājums ābeļu šķirnes ‘Auksis’ stādījumā

Ņemot vērā, ka saimniecībā bija plānota lauku diena, tika ierīkots vēl viens demonstrējuma izmēģinājums. Saimniecībā visi darbi augļu dārzā tiek paveikti ģimenes ietvaros, nealgotot papildus strādniekus. Diemžēl šādi strādājot, saimnieki

nepaspēj laikā izveidot koku vainagus, kā rezultātā pieaug slimību izplatība un dārzā ir apgrūtināta smidzinājumu veikšana. Zinot, ka līdzīgas problēmas ir arī citiem augļkopjiem, tika pieņemts lēmums ierīkot demonstrējuma izmēģinājumu uz šķirnes ‘Auksis’, kur varētu uzskatāmi parādīt dažādus koku veidošanas paņēmienus un to ietekmi uz ābeļu kraupja izplatību un smidzināšanas kvalitāti. Demonstrējuma izmēģinājums ierīkots uz 12 šķirnes ‘Auksis’ rindām, no kurām: trīs rindām koku vainagu intensīva veidošana veikta 2016. gada pavasarī (4.6. att.); trīs rindām 2017. gada pavasarī pazemināti koku vainagi (4.7. att.); trīs rindām 2017. gada jūlijā veikta vasaras veidošana (4.8. att.) un trīs rindas atstātas neveidotas (4.9. att.). Izmēģinājums ar fungicīdiem smidzināts atbilstoši RIMpro prognozēm, kopā veikti astoņi smidzinājumi.

Demonstrējuma izmēģinājumā tika veiktas trīs uzskaites, lai novērtētu ābeļu kraupja izplatības un attīstības pakāpi.



4.5. att. Ābeļu kraupja izplatība uz dažādos laikos veidotiem koku vainagiem.

Vismazākā ābeļu kraupja izplatības pakāpe bija demonstrējuma izmēģinājuma daļā, kur koki bija intensīvi veidoti iepriekšējā gada pavasarī, slimības izplatība ražas vākšanas laikā – augusta beigās sasniedza tikai 2% (4.5. att.). Savukārt visvairāk inficētu augļu bija rindās, kur koku vainagi vispār nebija veidoti, kraupja pazīmes augusta beigās konstatētas uz 16% augļu. Arī rindās, kur koku vainagi pavasarī bija pazemināti, slimības izplatība ražas laikā sasniedza 10%, kas norāda uz to, ka tikai koku galotnes saīsināšana nenodrošina optimālu koka vainaga mikroklimatu un maksimālu kraupja ierobežošanu. No visiem koku vainagu veidošanas veidiem labākā varētu būt vasaras veidošana, jo kraupja izplatības līmenis šajās rindās bija neliels un zari tik ātri pēc veidošanas neauga, kā tas ir pēc intensīvas koku veidošanas agri pavasarī.

Lauku dienas laikā Dārzkopības institūta vadošais pētnieks Jānis Lepsis augļkopjiem stāstīja par jaunākajām ārzemju ekspertu atziņām par smidzinātājiem un smidzināšanas kvalitāti augļu dārzos. Pasākuma laikā saimnieks demonstrēja savu ventilatora tipa smidzinātāju (4.9. att.).



4.6. att. Iepriekšējā gada pavasarī intensīvi veidoti koku vainagi.



4.7. att. Pavasarī pazemināti koku vainagi.



4.8. att. Vasarā veidoti koku vainagi.



4.9. att. Neveidoti koku vainagi.

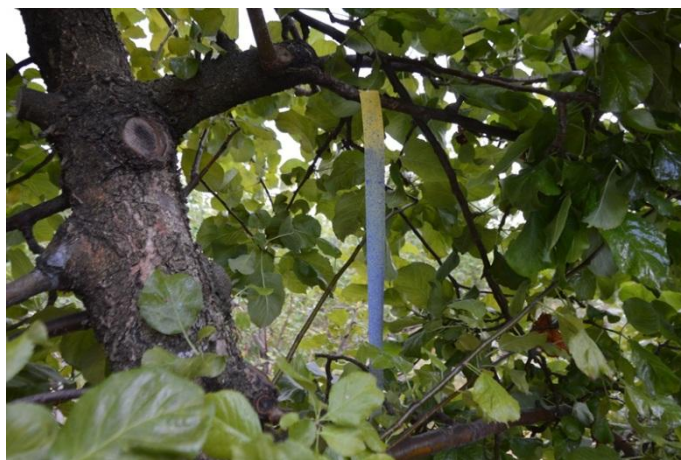


4.9. att. Ventilatora tipa smidzinātājs.



4.10. att. Fungicīda smidzinājums blakus rindās.

Smidzināšanas tehnikas eksperti uzskata, ka smidzinātājam ir jābūt pielāgotam koku vainagiem. Izsmidzināšanas spiedienam jābūt tādā, lai smidzinājums nokļūtu koku vainagā, nevis blakus rindās un apkārtējā vidē, kā tas bija uzskatāmi redzams demonstrējuma laikā – izsmidzinātā migla blakus rindās (4.10. att.). Augļkopjiem būtu ieteicams izmantot indikatorpapīrus, lai pārlicinātos par fungicīda pārklājuma kvalitāti koku vainagā (4.11.att.).



4.11. att. Indikatorpapīrs fungicīda pārklājuma kvalitātes noteikšanai.

Secinājumi

1. Demonstrējuma izmēģinājumā šķirnes 'Lobo' stādījumā, izmantojot fitosanitāros paņēmienus un veicot fungicīdu smidzinājums atbilstoši RIMpro prognozēm, izdevās samazināt ābeļu kraupja izplatību ražas laikā no 100% (2016. gadā) līdz 18,5% (2017. gadā).
2. 2017. gadā ierīkotajā demonstrējuma izmēģinājumā šķirnes 'Auksis' stādījumā tika uzskatāmi parādīti dažādi koku vainagu veidošanas un to ietekme uz ābeļu kraupja izplatību un attīstību, kā arī uz smidzināšanas kvalitāti.
3. Abos demonstrējuma izmēģinājumos augļkopjiem uzskatāmi parādīta kompleksas augu aizsardzības sistēmas nozīme un efektivitāte ābeļu kraupja ierobežošanai.

Projekta kopsavilkums par demonstrējuma izmēģinājumu ābeļu kraupja ierobežošanai

Dārzā, kur ir augsta ābeļu kraupja infekcijas slodze un slimību ieņēmīga šķirnes, nav iespējams viena gada laikā būtiski samazināt slimības izplatības līmeni, tas jādara sistemātiski katru gadu, pielietojot fitosanitāros paņēmienus, t.sk. koku vainagu veidošanu un precīzi atbilstoši slimības prognozēm veicot fungicīdu smidzinājumus. Stādījumu kvalitatīvi kopjot ir lielāka iespēja iegūt augstas kvalitātes ražu. Demonstrējumu izmēģinājumos to var uzskatāmi parādīt augļkopjiem. Lauku dienas ir labs pasākums, kur augļkopjiem tikties, dalīties ar pieredzi un uzzināt jaunākos pētījumu rezultātus.



4. 12. att. Augļkopji lauku dienā SIA Malum, Talsu novadā 2017. gadā.

5. Ābolu tinēja attīstības prognozēšana, izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu RIMpro un brīvas pieejas informācijas nodrošināšana audzētājiem

Pētījuma mērķis 2017. gadā bija sekot līdzi ābolu tinēja attīstībai izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu RIMpro un nodrošināt regulāru, reālajai situācijai atbilstošu, rekomendējošu informāciju par ābolu tinēja populācijas attīstību un tā ierobežošanas iespējām plašam augļaugu audzētāju lokam.

5.1. RIMpro-Cydia modeļa praktiskā izmantošana 2017. gadā

Ābolu tinēja attīstības un masveida olu šķilšanās brīdis ir kritēriji, pēc kuriem var noteikt precīzu laiku, kad nepieciešama ābolu tinēja populācijas ierobežošana. Tas nepieciešams, lai veiksmīgi ierobežotu ābolu tinēja populāciju kāpuru šķilšanās laikā. Latvijā augu aizsardzības līdzekļu skaits, kurus atļauts izmantot augļaugu stādījumos, ir ierobežots. Šis apstāklis būtiski samazina populācijas ierobežošanas iespējas ābolu tinēja attīstībai labvēlīgajos gados, kā arī stādījumos, kuros populācijas blīvums ir augsts. Ābolu tinēja novēlota ierobežošana samazina ābolu ražas kvalitāti. Ābolu tinēja populācijas ierobežošanai Latvijas Republikā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu sarakstā ir reģistrēti septiņi insekticīdi, četros no kuriem ir viena un tā pati aktīvā viela.

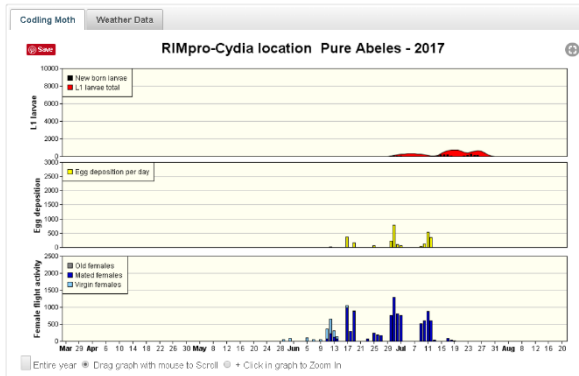
Viens no svarīgākajiem faktoriem, kas ietekmē ābolu tinēja populācijas attīstību, ir laika apstākļi. 2017. gada veģetācijas sezonas vēsie un mitrie laika apstākļi būtiski kavēja un ierobežoja ābolu tinēja attīstību stādījumos. Dažādos Latvijas novados ir izvietotas deviņas meteoroloģiskās stacijas. Tās reģistrē meteoroloģiskos datus, pēc kuriem RIMpro modelis RIMpro-Cydia prognozē ābolu tinēja attīstību. Pēc pēdējo gadu pētījumu rezultātiem ir secināts, ka RIMpro-Cydia modeli veiksmīgi var izmantot saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas un saimniecībās, kuras atrodas 30 km rādiusā ap šīm stacijām. Zemniekiem, kuru saimniecībās atrodas meteoroloģiskās stacijas, un 13 saimniecībās ap meteoroloģiskajām stacijām pa telefonu tika sniegta informācija par ābolu tinēja populācijas ierobežošanas nepieciešamību. Kā arī RIMpro-Cydia prognoze bija brīvi pieejama ikvienam augļkopim LAAPC (Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs) mājas lapā <http://www.laapc.lv/rimpro-prognozes/rimpro/>.

2017. gada veģetācijas sezona vēso un lietaino laika apstākļu dēļ nebija labvēlīga ābolu tinēja attīstībai un astoņās saimniecībās ābolu tinējam tika prognozēta vienu paaudze (5.1.1. tabula). Beverīnas novadā izvietotā stacija tehnisku iemeslu dēļ, jūlija vidū pārstāja darboties, līdz ar to tika sniegta informācija par pirmās ābolu tinēja paaudzes izlidošanu, bet otro paaudzi 2017. gadā Beverīnas novadā nebija iespējams konstatēt tehnisku iemeslu dēļ.

5.1.1. tabula

RIMpro-Cydia modeļa prognoze 2017. gadā Latvijas reģionos, kuros izvietotas Lufft meteoroloģiskās stacijas

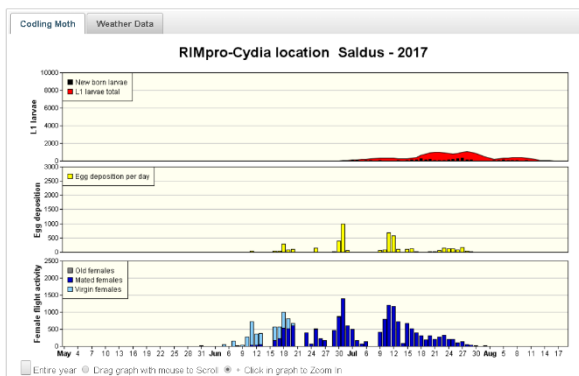
	<p>RIMpro-Cydia prognoze Bauskas novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 28.05., •apaugļošanās un olu dēšana sākās 07.06.- 10.06., •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 22.06. <p>Populācijas ierobežošanu ieteica veikt 23.06.</p> <p>RIMpro-Cydia neprognozēja ābolu tinēja otrās paaudzes attīstību, līdz ar to smidzinājumu otrās ābolu tinēja paaudzes ierobežošanai nebija nepieciešams veikt.</p>
	<p>RIMpro-Cydia prognoze Dobeles novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes sāka izlidot 05.06., •apaugļošanās un olu dēšana sākās laika periodā no 10.06. līdz 12.06., •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 22.06. <p>Apaugļošanās process un olu dēšanas laiks vēso laika apstākļu dēļ bija ilgstošs, pēc kā varēja secināt, ka arī kāpuru šķilšanās laiks būs ilgs, tāpēc ābolu tinēja populācijas ierobežošanu ieteikts veikt 27.06.</p> <p>RIMpro-Cydia otrās ābolu tinēja paaudzes attīstību neprognozēja, līdz ar to otrs smidzinājums ar insekticīdu ābolu tinēja ierobežošanai nebija nepieciešams.</p>
	<p>RIMpro-Cydia prognoze Viesītes novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja laika periodā no 30.05.-09.06., •apaugļošanās un olu dēšana sākās 10.06. un 11.06., •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 27.06., kad arī tika ieteikts veikt smidzinājumu ar insekticīdiem. <p>RIMpro-Cydia otrās ābolu tinēja paaudzes attīstību neprognozēja.</p>



RIMpro-Cydia prognozes Tukuma novadā:

- neapaugļotas ābolu tinēja mātītes sāka izlidot 28.05.,
- apaugļošanās sākās 12.06., olu dēšana sākās 17.06.,
- kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 28.07., kad arī tika ieteikts veikt smidzinājumu ar insekticīdu.

Ābolu tinējam otrā paaudze neattīstījās, līdz ar to ierobežošana nebija nepieciešama.

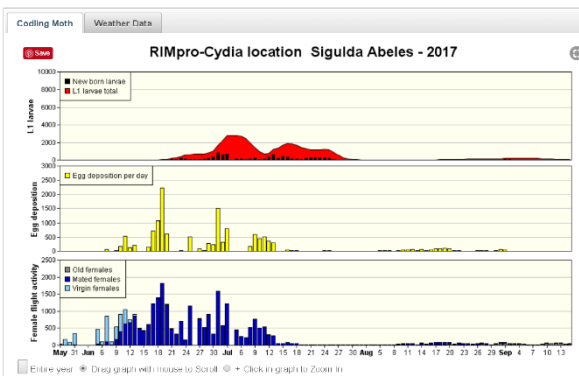


RIMpro-Cydia prognozes Saldus novadā:

- neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 04.06.,
- apaugļošanās process sākās 10.06., olu dēšana sākās 15.06.,
- kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 28.06.

Ābolu tinēja populācijas ierobežošanu ieteikts veikt 28.06.

Ābolu tinējam otrā paaudze neattīstījās, līdz ar to ierobežošana nebija nepieciešama.



RIMpro-Cydia prognozes Siguldas novadā:

- neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 28.05.,
- apaugļošanās un olu dēšana sākās 07.06. -09.06.,
- kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 18.06.-19.06.

Ābolu tinēja populācijas ierobežošanu ieteikts veikt 20.06.

RIMpro-Cydia prognozēja otrās paaudzes ābolu tinēja mātīšu izlidošanu, augusta sākumā, kāpuru šķilšanos augusta vidū, laikā, kad tiek vāktas agrās ābolu šķirnes, līdz ar to tika pieņemts lēmums neveikt otru smidzinājumu ābolu tinēja populācijas ierobežošanai.

Attēls nav pieejams tehnisku iemeslu dēļ

RIMpro-Cydia prognozes Beverīnas novadā:

- kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 26.06., kad arī ieteikts veikt smidzinājumu ābolu tinēja populācijas ierobežošanai. Jūlijā

	<p>meteoroloģiskajai stacijai radās tehniski sarežģījumi un tālākā prognoze 2017. gada veģetācijas sezonā nebija pieejama.</p>
	<p>RIMpro-Cydia prognozes Talsu novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 11.06., •apaugļošanās process sākās 17.06., olu dēšana sākās 29.06., •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 05.07., kad arī tika ieteikts veikt smidzinājumu ar insekticīdu. <p>Otrā ābolu tinēja paaudze netika prognozēta.</p>
	<p>RIMpro-Cydia prognozes Viļakas novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 08.06., •apaugļošanās procesa sākums tika prognozēts 18.06 un olu dēšana sākās 19.06., •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 01.07., kad arī ieteica veikt smidzinājumu ar insekticīdu ābolu tinēja ierobežošanai <p>Otrā ābolu tinēja paaudze netika prognozēta.</p>

2017. gada veģetācijas sezonā ābolu tinēja attīstība dažādos Latvijas reģionos bija atšķirīga. Visstraujāko ābolu tinēja attīstību prognozēja saimniecībās, kuras atrodas Vidzemē un Zemgalē. Siguldas, Bauskas un Dobeles novados ābolu tinēja pirmās paaudzes populācijas ierobežošanu ieteica veikt 20.06 un 22.06. 2016. gada veģetācijas sezonā ābolu tinēja pirmā paaudze tika ierobežota par dekādi ātrāk, bet 2015. gada veģetācijas sezonā līdzīgi kā 2017. gadā. Beverīnas, Viesītes, Tukuma un Saldus novados 2017. gada veģetācijas sezonā populācijas ierobežošanu bija nepieciešams veikt laika periodā no 26.06.-28.06., kas ir vēlāk nekā abos pētījuma iepriekšējos gadus, tas skaidrojams ar 2017. gada vēsajiem un mitriem laika apstākļiem, kuru dēļ ābolu tinēja attīstība bija kavēta. Savukārt Viļakas novada saimniecībās ābolu tinēja populāciju ieteica veikt 01.07., kas ir gandrīz par dekādi vēlāk kā 2016. gada veģetācijas sezonā. Saimniecībās ap Vandzenes meteoroloģisko staciju ābolu tinēja ierobežošana bija nepieciešama visvēlāk - tikai 05.07., kas ir par deviņām dienām vēlāk kā 2016. gadā. Vēssais piejūras klimats, kura ietekmē gaiss pavasarī un vasaras sākumā sasilst lēnāk, kavēja ābolu tinēja attīstību. Vandzenē tendence vēlākai ābolu tinēja attīstībai saglabājās visus trīs pētījuma gadus. Kopumā ābolu tinēja populācijas attīstība 2017. gada veģetācijas sezonā bija novēlota, kas liecina par individuālas pieejas nepieciešamību katrā veģetācijas sezonā. 2016. gadā tā bija ātrāka kā abos pārējos pētījuma gadus. Paralēli ir nepieciešami praktiski novērojumi katrā konkrētajā dārzā, lai pieņemtu atbilstošu lēmumu par ābolu tinēja populācijas ierobežošanas nepieciešamību, jo prognoze tikai sniedz rekomendāciju

par ābolu tinēja attīstību. Populācijas blīvuma un tauriņu lidošanas aktivitātes noteikšanai būtu nepieciešams izmantot lamatas ar dzimumferomonu dispenseriem.

5.2. Ābolu tinēja tēviņu uzskaitē lamatās ar dzimumferomonu dispenseriem populācijas blīvuma un paaudžu skaita noteikšanai

Zemgales saimniecībā abos iepriekšējos pētījuma gados noķerto ābolu tinēja tēviņu skaits bija zems, tika pieņemts lēmums neturpināt ābolu tinēja tēviņu uzskaiti z/s "Klīves", bet veikt uzskaites z/s "Pīlādži" Siguldas novadā, kur 2016. gada veģetācijas sezonā bija salīdzinoši augsts ābolu tinēja bojāto ābolu apjoms, kā arī RIMpro-Cydia prognozēja divu ābolu tinēja paaudžu izlidošanu. Uzskaites Delta un piltuvveida lamatās turpināja veikt Pūres DIS (dārzkopības izmēģinājumu stacija) (Pūre, Tukuma novads) ābeļu stādījumā, jo gan 2015. gada, gan 2016. gada veģetācijas sezonā bija augsts bojāto ābolu apjoms.

Metodika

Pūres DIS atrodas Tukuma novada Pūres pagastā. Luft meteoroloģiskā stacija atrodas Pūres DIS ābeļu stādījumā. Z/s "Pīlādži" atrodas Siguldā, Siguldas novadā, Luft meteoroloģiskā stacija atrodas stādījumā.

Ābeļu stādījumos izlika lamatas ar dzimumferomonu dispenseriem ābolu tinēja tēviņu lidošanas dinamikas novērošanai. Pūres DIS 2016. gada veģetācijas sezonā lamatas tika izliktas 20.05., bet 2017. gadā sezonā 25.05. Turpmāk uzskaites veiktas ar 7 dienu intervālu. Šādas lamatas ar dzimumferomonu dispenseriem dod iespēju objektīvāk pieņemt lēmumu par populācijas ierobežošanas nepieciešamību, kā arī var noteikt cik ābolu tinēja paaudzes sezonā izlido.

Z/s „Pīlādži” (Siguldas pag., Siguldas nov.) (5.2.2. attēls) un Pūres DIS (Pūre, Tukuma nov.) (5.2.3. attēls) ābeļu stādījumos randomizēti katrā izvietoja 8 lamatas:

- 4 piltuvveida lamatas ar caurspīdīgo pamatu un zaļo augšu (apzīmējums P),
- 4 caurspīdīgās Delta lamatas (apzīmējums D).

Katrā no lamatām ievietoja ābolu tinēja dzimumferomonu dispenseru (Pherobank BV, Nīderlande). Delta lamatās ievietoja caurspīdīgu līmes paliktņi. Abu veidu lamatas izvietoja 1-2 m augstumā ābeļu zaros. Vienā rindā izvietoja 4 lamatas, kopumā lamatas izvietoja 2 rindās. Katrā uzskaites reizē Delta lamatās nomainīja līmes paliktņi, no piltuvveida lamatām izbēra beigtos tauriņus un dzīvos iznīcināja. Ik pēc 4 nedēļām nomainīja dzimumferomonu dispenserus (pēc ražotāja rekomendācijām). Katrā lamatā saskaitīto tinēju skaitu pierakstīja atbilstošā uzskaites lapā (5.2.1. att.) pie attiecīgās lamatas numura. Lamatas numuru skatīt lamatu izvietojanas shēmā (5.2.2. att.), (5.2.3. att.).

Lamatas nr.	Datums												
P1													
P2													
P3													
P4													
D1													
D2													
D3													
D4													
Atbildīgais par uzskaiti:													
Uzskaiti veica:													
Uzskaiti pierakstīja:													

5.2.1. attēls. Lamatās esošo ābolu tinēja tēviņu uzskaites lapa.



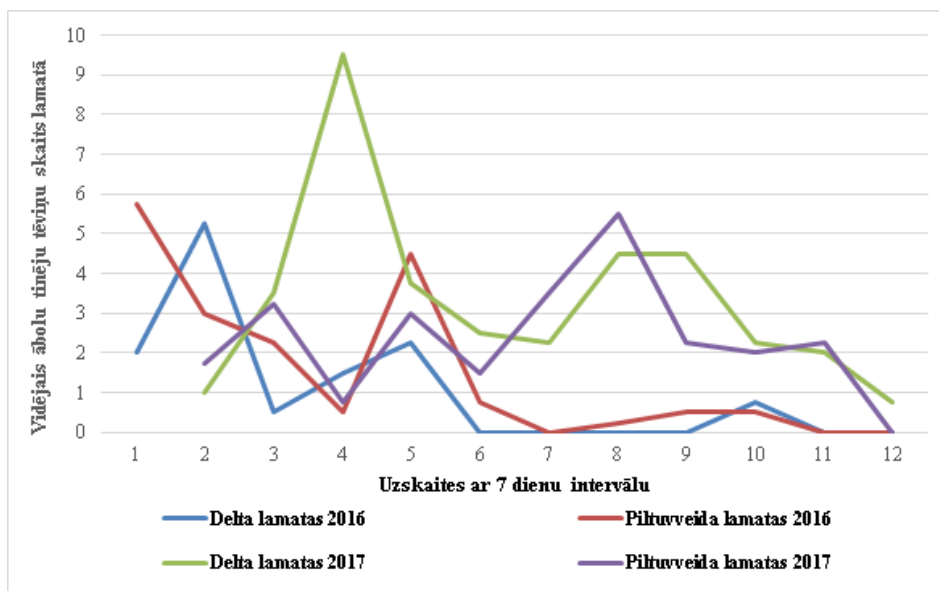
5.2.2. attēls. Lamatu izvietojuma shēma z/s „Pīlādži” ābeļu stādījumā.
[\(https://balticmaps.eu/\)](https://balticmaps.eu/)



5.2.3. attēls. Lamatu izvietojuma shēma Pūres DIS ābeļu stādījumā 2016. un 2017. gada veģetācijas sezonā. (<https://balticmaps.eu/>)

Rezultāti

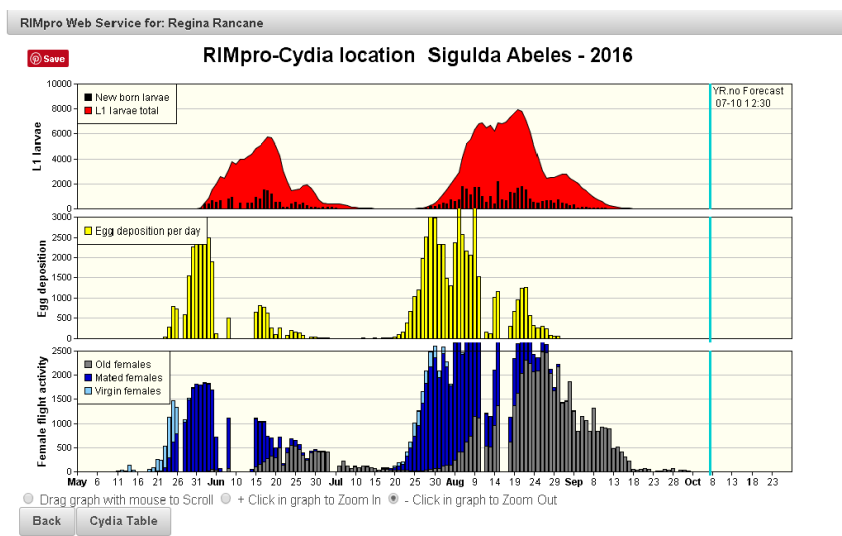
Pūres DIS 2017. gada veģetācijas sezonā pirmos lidojošos tauriņus konstatēja 02.06., kad vienā Delta lamatā vidēji uzskaitīja vienu, bet piltuvveida lamatā vidēji tika uzskaitīti 1,75 ābolu tinēja tēviņi. 2016. gadā ābolu tinēja tēviņus lamatās pirmo reizi konstatēja 27.05. Lielākais noķertais vidējais ābolu tinēju tēviņu skaits vidēji vienā Delta lamatā 2017. gada veģetācijas sezonā bija 9,5 tauriņi (16.06.) (5.2.4. attēls). Aktīvākais ābolu tinēja tēviņu lidošanas laiks sakrīta ar RIMpro prognozi, kas 12.06.-17.06. prognozēja aktīvu ābolu tinēju mātišu apaugļošanās laiku un olu dēšanas sākumu (5.1.1. tabula). Tā kā iepriekšējos gados ābolu tinēja populācijas ierobežošana bija neveiksmīga ieteikts veikt smidzinājumu ar sistēmas iedarbības insekticīdu. Salīdzinot ābolu tinēju tēviņu skaitu dažādās lamatās pa gadiem Pūres DIS, augstākais noķerto ābolu tinēju tēviņu skaits bija Delta lamatās 2017. gada veģetācijas sezonā, savukārt 2016. gada sezonā augstāks noķerto tēviņu skaits konstatēts piltuvveida lamatās. Abi lamatu veidi ir izmantojami ābolu tinēja izlidošanas un lidošanas aktivitātes novērtēšanai ābeļu stādījumos. Pūres DIS entomologa A. Priedītes izveidotais kritiskais sliekšnis ķīmisko aizsardzības pasākumu pamatošanai tika sasniegts, visos trīs pētījuma gados, līdz ar to ieteikts veikt smidzinājumus ar insekticīdiem ābolu tinēja ierobežošanai, kā arī pielietot fitosanitāros pasākumus maksimālai kaitēkļa ierobežošanai ābeļu stādījumā.



5.2.4. attēls. Vidējais ābolu tinēja tēviņu skaits Delta un piltuvveida lamatās katrā uzskaites reizē Pūres DIS 2016. un 2017. gada veģetācijas sezonā.

2017. gadā tika pārtrauktas ābolu tinēja tēviņu uzskaites z/s “Klīves”, jo 2016. gada veģetācijas sezonā tinēja tēviņu lidošanas aktivitāte bija zema, kā arī bojātie āboli nepārsniedza 0,5% no izanalizētā ābolu apjoma, līdz ar to var secināt, ka arī 2017. gada veģetācijas sezonā tinēju aktivitāte būs zema.

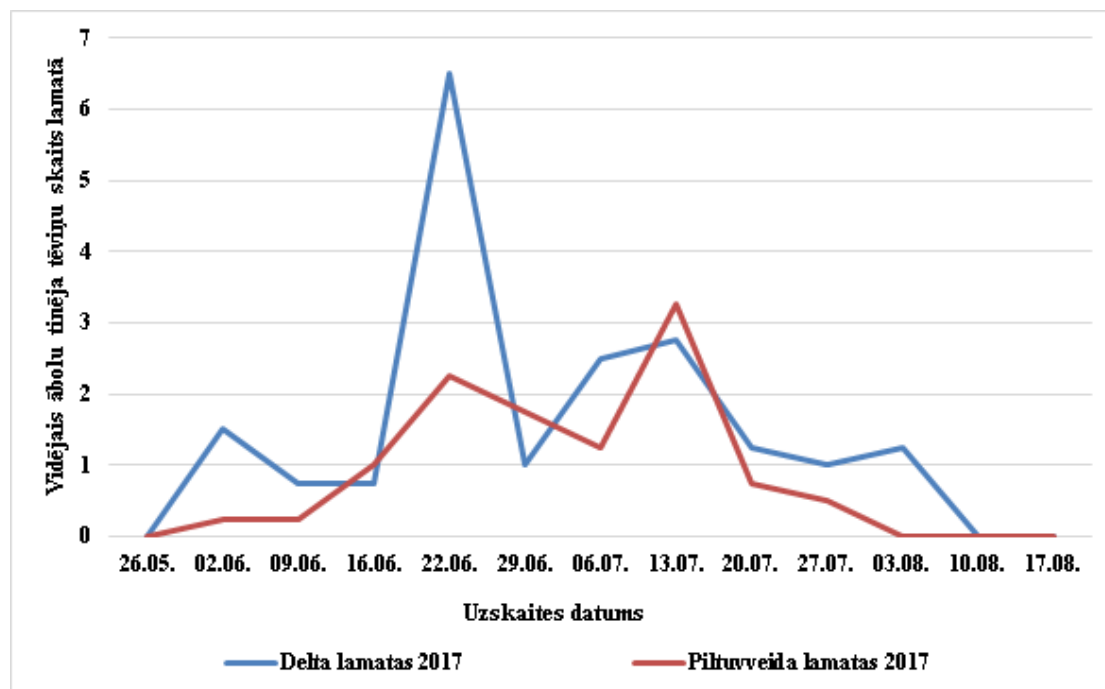
2017. gadā ābolu tinēja tēviņu lidošanas aktivitātes novērtēšanai lamatas ar dzimumferomonu dispenseriem izlika z/s “Pīlādži” Siguldas novadā, jo 2015. un 2016. gada veģetācijas sezonās RIMpro-Cydia prognozēja ābolu tinēja otrās paaudzes izlidošanu (5.2.5. attēls), kā arī bojāto ābolu apjoms bija pietiekami augsts, kas liecināja, ja abiotiskie un biotiskie faktori būs ābolu tinēja attīstībai piemēroti, tad iespējams ar lamatu palīdzību varētu pierādīt otrās ābolu tinēja paaudzes izlidošanu. Lai šos datus varētu potenciāli salīdzināt ar reālo situāciju, ābeļu stādījumā pie Siguldas meteoroloģiskās stacijas izvietoja lamatas ar dzimumferomoniem (5.2.6. attēls), pēc noteiktas shēmas.



5.2.5. attēls. RIMpro-Cydia modeļa ābolu tinēja attīstības prognoze 2016. gada veģetācijas sezonā.

z/s “Pīlādži” pirmie āboli tinēja tēviņi lamatās tika noķerti 02.06. Lidošanas aktivitātes maksimums tika sasniegts 22.06., kad Delta lamatās tika sasniegts

kritiskais sliekšnis, kas liecināja par insekticīdu lietošanas nepieciešamību, kā arī RIMpro-Cydia prognozēja, ka aktīvi turpinās apaugļošanās process un olu dēšana.



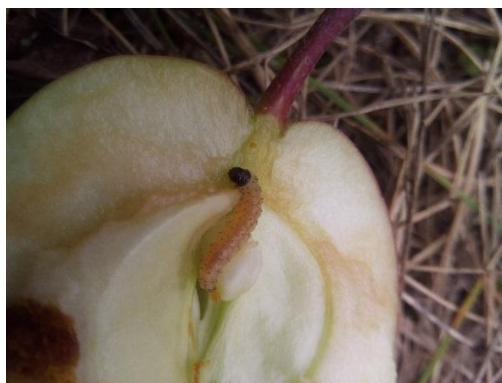
5.2.6. attēls. Vidējais ābolu tinēja tēviņu skaits Delta un piltuvveida lamatās katrā uzskaites reizē z/s “Pīlādži” 2017. gada veģetācijas sezonā.

Lidošanas aktivitāte ilga no 02.06. līdz 10.08. RIMpro-Cydia prognozēja, ka otrā paaudzes tinēja mātītes sāks izlidot 09.08., kad arī tika prognozēts ābolu tinēja olu dēšanas laiks un kāpuru šķilšanās. Savukārt tinēja tēviņi savu lidošanas aktivitāti beidza 10.08., pēc kā varēja secināt, ka otra ābolu tinēja paaudze z/s “Pīlādži” neattīstīsies (5.2.6. attēls). Šo teoriju apstiprināja ražas laikā veiktā ābolu analīze, kurā jauni ābolu tinēja bojājumi ābolos netika konstatēti.

5.3. Ābolu analīze RIMpro saimniecībās un ap tām esošajās saimniecībās, kurās ābolu tinēja populācijas ierobežošanu veica balstoties uz RIMpro-Cydia prognozi

Bojāto ābolu uzskaišu metodika

Lai noteiktu RIMpro prognozes un insekticīdu apstrādes efektivitāti 2015.-2017. gadu veģetācijas sezonās tika veikta ābolu analīze vasarā pirms ābolu retināšanas un rudenī ražas vākšanas laikā. Analizēja rudens un ziemas ābeļu šķirnes, kopumā ņemot 20 ābolus no viena koka. Analīzi veica 25 kokiem pēc noteiktas shēmas un datus pierakstīja uzskaites lapās (5.3.2. att.). Noteica arī ābolu tinēja bojāto augļu īpatsvaru (%).



5.3.1. attēls. Ābolu tinēja bojāts auglis. (Foto: L. Ozoliņa-Pole)

Ābolu analīzi veica bāzes saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas un trīspadsmit saimniecībās 30 km rādiusā ap meteoroloģisko staciju.

Saimniecība:		Datums:		Kaitēklis: <i>Cydia pomonella</i> (bojātie augļi)																						
Atbildīgā persona:		Uzskaiti veica:		BBCH:																						
Uzskaiti pierakstīja:																										
	Vērtējamā koka numurs aptuvenā shēmā																									
Auglis	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
	0 - nav bojāts												1 - ir bojāts													

5.3.2. attēls. Ābolu tinēja bojāto ābolu uzskaites lapa.

Rezultāti un diskusija

Ābeļu stādījumā, kurš atrodas pie Saldus meteoroloģiskās stacijas, kā arī stacijai blakus esošajā saimniecībā, ābolu tinēja bojātos ābolus nekonstatēja. No tā varēja secināt, ka laiks augu aizsardzības pasākumu veikšanai bija noteikts veiksmīgi. Trešajā saimniecībā, kura atrodas pie Saldus meteoroloģiskās stacijas 2016. gada vasaras periodā bojāto ābolu daudzums bija 10.4% (5.3.1. att.), bet ražas laikā 6.2% (5.3.4., 5.3.5. att.). Populācijas ierobežošanu veica ar sintētiskajiem piretroīdiem atbilstoši RIMpro sniegtajai prognozei, bet preparāta efektivitāte nesniedza vēlamu rezultātu. 2017. gada veģetācijas sezonā šajā saimniecībā bojātie āboli netika konstatēti. Ābolu tinēja attīstību varēja ietekmēt vēsīe laika apstākļi lidošanas un olu dēšanas laikā, kā arī pēc RIMpro-Cydia prognozes veiktais smidzinājums ar neonikotinoīdu grupas augu aizsardzības līdzekļiem.

Saimniecībā, kurā atrodas Vandzenes meteoroloģiskā stacija (Talsu novads) 2016. gada sezonā bojāto ābolu apjoms bija 0.2-0.6%, 2015. un 2017. gada veģetācijas sezonā tinēja bojātu ābolu nebija. Visu pētījuma laiku Talsu novada saimniecībās ābolu tinēja populācijas ierobežošana bija veiksmīga, jo maksimālais bojāto ābolu apjoms bija 0.6%.

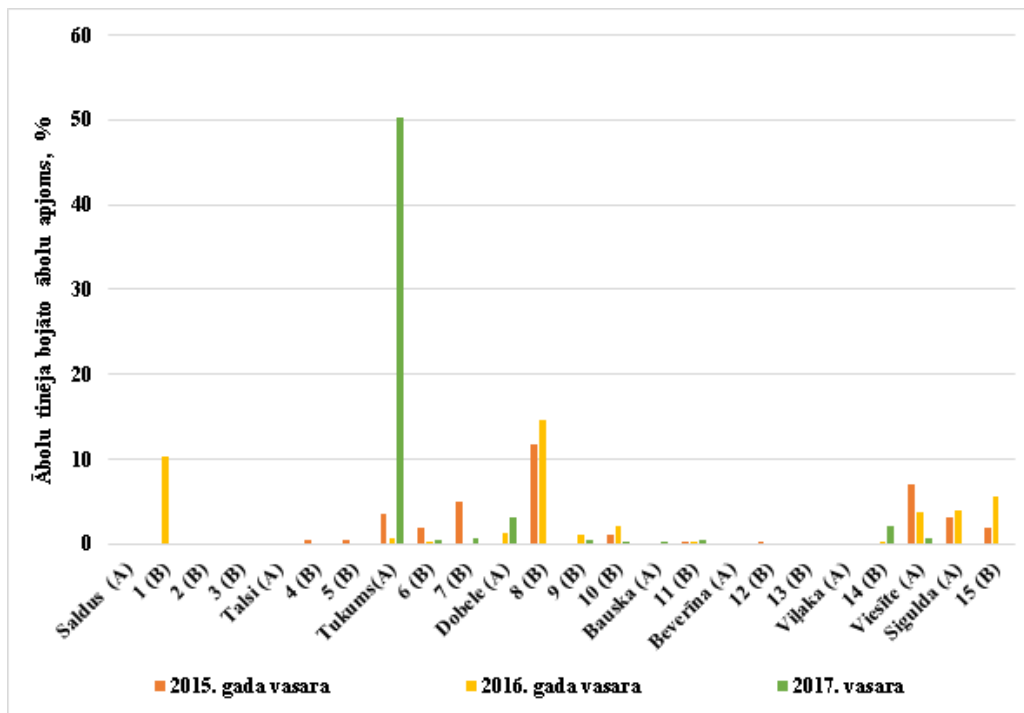
Tukuma novadā ābolu analīzi veica trīs saimniecībās. Bāzes saimniecībā, kurā atrodas meteoroloģiskā stacija 2016. gada veģetācijas sezonā, bojāto ābolu apjoms

bija 0.4% vasarā un 1.0% ražas laikā, arī 2015. gada veģetācijas periodā bojāto ābolu apjoms bija salīdzinoši zems, savukārt 2017. gada vasarā bojāto ābolu apjoms sasniedza 50%, bet ražas laikā pēc ābolu retināšanas samazinājās līdz 16%. Acīmredzot ierobežošana ar sintētiskajiem piretroīdiem bija neveiksmīga, kā arī vecie ābeļu stādījumi, kas atrodas apkārt stādījumam un, kuros smidzinājumi netiek veikti, palielināja populācijas blīvumu. Vienā no meteoroloģiskās stacijas netālu esošajā saimniecībā bojāto ābolu apjoms 2016. gada veģetācijas sezonā bija 0% vasarā un 0.2% rudenī, no kā var secināt, ka populācijas ierobežošana bijusi veiksmīga. Otrā saimniecībā bojāto ābolu apjoms bija 0% vasarā, bet 3.6% ražas laikā. 2017. gadā ražas laikā bojāto ābolu apjoms bija 0.6-4.4%, bojāto ābolu skaitam bija tendence palielināties, pēc kā var secināt, ka saimniecībā būtu jāveic fitosanitārie pasākumi un jāpievērš uzmanība augu aizsardzības līdzekļu un smidzināšanas laika izvēlei.



5.3.3. attēls. Ābolu tinēja kāpura bojāti augļi. (Foto: L. Ozoliņa-Pole)

Saimniecībā, kur atrodas Dobeles meteoroloģiskā stacija, 2016. gada vasaras periodā bija 1.2% bojātu ābolu, bet ražas laikā bojāto ābolu apjoms bija sarucis līdz 0.2%. 2017. gada vasarā bojāto ābolu apjoms bija palielinājies līdz 3.2%, bet pēc ražas retināšanas, bojātie āboli netika uzskaitīti. Ap Dobeles meteoroloģisko staciju rekomendācijas 2015. un 2016. gadā sniedza trīs saimniecībām, bet 2017. gadā divām, jo vienā no saimniecībām augļkopis neveica smidzinājumus pēc RIMpro sniegtajām prognozēm, tādēļ tika pieņemts lēmums arī uzskaites šajā saimniecībā neveikt. Šajā saimniecībā 2016. gada sezonā ābolu tinēja populācijas ierobežošanu neveica, tāpēc bojāto ābolu apjoms vasaras periodā bija 14.6%, bet ražas laikā bojāto ābolu apjoms bija sarucis līdz 11.6%. Abās pārējās saimniecībās bojāto ābolu apjoms svārstījās no 0.2-2% visa pētījuma laikā.



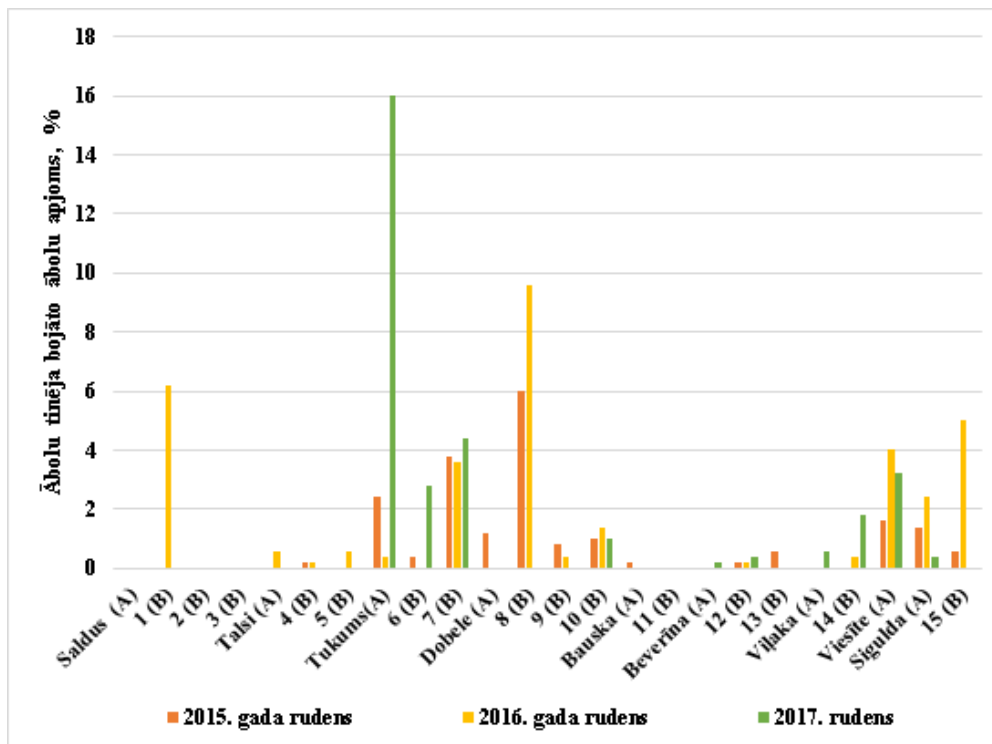
5.3.4. attēls. Ābolu tīnēja bojāto ābolu apjoms procentos 2015.-2017. gada veģetācijas sezonā pirms augļi sasnieguši ražai raksturīgo izmēru (A - bāzes saimniecības, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas, B - saimniecības 30 km rādiusā ap bāzes saimniecībām).

Saimniecībās ap Bauskas, Valmieras un Viļakas meteoroloģiskajām stacijām bojāto ābolu apjoms pētījuma laikā svārstījās no 0-1.8% (gan saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas, gan 30 km rādiusā ap stacijām esošajās saimniecībās, kurām sniegtas rekomendācijas), kas liecināja, ka ābolu tīnēja ierobežošana bijusi veiksmīga.

Viesītes novada saimniecībā, kurā atrodas meteoroloģiskā stacija, bojāto ābolu apjoms pētījuma laikā svārstījās no 0.6-7%, lielākais bojāto ābolu apjoms uzskaitīts 2015. gadā. Augsts bojāto ābolu apjoms skaidrojams ar tuvumā esošajiem vecu ābeļu stādījumiem, kuros netiek veikti augu aizsardzības pasākumi, kas veicina ābolu tīnēja ievērojamu savairošanos.

Siguldas novada saimniecībā, kurā atrodas meteoroloģiskā stacija, 2016. gadā bojāto ābolu apjoms vasaras periodā bija 0-4%, bet ražas laikā bojāto ābolu apjoms bija 0.4-2.4%. 2017. gada sezonā bojāti āboli netika konstatēti.

2016. gada veģetācijas sezonā saimniecībā, kurā izmantoja Siguldas saimniecības prognozes, izlika trihogrammas (spožlapsenītes *Trichogramma embryophagum*). Vasaras periodā bojāto ābolu apjoms šajā saimniecībā bija 7.6%, bet ražas laikā tas samazinājās līdz 0%. 2017. gada veģetācijas sezonā ābolu tīnēja populācijas ierobežošana saimniecībā nenotika, līdz ar to uzskaites arī netika veiktas.



5.3.5. attēls. Ābolu tinēja bojāto ābolu apjoms procentos 2015.-2017. gada ražas laikā (A - bāzes saimniecības, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas, B - saimniecības 30 km rādiusā ap bāzes saimniecībām).

Secinājumi

1. Saimniecībās, kurās ābolu tinēja populācijas neierobežo vispār vai ierobežo ar neefektīviem insekticīdiem, bojāto ābolu apjoms ir būtiski augstāks, salīdzinājumā ar saimniecībām, kurās ābolu tinēja populācijas ierobežo saskaņā ar RIMpro-Cydia prognozēm un piemērotiem insekticīdiem.
2. Pamatojoties uz RIMpro-Cydia prognozi un dzimumferomonu lamatās noķerto ābolu tinēju īpatņu skaitu, bija iespējams efektīvi prognozēt ābolu tinēja izlidošanas un aktīvu tā kāpuru šķīšanās laiku un veikt ierobežošanas pasākumus. Saimniecībās, kurās veica ierobežošanas pasākumus ar atbilstošiem preparātiem, ražas vākšanas laikā bojājumi bija ievērojami mazāki vai nebija vispār.
3. Datormodelis RIMpro-Cydia prognozēja otrās ābolu tinēja paaudzes izlidošanu 2015. un 2016. gada veģetācijas sezonās Siguldas novada saimniecībā. 2017. gada veģetācijas sezonā uzskaitot ābolu tinēja tēviņus lamatās, otrās paaudzes tauriņus nekonstatēja, kaut arī RIMpro-Cydia rādīja otrās paaudzes attīstību.
4. Latvijā ir nepietiekošs reģistrēto insekticīdu klāsts ābolu tinēja populācijas ierobežošanai. 2016. gadā bija reģistrēti tikai septiņi augu aizsardzības līdzekļi, no kuriem četros ir viena un tā pati darbīgā viela. 2017. gadā “Latvijas Augļkopības Asociācija” nokārtoja atļauju aktīvajiem asociācijas biedriem neonicotinoīdu grupas augu aizsardzības līdzekļa lietošanai, kas ievērojami uzlaboja augļkopju iespējas kaitēkļu efektīvai ierobežošanai.

6. RIMpro jaunā modeļa *Neonectria* efektivitātes pārbaude augļu koku vēža izplatības un precīza fungicīdu smidzināšanas laika noteikšanai

6.1. Fungicīdu smidzinājumu veikšana atbilstoši RIMpro-*Neonectria* modeļa rādījumiem ābeļu stādījumā Pūres DIS

Eiropas un pasaules valstīs smidzinājumus augļu koku vēža ierobežošanai galvenokārt veic trīs reizes lapkriša laikā (kad nobirušas 5%, 50% un 90% lapu). Augļu koku vēža ierobežošanai Latvijā ir reģistrēti divi augu aizsardzības līdzekļi: vara hidroksīdu un kaptānu saturoši fungicīdi. Šos līdzekļus pamatojoties uz Latvijā reģistrēto lietojumu atļauts smidzināt tikai vienu reizi lapkriša laikā. Kopš pagājušā gada krasi mainījusies atļautā vara hidroksīdu saturošā fungicīda deva uz hektāru (no 10 uz 1 kg ha⁻¹), savukārt kaptānu saturošs fungicīds Latvijā reģistrēts samērā nesen. Bija nepieciešams noskaidrot šo preparātu un reģistrēto devu lietošanas efektivitāti augļu koku vēža ierobežošanai Latvijas apstākļos.

Pētījumu, par augļu koku vēža ierobežošanu ar fungicīdu smidzinājumiem atbilstoši RIMpro-*Neonectria* rādījumiem, uzsāka 2014. gada rudenī, kad ierīkoja pirmo izmēģinājumu, otro izmēģinājumu iekārtoja 2015. gada rudenī.

Izmēģinājuma mērķis: novērtēt augļu koku vēža ierobežošanai izmantoto fungicīdu efektivitāti, smidzinot pēc modeļa RIMpro-*Neonectria* prognozēm.

Materiāli un metodes

Izmēģinājuma vieta: Pūres DIS. Dārzā uzstādīta portatīvā Lufft meteoroloģiskā stacija, kas darbojas visu gadu, un nodrošina faktisko laikapstākļu fiksēšanu programmas rādījumiem.

6.1.1. tabula

Izmēģinājumos veiktie smidzinājumi augļu koku vēža ierobežošanai no 2014. līdz 2016. gadam

1. izmēģinājums			
Variants	Smidzinājuma datums, gads		
	12.11.2014.	13.11.2015.	23.11.2016.
Fungicīda deva			
1. variants Champion 50 WG (d.v. vara hidroksīds, 77 %)	10 kg ha ⁻¹	3 kg ha ⁻¹	10 kg ha ⁻¹
2. variants Kontrole	-	-	-
3. variants Merpan 80 WG (d.v. kaptāns, 800 g kg ⁻¹)	2.5 kg ha ⁻¹	2.5 kg ha ⁻¹	2.5 kg ha ⁻¹
2. izmēģinājums			
1. variants Champion 50 WG (d.v. vara hidroksīds, 77 %)	-	10 kg ha ⁻¹	1 kg ha ⁻¹
2. variants Kontrole	-	-	-
3. variants Merpan 80 WG (d.v. kaptāns, 800 g kg ⁻¹)	-	3 kg ha ⁻¹	2.5 kg ha ⁻¹ (0.25% šķ. konc.)*

* šķidruma daudzums 1000 L ha⁻¹, pārējos varantos 500 L ha⁻¹

Informācija par izmēģinājumiem: 1. izmēģinājums iekārtots 2014. gada 12. novembrī, 2. izmēģinājums - 2015. gada 13. novembrī: šķirne 'Spartan', divrindu stādījumā, attālums starp rindstarpām 4 m, attālums starp kokiem 1,5 m, dārzs stādīts 2000. gadā, uz maza auguma potcelmiem.

Izmēģinājuma varianti: izkārtoti blokos, vidēji 20 koki katrā blokā, katrs bloks uzskaišu veikšanai sadalīts trīs atkārtojumos, katrā atkārtojumā 5 koki.

Izmēģinājumos veica smidzinājumus rudenī lapkriša laikā pamatojoties uz RIMpro prognozi par augļu koku vēža attīstību (skat. 6.1.1. tabulā).

2017. gada veģetācijas periodā abu izmēģinājumu platībās augļu dārza īpašnieks veica šādus kopšanas un augu aizsardzības pasākumus:

07.05. mēslošana ar VaraVin 50 1.8 kg ha⁻¹;

26.05. un 06.06. smidzinājums ar fungicīdiem Difo + Dithane NT attiecīgi 0.2 L un 2 kg ha⁻¹;

15.06. smidzinājums ar fungicīdu Chorus 0.4 kg ha⁻¹;

28.06. smidzinājums ar insekticīdu Actara 25 WG, 0.15 kg ha⁻¹.

Novērojumu veikšanas metodika

Vēža brūču daudzuma vērtēšanu veica pavasarī pēc vainagu veidošanas un vasaras beigās. Laika periodā starp abām uzskaitēm ābeļu vainagus izmēģinājuma platībā neveidoja un bojātās auga daļas neizgriezā. Uz kokiem atzīmēja brūču skaitu, sagrupēja pēc atrašanās vietas: stumbrs, skeletzari un augļzari.

Ražas novākšanas laikā vērtēja ražas kvalitāti un kvantitāti. Novērtēja un pierakstīja kopražu (kg) un kopējo ābolu skaitu (gab.). Noteica puves bojāto augļu skaitu un grupēja pēc puves ierosinātājiem (*Neonectria* vai citas puves).

Informāciju par izmēģinājumos 2017. gadā veiktajām uzskaitēm skat. 6.1.2.tabulā.

6.1.2. tabula

Izmēģinājumā veiktās uzskaites 2017. gadā

Datums	Ābeļu attīstības stadija (BBCH)	Pasākums
04.04.	Ģeneratīvo pumpuru briešanas sākums (AS 51)	Vēža brūču uzskaitē
16.10.	Augļi sasnieguši novākšanas gatavību (AS 87)	Ražas vākšana, puves uzskaitē uz augļiem.
16.10.	Augļi sasnieguši novākšanas gatavību (AS 87)	Vēža brūču uzskaitē

Rezultāti un diskusija

Vēža brūču uzskaites rezultāti. Smidzinājumus ar fungicīdiem lapkriša laikā veic, lai rētas, kas veidojas lapkriša laikā, aizsargātu no augļu koku vēža infekcijas. Ņemot vērā, ka iepriekšējā gada vēža ierosinātāja izraisītās pazīmes parādās galvenokārt nākamā gada vasaras otrajā pusē, izmēģinājumā vēža brūces uzskaitēja divas reizes veģetācijas periodā – pavasarī un vasaras otrajā pusē, lai salīdzinātu brūču skaita pieaugumu vasaras laikā.

Pirmajā izmēģinājumā brūču skaits uz skeletzariem vasaras laikā bija samazinājies visos variantos. To varēja skaidrot ar to, ka daudziem uzskaitēm atzīmētajiem augļu kokiem vasaras laikā atsevišķi skeletzari, uz kuriem izvietotas brūces, bija nokaltuši. Kontroles variantā divi no 15 kokiem bija pilnībā gājuši bojā. Tas neļāva atpazīt vēža brūces pēc vizuālajām pazīmēm un uzskaitīt tās. Brūču skaita

pieaugumu visos variantos konstatēja lapu un augļu piestiprinājuma vietās (skat. 6.1.3. tabulā). Tādējādi redzama iepriekšējā gada agrometeoroloģisko apstākļu ietekme uz inficēšanās procesu ražas novākšanas un lapkriša laikā.

6.1.3. tabula

Vēža brūču skaita izmaiņas lapu un augļu piestiprinājuma vietās 1. izmēģinājumā 2017. gadā

Varianti	Brūču skaits augļu un lapu piestiprinājuma vietās, (gab.)				Brūču skaita pieaugums, salīdzinājumā ar pirmo uzskaiti	
	kopā variantā		vidēji uz viena koka		kopā variantā	vidēji uz viena koka
	04.04.	16.10.	04.04.	16.10.		
1. variants Champion 50 WG	7	12	0,5	0,8	5	0,3
2. variants Kontrolē	13	36	0,9	2,4	23	1,5
3. variants Merpan 80 WG	5	15	0,3	1	10	0,7

Variantā, kur veica smidzinājumu ar Champion 50 WG, konstatēja mazāku brūču skaita pieaugumu lapu un augļu piestiprinājuma vietās salīdzinājumā ar pārējiem variantiem. Labvēlīgo Champion 50 WG smidzinājuma ietekmi salīdzinājumā ar pārējiem izmēģinājuma variantiem varēja pamanīt, izvērtējot datus par kopējām vēža brūču skaita izmaiņām sezonas laikā (skat. 6.1.4. tabulā).

6.1.4. tabula

Vēža brūču kopējā skaita izmaiņas 1. izmēģinājumā 2017. gadā

Varianti	Vēža brūču skaits (gab.), uzskaites datums				Brūču skaita (gab.) pieaugums, salīdzinājumā ar pirmo uzskaiti	
	kopā variantā		vidēji uz viena koka		kopā variantā	vidēji uz viena koka
	04.04.	16.10.	04.04.	16.10.		
1. variants Champion 50 WG	103	103	6,9	6,9	0	0
2. variants Kontrolē	117	148	7,8	9,9	31	2,1
3. variants Merpan 80 WG	53	65	3,5	4,3	12	0,8

Uz skeletzariem 2. izmēģinājumā brūču skaita pieaugumu konstatēja tikai variantā, kur lapkriša laikā veica smidzinājumu ar Merpan 80 WG 0,25 % darba šķīduma koncentrāciju. Pārējos divos variantos tas palika nemainīgs salīdzinājumā ar pavasara uzskaites rezultātiem. Neskatoties uz iepriekš konstatēto, mazāko brūču

skaita pieaugumu augļu un lapu piestiprinājuma vietās konstatēja ar Merpan 80 WG smidzinātajā variantā (skat. 6.1.6.tabulā). Savukārt ar Champion 50 WG smidzinātajā variantā konstatēja būtiski mazāku brūču skaitu salīdzinājumā ar kontroli.

6.1.6. tabula

**Vēža brūču skaita izmaiņas augļu un lapu piestiprinājuma vietās
2. izmēģinājumā 2017. gadā**

Varianti	Brūču skaits augļu un lapu piestiprinājuma vietās				Brūču skaita pieaugums, salīdzinājumā ar pirmo uzskaiti	
	kopā variantā		vidēji uz viena koka		kopā variantā	vidēji uz viena koka
	04.04.	16.10.	04.04.	16.10.		
1. variants Champion 50 WG	9	33	0,6	2,2	24	1,6
2. variants Kontrole	6	37	0,4	2,5	31	2,1
3. variants Merpan 80 WG	13	24	0,9	1,6	11	0,7

Lielāku kopējo brūču skaita pieaugumu konstatēja kontrolē, salīdzinot ar smidzinātajiem variantiem (skat. 6.1.7.tabulā), taču atšķirības bija tikai ar Merpan 80 WG smidzinātajā variantā.

6.1.7. tabula

Kopējā vēža brūču kopējā skaita izmaiņas 2. izmēģinājumā 2017. gadā

Varianti	Vēža brūču skaits				Brūču skaita pieaugums, salīdzinājumā ar pirmo uzskaiti	
	kopā variantā		vidēji uz viena koka		kopā variantā	vidēji uz viena koka
	04.04.	16.10.	04.04.	16.10.		
1. variants Champion 50 WG	86	120	5,7	8	34	2,3
2. variants Kontrole	105	149	7	9,9	44	2,9
3. variants Merpan 80 WG	92	119	6,1	7,9	27	1,8

***N. ditissima* izraisītas puves izplatība.**

2017. gada raža abos izmēģinājumos bija neliela un nevienmērīga. Starp 1. izmēģinājuma variantiem puves vidējā izplatība variēja no 0 līdz 5,1% un 2. izmēģinājumā no 0 līdz 3,5%. *N. ditissima* izraisīta puve ražā bija reti sastopama, tādēļ nebija iespējams objektīvi novērtēt izmēģinājuma smidzinājumu variantu ietekmi uz puves izplatību.

Secinājumi

1. Rudens smidzinājumi ar Champion 50 WG un Merpan 80 WG lapkriša laikā, izmantojot modeļa RIMpro - *Neonectria* prognozi, augļu kokus daļēji pasargā no jaunu vēža brūču veidošanās.
2. 2017. gadā rudens smidzinājumam ar Champion 50 WG ar devu 10 kg ha^{-1} bija tendence būt efektīvākam vēža brūču skaita samazināšanā lapu un augļu piestiprinājuma vietās salīdzinājumā ar Champion 50 WG ar devu 1 kg ha^{-1} un ar Merpan 80 WG ar devu $2,5 \text{ kg ha}^{-1}$.
3. Sēnes *N. ditissima* ierosinātā augļu puve izmēģinājumā bija reti sastopama.
4. Ir nepieciešami turpmāki pētījumi, iekļaujot izmēģinājuma shēmā alternatīvas augļu koku vēža ierobežošanas metodes un pilnveidojot uzskaišu metodiku.

6.2. RIMpro-*Neonectria* modeļa rādījumu apkopošana un precizēšana

Pūres DIS izvēlēta kā bāzes saimniecība, kur faktiskās situācijas salīdzinājumu ar RIMpro - *Neonectria* modeļa rādījumiem veica visu gadu, bet pārējās saimniecībās – atsevišķos periodos veģetācijas laikā.

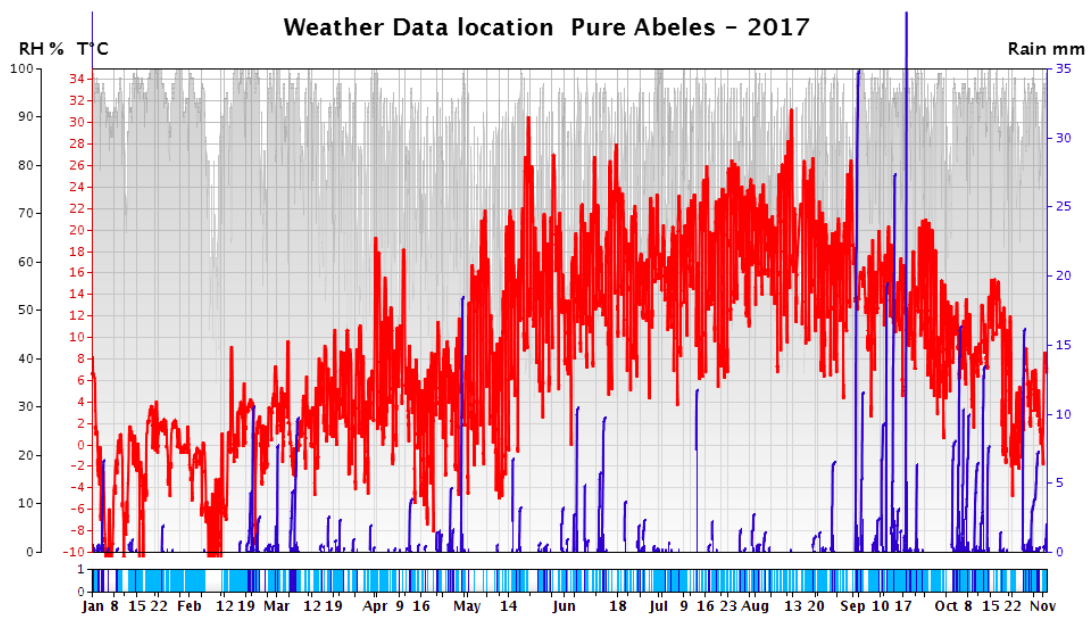
Materiāli un metodes

Ābeļu stādījumos, kur izvietotas meteoroloģiskās stacijas un pieejami RIMpro modeļa prognozes, un to apkārtnē, ievāca paraugus no vēžu brūcēm, kurus tālāk analizēja laboratorijā, mikroskopējot un nosakot asku sporu esamību/ neesamību peritēcijos (sarkani augļķermeņi), vai konīdiju esamību sporodohijos (balti sēņotnei līdzīgi augļķermeņi). Faktisko sēnes attīstību salīdzināja ar RIMpro - *Neonectria* modeļa (turpmāk - modelis) rādījumiem. 2017. gadā līdz oktobra beigām, pavisam veica 25 šādus novērojumus, t.sk., Pūres DIS - 13.

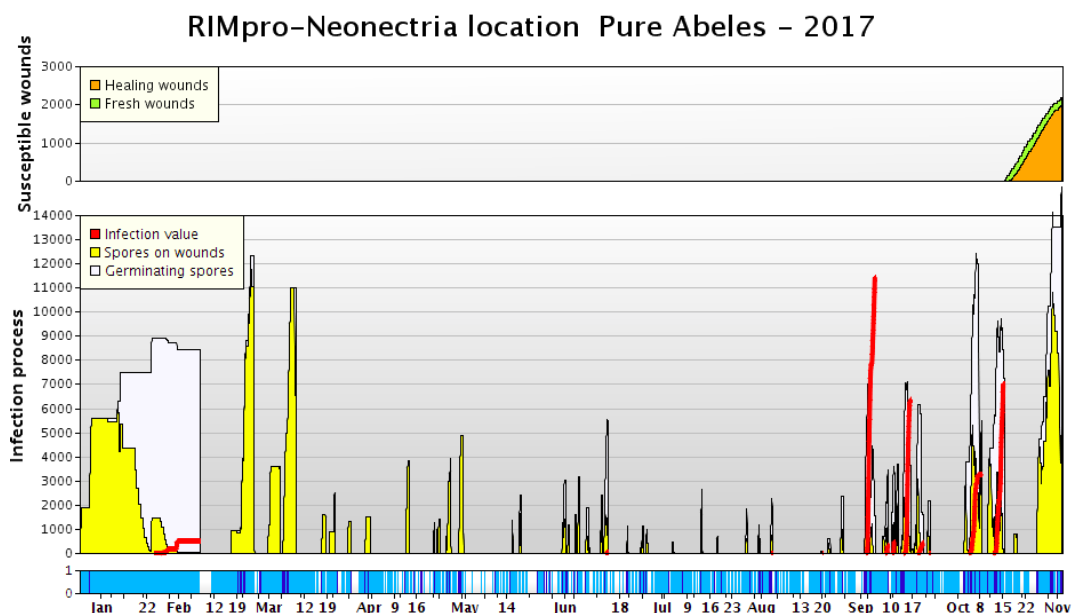
Slimības attīstības prognoze bāzes saimniecībā Pūres DIS

2017. gada janvārī visa mēneša garumā gaisa temperatūra bija virs $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, tādēļ modelis prognozēja sporu veidošanos un dīgšanu, bet janvāra beigās un februāra sākumā, kad gaisa temperatūra dažas dienas sasniedza $+4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (skat. 6.2.1. att.), parādījās neliels infekcijas iespējamības risks.

Februāra pirmās dekādes beigās iestājās sala periods un augļu koku vēža attīstība apstājās (skat. 6.2.2. att.). Gada pirmajā pusē laika apstākļi bija nelabvēlīgi augļu koku vēža attīstībai un pirmos augsta infekcijas riska periodus šogad Pūrē konstatēja tikai septembra sākumā, kad iestājās mitrs un lietains laiks, infekcijas periodi turpinājās līdz oktobra vidum.



6.2.1. attēls. Laika apstākļu kopsavilkums Pūrē 2017. gadā.



6.2.2. attēls. Augļu koku vēža attīstība Pūrē 2017. gadā RIMpro-*Neonectria* rādījumos.

Iepriekšējos divos gados situācija bija atšķirīga, jo augsta infekcijas riska periodi Pūrē bija vērojami agrāk veģetācijas sezonā, tie sākās jūlijā un turpinājās visu augustu. Lapkritis Pūrē šogad sākās oktobra beigās un lapu nobiršana turpinājās līdz novembra sākumam. Tas šogad nesakrita ar infekcijas riska periodu, tādēļ nākamgad jaunas augļu koku vēža infekcijas pazīmes lapu piestiprinājuma vietās varētu būt sastopamas mazāk nekā šajā gadā (skat. iepriekšējo nodaļu). Kopsavilkumu par 2017. gadā veiktajiem novērojumiem faktiskās situācijas salīdzināšanai ar modeļa rādījumiem skat. 6.2.1. tabulā.

Novērojumu rezultāti liecināja, ka visos gadījumos augļu koku vēža faktiskā attīstība Pūres ābeļu stādījumā atbilda RIMpro – *Neonectria* rādījumiem.

RIMpro - *Neonectria* prognožu modeļa rādījumu un novērojumu dārzā analīze bāzes stacijā Pūrē 2017. gadā

Mēnesis	01	02	03	04	05	06
BBCH	00	00	00	51-54	54-67	67-74
Ābeļu attīstības stadija	Miera periods	Miera periods	Miera periods	Pumpuru briešanas sākums līdz peļausu stadija	Peļausu stadija līdz ziedēšanas nobeigums	Ziedēšanas nobeigums līdz T-stadija
RIMpro rādījumi	Visu mēnesi sporu veidošanās un dīgšana, mēneša beigās neliels infekcijas risks.	Mēneša pirmajā nedēļā neliels infekcijas risks, mēneša pēdējā nedēļā – sporu veidošanās un dīgšana.	Marta pirmajā un pēdējā dekādē – sporu veidošanās un dīgšana.	Daži periodi ar sporu veidošanos un dīgšanu.	Atsevišķos periodos sporu veidošanās.	Vairāki sporu veidošanās un dīgšanas periodi, minimāls infekcijas risks mēneša otrajā dekādē.
Faktisko novērojumu rezultāts	-	08.02. attīstības pazīmes netika novērotas.	09.03. Brūcē 100 - 1000 peritēciji ar izplūstošām asku sporām.	04.04. brūcē atsevišķi peritēciji; 28.04. attīstības pazīmju nav.	25.05. brūcē sporodohijs ar makrokonīdijām.	02.06. un 08.06. brūcēs sporodiji; 15.06. attīstības pazīmju nav.

6.2.1. tabulas turpinājums

Mēnesis	07	08	09	10
BBCH	73-79	76-85	81-87	87-95
Ābeļu attīstības stadija	Augļu otrā nobīre līdz augļi sasnieguši 90% no raksturīgā lieluma	Augļi sasnieguši 60% no raksturīgā lieluma līdz izveidojies augļa raksturīgais krāsojums.	Augļu gatavošanās sākums līdz novākšanas gatavība	Augļu novākšanas gatavība līdz 50% lapu mainījušas krāsu
RIMpro rādījumi	Visu mēnesi sporu veidošanās un dīgšanas periodi.	Atsevišķos periodos sporu veidošanās, 05.08. minimāls infekcijas risks.	Vairāki neliela un vidēja riska periodi mēneša vidū un beigās, augsts risks mēneša sākumā; sporu veidošanās un dīgšanas periodi visu mēnesi.	Vidējs risks mēneša sākumā un vairāki periodi ar sporu veidošanos un dīgšanu.
Faktisko novērojumu rezultāti	17.07. brūcē ap 1000 peritēciju, asku sporas izplūst; 27.07. attīstības pazīmju nav.	01.08. brūcē daži peritēciji, 22.08. atsevišķi peritēciji ar asku sporām un sporodohijs ar makrokonīdijām; 31.08. vidējs peritēciju skaits, sporas izplūst.	-	16.10. brūcēs liels skaits peritēciju un sporodohijs ar makrokonīdijām.

Slimības attīstības prognoze dažādās Latvijas vietās

2017. gada veģetācijas periodā novērojumus veica vairākās saimniecībās, kurās izvietotas meteoroloģiskās stacijas vai šo saimniecību apkārtnē. Iegūtos novērojumu rezultātus salīdzināja ar RIMpro-*Neonectria* prognozi (skat. 6.2.2. tabulā).

Modeļa faktiskās situācijas rādījumi pārējās RIMpro saimniecībās, izņemot Pūri, bija pieejami no marta beigām, aprīļa sākuma līdz veģetācijas perioda beigām vai novembra sākumam, tādēļ šajās saimniecībās un to tuvumā analīze iespējama tikai par šo periodu. Arī faktisko novērojumu skaits no Rīgas tālākajās vietās bija ierobežots, attāluma dēļ.

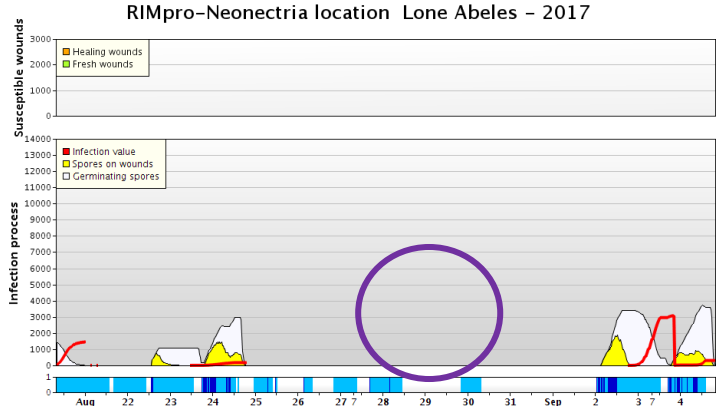
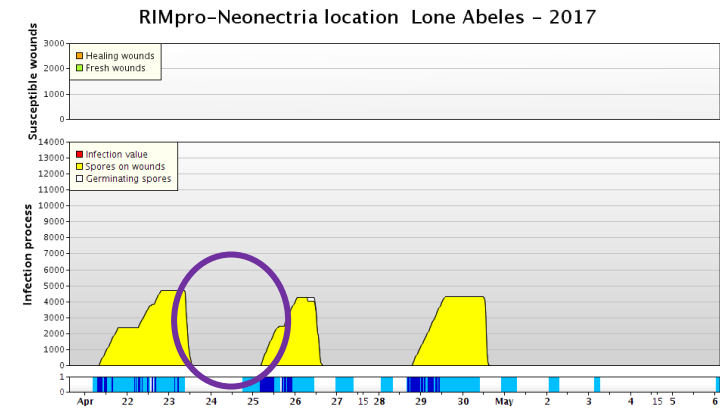
Salīdzinot augļu koku vēža infekcijas riska periodus dažādās saimniecībās, tie bija konstatēti līdzīgā laikā, tomēr bija arī atšķirības. Augstāko infekcijas risku šogad vairumā RIMpro saimniecību konstatēja jūnija beigās, izņemot Pūri. Šie rezultāti atšķīrās no diviem iepriekšējiem gadiem, kad tieši Pūrē bija vērojami agrākie un ilgstošākie infekcijas riska periodi. Viļākā iepriekšējos gados bija zemākais infekcijas risks, salīdzinājumā ar pārējiem RIMpro augļu dārziem, bet šogad jūnija sākumā Viļākā konstatēja vienu no augstākajiem infekcijas riskiem salīdzinājumā ar citām novērojumu vietām.

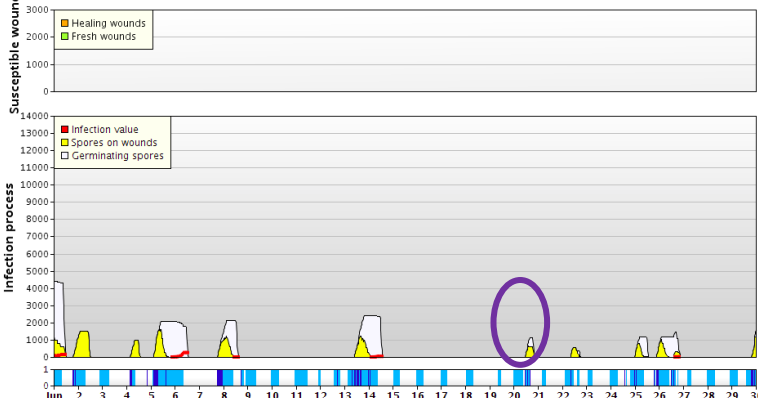
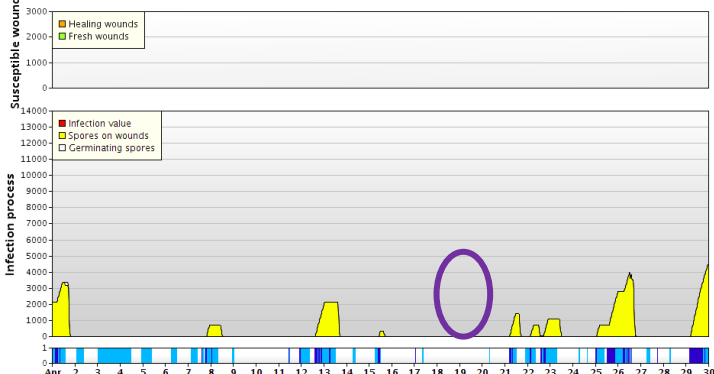
Tā kā lapkriša pirmās pazīmes konstatēja oktobra beigās un modelis nozīmīgu slimības attīstību neprognozēja, līdz novembrim fungicīdu rudens smidzinājumi augļu koku vēža ierobežošanai, pamatojoties uz prognozi, nebija nepieciešami. Lai gan rudens lapkritis daudzās pasaules valstīs tiek uzskatīts par augļu koku vēža izplatības nozīmīgāko periodu, prognozētais un faktiskais slimības attīstības risks Latvijā jau trešo gadu oktobrī bija zems. Tas liek domāt, ka Latvijas apstākļos ne vienmēr rudens lapkritis ir slimības attīstības kritiskākais periods. Šogad par nozīmīgāko infekcijas riska periodu varēja uzskatīt ražas vākšanas laiku. Ražu bieži vien vāca dienās ar augstu un ilgstošu gaisa mitrumu. RIMpro šajā laikā prognozēja augstu infekcijas risku. Iespējams, ka nākamajā gadā pieaugs slimības izplatība augļi piestiprinājumu vietās.

Faktisko novērojumu rezultāti RIMpro saimniecībās 2017. gadā (par Pūri skat. iepriekšējā apakšnodaļā) visos gadījumos atbilda modeļa rādījumiem (skat. 6.2.2. tabulā). Novērojumi saimniecībās, kuras atrodas dažādos attālumos no RIMpro saimniecībām, liecināja, ka divi gadījumi no trīs neatbilst tuvāk esošo saimniecību modeļa rādījumiem. Ar šādu novērojumu daudzumu ir par maz, lai noteiktu modeļa ticamības rādītājus apkārtējās saimniecībās augļu koku vēža attīstības prognozēšanai un nepieciešami turpmāki pētījumi ar lielāku novērojumu skaitu.

RIMpro-*Neonectria* modeļa rādījumu salīdzinājums ar faktisko situāciju dažādos Latvijas augļu dārzos 2017. gadā

RIMpro- <i>Neonectria</i> modeļa rādījums	Faktiskais novērojums un atbilstība modeļa rādījumiem
<p style="text-align: center;">RIMpro-<i>Neonectria</i> location Bauska - 2017</p>	<p>Bauska 30.05. uz brūces konstatēja ap 100 peritēcijus (atbilst RIMpro – turpmāk atbilst); 17.10. uz brūces konstatēja sporodohiju (atbilst).</p>
<p style="text-align: center;">RIMpro-<i>Neonectria</i> location Dobele Abeles - 2017</p>	<p>Dobele 28.03. slimības attīstības pazīmes nekonstatēja (atbilst); 20.04. brūcē konstatēja nepilnīgi izveidojušos peritēcijus (atbilst); 31.05. konstatēja micēlija pazīmes (atbilst).</p>

RIMpro- <i>Neonectria</i> modeļa rādījums	Faktiskais novērojums un atbilstība modeļa rādījumiem
<p>RIMpro-<i>Neonectria</i> location Lone Abeles - 2017</p> 	<p>Lone 28.08. uz brūces konstatēja ap 100 peritēcijiem, sporas nebija gatavas izplūšanai un sporodohiju (atbilst, jo pēc nedēļas, septembra sākumā, modelis prognozēja sporu veidošanos un dīgšanu).</p>
<p>RIMpro-<i>Neonectria</i> location Lone Abeles - 2017</p> 	<p><u>≈ 120 km attālumā</u> no RIMpro stacijas Lone 25.04. veica novērojumus divos augļu dārzos, attīstības pazīmes nekonstatēja (neatbilst).</p>

RIMpro- <i>Neonectria</i> modeļa rādījums	Faktiskais novērojums un atbilstība modeļa rādījumiem
<p data-bbox="546 376 1070 400">RIMpro-<i>Neonectria</i> location Sigulda Abeles – 2017</p> 	<p data-bbox="1462 376 2018 592">Sigulda 20.06. brūcēs konstatēja sporodohijus (atbilst). Augļu dārzā 70 km attālumā no RIMpro stacijas Siguldas 20.09. brūcē konstatēja lielu daudzumu peritēciju ar izplūstošām asku sporām (atbilst).</p>
<p data-bbox="584 823 1032 847">RIMpro-<i>Neonectria</i> location Vandzene – 2017</p> 	<p data-bbox="1462 823 2018 887">Vandzene 19.04. nekonstatēja slimības attīstības pazīmes (atbilst).</p>

Iepriekšējo divu gadu novērojumu rezultāti bija analogi šī gada datiem. Vairumā gadījumu faktiskā situācija RIMpro saimniecībās atbilda rādījumiem, ko prognozēja datormodelis RIMpro-*Neonectria*. Ne vienmēr rezultāti bija patiesi, ja novērojumus veica pieminēto saimniecību apkārtnē.

Secinājumi

1. Augļu koku vēža attīstība un izplatība Latvijas agroklimatiskajos apstākļos novērojama visu gadu, izņemot periodus ar gaisa temperatūru zem 0 °C.
2. Faktiskā situācija RIMpro saimniecībās vairumā gadījumu atbilda RIMpro-*Neonectria* modeļa rādījumiem.
3. RIMpro-*Neonectria* modelis ir perspektīvs izmantošanai Latvijas apstākļos augļu koku vēža attīstības prognozēšanai saimniecībās, kur izvietotas portatīvās meteoroloģiskās stacijas un, kuru fiksētie meteoroloģiskie dati tiek ievietoti RIMpro modelī RIMpro-*Neonectria*.

6.3. Augļu koku vēža izplatības monitorings Latvijas augļu dārzos

Projektā turpināja **augļu koku vēža** monitoringu slimības izplatības noteikšanai Latvijas augļu dārzos uz dažādām, plašāk audzētajām ābeļu šķirnēm.

Augļu koku vēža izplatības un attīstības noskaidrošanai novērojumus Latvijas augļu dārzos veica trīs gadus no 2015. līdz 2017. gadam.

Metodes

Uzskaites veica 2015., 2016. un 2017. gada veģetācijas periodos. Augļu koku vēža brūču uzskaiti veica pavisam 44 ābeļu stādījumos, tajā skaitā visās deviņās saimniecībās, kurās uzstādītas firmas *Lufft* meteoroloģiskās stacijas (turpmāk - RIMpro saimniecības), kur pielietoti integrētās audzēšanas principi, kā arī papildus 24 saimniecībās citos novados ar integrēto audzēšanu un 11 bioloģiskajos augļu dārzos dažādos Latvijas novados. Novērojumos iekļauto saimniecību izvietojums parādīts 1.1. attēlā.

Uzskaitēm izvēlējās galvenokārt plašāk audzētās šķirnēs. Lai noskaidrotu bojājumu līmeni, uzskaites galvenokārt veica 10–15 gadu vecos stādījumos uz vidēja auguma potcelmiem. Uzskaites veica pavisam 20 ābeļu (skat. 6.3.1. tabulā) šķirņu stādījumos.

Uzskaitēi nejausi izvēlējās 20 kokus no katras šķirnes (pa 5 kokiem 4 atkārtojumos dažādās stādījuma vietās). Uzskaitēja visas brūces, atzīmējot to izvietojumu uz augļu koka. Brūču skaitu sagrupēja pēc atrašanās vietas: stubrs, skeletzari un augļzari un pēc brūces veida: potējuma vietā; zaru žāklēs; rētas, kas veidojušās pēc zaru izgriešanas; nelabvēlīgu apstākļu radītās rētas. Uzskaitēja visus bojājumus, kas vizuāli atbilda vēža pazīmēm.

Lai noteiktu vēža izplatību un attīstību dažādu šķirņu stādījumos aprēķināja vēža **izplatību** pēc šādas formulas:

$$I = a/n * 100$$

kur I – izplatība, %; a – inficēto augu skaits; n – novēroto augu skaits;

attīstības pakāpi jeb vidējo brūču skaitu uz koka pēc šādas formulas:

$$A = \sum a+b+c.../n$$

kur A – attīstības pakāpe, brūču skaits; $\sum a+b+c\dots$ - konstatēto brūču skaita summa uz visiem uzskaitē iekļautajiem kokiem; n – uzskaitē iekļauto koku skaits.

Izplatības un attīstības pakāpes salīdzināšanai starp šķirnēm un saimniecībām izvēlējās tikai tās, kurās bija veiktas vismaz 3 uzskaites.

Šķirne ‘Auksis’ izvēlēta kā standartšķirne, lai ar tās palīdzību salīdzinātu augļu koku vēža izplatību un attīstības pakāpi dažādās saimniecībās, saimniekošanas sistēmās un ģeogrāfiski atšķirīgās vietās.

6.3.1. tabula

Uzskaitēs iekļautās ābeļu šķirnes un novērojumu skaits

Šķirnes nosaukums	Novērojumu skaits			
	2015. gadā	2016. gadā	2017. gadā	Kopā šķirnei
‘Auksis’	14	12	8	34
‘Sinap Orlovskij’	10	6	6	22
‘Belorusskoje Maļinovoje’	9	7	5	21
‘Lobo’	7	3	1	11
‘Saltanat’	6	1	4	11
‘Antej’	4	4	4	12
‘Kovaļenkovskoje’	3	2	4	9
‘Ligol’	1	1	-	2
‘Alva’	1	1	-	2
‘Spartan’	1	2	-	3
‘Iedzēnu’	1	-	-	1
‘Red Melba’	1	-	-	1
‘Imurs’	1	-	-	1
‘Rubīns’	0	1	-	1
‘Zarja Alatau’	0	2	3	5
‘Delikatese’	0	1	-	1
‘Aļesja’	0	1	-	1
‘Antonovka’	0	1	-	1
‘Tīna’	-	-	2	2
‘Ilga’	-	-	1	1

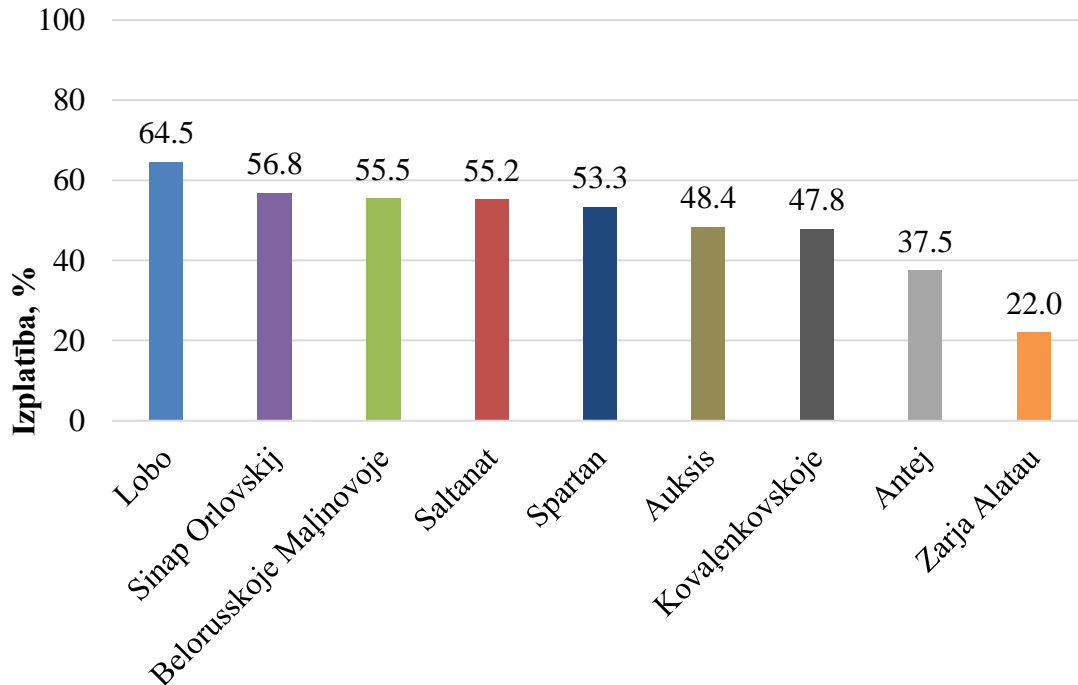
Datu statistiskā analīze.

Mazāko būtisko starpību (MBS) starp variantiem aprēķināja, izmantojot vienfaktora dispersijas analīzi ar ticamības līmeni 95%, izmantojot programmu ANOVA. Ar vienādiem burtiem apzīmētie skaitļi būtiski neatšķiras.

Rezultāti un diskusija

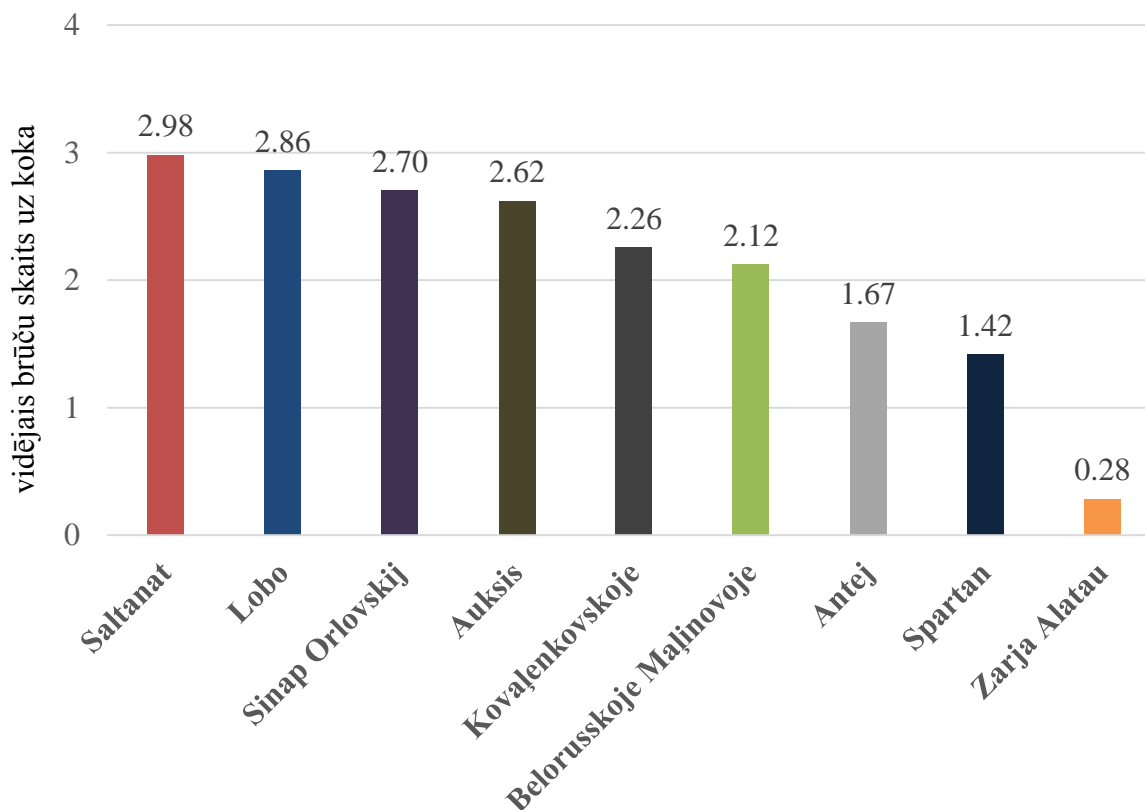
Vēža brūces bija sastopamas 41 ābeļu stādījumā no 44 novērotajiem un uz visām novērotajām šķirnēm, izņemot šķirni 'Ligol' un 'Ilga'. Jāatzīmē gan, ka šķirnes 'Ligol' stādījumos veica tikai divas uzskaites un šķirni 'Ilga' novēroja tikai vienā stādījumā.

Slimības izplatība (%) un attīstības pakāpe (brūču daudzums uz koka), kā varēja paredzēt, atšķīrās starp šķirnēm. Vairumam šķirņu, izņemot 'Spartan' maksimālā izplatība bija 100%. Tas nozīmē, ka uz katra no uzskaitē izvēlētajiem šķirnes kokiem konstatēja vismaz 1 vēža brūci. Vidējā izplatība variēja starp šķirnēm no 22 līdz 64,5%. Lielāko vidējo izplatību konstatēja šķirnei 'Lobo', bet mazāko (50%) 'Zarja Alatau' (skat. 6.3.1. att.).



6.3.1. attēls. Vēža brūču izplatība dažādu ābeļu šķirņu stādījumos.

Vidējais brūču skaits uz koka starp šķirnēm variēja no 0,28 līdz 2,98 (skat. 6.3.2. att.). Lielāko vidējo brūču skaitu uz koka konstatēja šķirnei 'Saltanat', mazāko – šķirnei 'Zarja Alatau'.

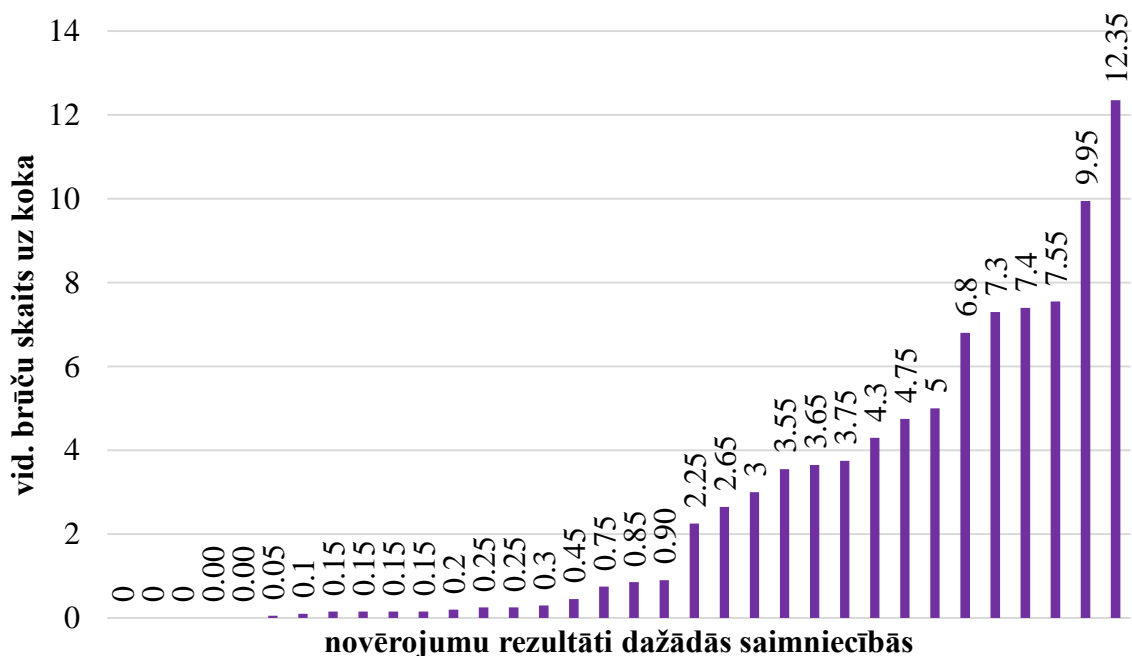


6.3.2. attēls. Vidējais brūču skaits uz koka dažādu ābeļu šķirņu stādījumos.

Par samērā izturīgu varētu uzskatīt šķirnes ‘Iedzēnu’, ‘Alva’ un ‘Ligol’, taču ir nepietiekams novērojumu skaits, lai izdarītu pamatotus secinājumus. Līdzīgi ir gadījumā ar šķirni ‘Spartan’, kas šajā pētījumā parāda vidēju līdz nelielu ieņēmību pret vēzi. Ir novērojumi, kas liek domāt, ka uz pundurpotcelma un augsnes apstākļu ietekmē šai šķirnei varētu būt augsta ieņēmība tieši pret *Neonectria ditissima* izraisītu infekciju. Šajā virzienā būtu nepieciešams turpināt pētījumus.

Vēža izplatību un brūču skaitu uz augļu koka ietekmē ne tikai šķirnes īpatnības. Tā atkarīga arī no saimniecības, kurā atrodas stādījums ar visu atšķirīgo faktoru kopumu tajās – stādāmais materiāls un tā kvalitāte, izvēlētā saimniekošanas veida specifika, agroklimatiskie apstākļi un mikroklimate saimniecības apkārtnē.

Brūču vidējais skaits uz koka šķirnei ‘Auksis’ bija atšķirīgs dažādās saimniecībās un variēja no 0 līdz 12,35 (skat. 6.3.3. att.).



6.3.3. attēls. Šķirne ‘Auksis’, vidējais brūču skaits uz koka dažādās saimniecībās.

Monitoringa laikā iepriekšējos gados novēroja, ka vēža ieņēmība starp šķirnēm un nozīmīgums dažādās saimniekošanas sistēmās un dažādos Latvijas reģionos varētu atšķirties. Augļu koku vēža ekonomiskais nozīmīgums ir atkarīgs no brūču vecuma, veida un izvietojuma. Nozīmīgākais infekcijas avots stādījumā ir vidēja vecuma brūces, kas izvietotas uz 2–3 veciem skeletzariem. Uz stumbra parasti atrodamas vecākas brūces, kas uz brūces virsmas neveido tādu infekcijas materiāla daudzumu, kas varētu izraisīt nopietnu slimības izplatību, kā tas ir ar jaunākām brūcēm.

Slimības attīstības pakāpes atšķirību pētīšanai starp saimniecībām, kur izmantotas bioloģiskās saimniekošanas metodes un saimniecībām ar intensīvāku saimniekošanas veidu un dažādos Latvijas reģionos, izmantoja datus par šķirni ‘Auksis’.

Analizējot datus, konstatēja, ka brūču proporcionālais izvietojums uz augļu koka dažādos Latvijas reģionos atšķiras (skat. 6.3.2. tabulā).

6.3.2. tabula

Vēža brūču proporcionālā sadalījuma salīdzinājums dažādos Latvijas reģionos

Latvijas reģions	Brūču proporcionālais izvietojums uz augļu koka daļām, %		
	stumbrs	skeletzari	augļzari
Vidzeme	48 b	25 a	27 a
Zemgale	72 a	17 b	11 c
Latgale	48 b	25 a	27 a
Kurzeme	69 a	16 b	15 b
<i>MBS</i>	4.7	5.1	2.9

Zemgalē un Kurzemē konstatēja būtiski lielāku brūču izplatību uz stumbriem, salīdzinājumā ar Vidzemi un Latgali, savukārt uz skeletzariem un augļzariem būtiski lielāks brūču daudzums bija Latgalē un Vidzemē.

Atšķirīgus brūču proporcionālā izvietojuma rezultātus ieguva ābeļu stādījumos, kur strādā ar bioloģiskām un integrētām saimniekošanas metodēm (skat. 6.3.3. tabulā).

6.3.3. tabula

Vēža brūču proporcionālā sadalījuma salīdzinājums dažādās saimniekošanas sistēmās

Saimniekošanas sistēma	Vidējais brūču skaits uz koka	Brūču proporcionālais izvietojums uz augļu koka daļām, %		
		stumbrs	skeletzari	augļzari
Bioloģiskā	3,0 a	52,3 a	23,4 a	24,3 a
Integrētā	2,5 a	59,1 b	20,9 b	20,0 b
<i>MBS</i>	<i>0,29</i>	<i>2,02</i>	<i>0,17</i>	<i>0,05</i>

Būtiskas atšķirības starp vidējo brūču skaitu uz koka starp dažādās saimniekošanas augļu dārziem nekonstatēja. Uz stumbriem konstatēja būtiski lielāku brūču skaitu saimniecībās, kur strādā ar integrētām audzēšanas metodēm salīdzinājumā ar bioloģiskajām saimniecībām. Kā viens no iemesliem lielākai stumbru bojājumu proporcijai varētu būt atšķirīgās mēslošanas īpatnības šajās saimniekošanas sistēmās. Slāpekli saturoša mēslojuma lietošana veicina auga, t.sk., stumbru straujāku augšanu, kā rezultātā rodas plaisas, caur kurām var iekļūt augļu koku vēža ierosinātājs.

Būtiski mazāks brūču daudzums uz skeletzariem un augļzariem bija integrētas audzēšanas dārzos. To varētu skaidrot ar fungicīdu lietošanu stādījumos pret ābeļu kraupi vai tieši pret augļu koku vēzi. Turklāt integrētajā augu aizsardzības sistēmā intensīvāk veido augļu koku vainagus, līdz ar to izgiež arī vēža bojātās auga daļas.

Secinājumi

1. Augļu koku vēzis bija sastopams vairumā no novērojamos iekļautajām saimniecībām.
2. Ābeļu šķirne, stādījuma ģeogrāfiskā atrašanās vieta, saimniekošanas veids un saimniecība, kur to audzē ir nozīmīgi augļu koku vēža izplatību un attīstību ietekmējoši faktori.
3. Ābeļu šķirņu ieņēmība pret augļu koku vēzi ir atšķirīga. Pilnīgi izturīgu šķirņu pret augļu koku vēzi nav.
4. Augļu koku vēzis ir potenciāli kaitīga slimība atsevišķos stādījumos un ābeļu šķirnēs Latvijā.

8. Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra publikācijas, konferences, semināri un dārza dienas 2017. gadā

I. Piedalīšanās pasākumos

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

1. Rancāne R. (2017) Comparison of the *Neonectria* model with the real situation in the orchards in 2015 and 2016. *In: 24th Meeting on Apple Scab*. Austrija, Gleisdorf, Styria, Laimburg zinātnes centrs [18.- 22. janvāris, 2017]; Referāts
2. Jakobija I., Rancāne R. (2017) Suitability of using decision support system RIMpro in forecasting of apple canker in Latvia. *In: 11th International IOBC-WPRS Workshop on Pome Fruit Diseases*. 26 to 30 June 2017, Jūrmala, Latvia.; Stenda referāts un mutiska prezentācija.
3. Rancāne R. (2017) Development and incidence of wood scab in pear. *In: 11th International IOBC-WPRS Workshop on Pome Fruit Diseases*. 26 to 30 June 2017, Jūrmala, Latvia.; Stenda referāts un mutiska prezentācija.
4. Rancāne R. (2017) Apple scab monitoring and forecasting in Latvia. *In: 11th International IOBC-WPRS Workshop on Pome Fruit Diseases*. 26 to 30 June 2017, Jūrmala, Latvia.; Stenda referāts un mutiska prezentācija.
5. Jakobija I. (2017) Incidence and severity of European apple canker in apple orchards in Latvia *In: Third International Workshop on Apple Canker and Replant Disease*. 1st - 3rd November 2017, East Malling, United Kingdom. Mutiska prezentācija.

II. Zinātnes popularizācijas pasākumi (lekcijas, lauku dienas, semināri u.c.)

1. Rancāne R. (2017) Efektīva augu aizsardzība augļu dārzā. *No: Dārzkopības konference*, Jūrmala, Bulduru dārzkopības vidusskola [17.02.2017.]; Mutisks referāts
2. Rancāne R. (2017) Pārdomāta un vidi saudzējoša slimību ierobežošana ābeļu stādījumos. *LAAPC rīkotais seminārs "Videi draudzīga augu aizsardzība bioloģiskajos un integrētajos ābeļu dārzos"*. Rīga [12. aprīlis, 2017.]. Referāts
3. Rancāne R. (2017). Pavasara aktualitātes augļaugu aizsardzībā. *Dārzkopības institūta rīkotā Pavasara lauku diena*. Dobeles [20. aprīlis, 2017.]. Referāts
4. Jakobija. I. (2017) Augu aizsardzība augļkoku stādījumos. *No: Apmācībām "Integrētā augļkopība un lauksaimnieciskā ražošana augļkoku stādījumiem (t.sk. uz tirgu vērsta kvalitatīva un ilgtspējīga produkcijas ražošana) (iesācējiem)"*. Vilce [19.06.2017.]. Lekcija.
5. Jakobija. I. (2017) Augu aizsardzība augļkoku stādījumos. *No: Apmācībām "Integrētā augļkopība un lauksaimnieciskā ražošana augļkoku stādījumiem (t.sk. uz tirgu vērsta kvalitatīva un ilgtspējīga produkcijas ražošana) (iesācējiem)"*. Sigulda [20.06.2017.]. Lekcija.
6. Jakobija. I. (2017) Augļu koku vēža izplatība Latvijas augļu dārzos. *No: LAAPC rīkota Lauku diena*, Vandzene [17. augusts, 2017.]. Mutiska prezentācija
7. Ozoliņa-Pole L. (2017) Ābolu tinējs un citi kaitēkļi 2017. gadā. *No: LAAPC rīkota Lauku diena*, Vandzene [17. augusts, 2017.]. Mutiska prezentācija.
8. Rancāne R. (2017) Cīņa ar ābeļu kraupi Latvijā un pasaulē. Precīzu meteoroloģisko datu nozīme kaitīgo organismu prognozēšanā. *No: LAAPC rīkota Lauku diena*, Vandzene [17. augusts, 2017.]. Mutiska prezentācija.

9. Rancāne R. (2017). Pavasara aktualitātes augļaugu aizsardzībā. *Dārzkopības institūta rīkotā Rudens lauku diena 2017*. Dobeles [24. augusts, 2017.]. Referāts

III. Publikācijas

1. Zinātnisko konferenču tēzes

1. Jakobija I., Rancāne R. (2017) Suitability of using decision support system RIMpro in forecasting of apple canker in Latvia. *In: 11th International IOBC-WPRS Workshop on Pome Fruit Diseases*. Jūrmala, Latvia [26-30 June 2017], Konferenču abstraktu krājumā.
2. Rancāne R. (2017) Development and incidence of wood scab in pear. *In: 11th International IOBC-WPRS Workshop on Pome Fruit Diseases*. Jūrmala, Latvia [26-30 June 2017], Konferenču abstraktu krājumā.
3. Rancāne R. (2017) Apple scab monitoring and forecasting in Latvia. *In: 11th International IOBC-WPRS Workshop on Pome Fruit Diseases*. *In: 11th International IOBC-WPRS Workshop on Pome Fruit Diseases*. Jūrmala, Latvia [26-30 June 2017], Konferenču abstraktu krājumā.

2. Populārzinātniskās publikācijas

1. Rancāne R. (2017) Efektīva augu aizsardzība ābeļdārzā. *AgroTops*, Nr. 4 (236), 82. lpp.
2. Rancāne R., Ozoliņa-Pole L., Jakobija I. (2017) RIMpro prognožu pieejamība. *AgroTops*, Nr. 4 (236), 4. lpp.