



LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE
AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKAIS INSTITŪTS
“AGRIHORTS”

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

NR. 20-00-SOINV05-000015

zinātniskā atskaite

Projekta vadītāja: Regīna Rancāne

Jelgava, 2020

Projekta vadītāja:

Regīna Rancāne, Mg. lauks., pētniece

Projekta izpildītāji:

LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”:

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

Laura Ozoliņa-Pole, Mg. biol., pētniece

Regīna Rancāne, Mg. lauks., pētniece

Edīte Jākobsone, Bc. biol., zemkopības laborante

Nameda Astašova, Bc. agr., zemkopības laborante

Pavels Smirnovs, IT speciālists.

Saturs

SATURS	3
KOPSAVILKUMS	4
PROJEKTA PAMATOJUMS.....	5
1. METEOROLOĢISKO STACIJU TĪKLS, LĒMUMA ATBALSTA SISTĒMAS RIMPRO DARBĪBAS PRINCIPI UN PROGNOŽU PIEEJAMĪBA	8
2. NO METEOROLOĢISKAJĀM STACIJĀM IEGŪTO METEOROLOĢISKO DATU KOPSAVILKUMS UN ANALĪZE	16
3. ĀBEĻU UN BUMBIERU KRAUPJA ATTĪSTĪBAS PROGNOŽU ANALĪZE	20
3.1. „ <i>BIOFIX</i> ” PRECIZĒŠANA METEOROLOĢISKO STACIJU ATRAŠANĀS VIETĀS UN ASKU SPORU GATAVĪBAS NOTEIKŠANA	20
3.2. PĒC RIMPRO PROGNOZĒM VEIKTO SMIDZINĀJUMU EFEKTIVITĀTE ĀBEĻU KRAUPJA IEROBEŽOŠANAI	21
4. AUGĻU KOKU VĒŽA ATTĪSTĪBAS PROGNOZE 2020. GADĀ.....	36
5. ĀBOLU TINĒJA ATTĪSTĪBAS PROGNOZĒŠANA, IZMANTOJOT DATORIZĒTO ATBALSTA SISTĒMU RIMPRO.....	47
5.1. RIMPRO- <i>CYDIA</i> MODEĻA PRAKTISKĀ IZMANTOŠANA 2020. GADĀ.....	47
5.2. ĀBOLU TINĒJA TĒVIŅU UZSKAITE LAMATĀS AR DZIMUMFEROMONU DISPENSERIEM POPULĀCIJAS BLĪVUMA UN PAAUDŽU SKAITA NOTEIKŠANAI.....	52
5.3. ĀBOLU ANALĪZE RIMPRO SAIMNIECĪBĀS, KURĀS ĀBOLU TINĒJA POPULĀCIJAS IEROBEŽOŠANU VEICA BALSTOTIES UZ RIMPRO- <i>CYDIA</i> PROGNOZI	55
6. ĀBOLU ZĀGLAPSENE UN TĀS ATTĪSTĪBAS PROGNOZĒŠANAS MODEĻA PĀRBAUDE.....	57
6.1. ĀBOLU ZĀGLAPSENES PROGNOZĒŠANAS UN IEROBEŽOŠANAS NOZĪMĪGUMS	57
6.2. RIMPRO-HOPLOCAMPA MODEĻA APROBĒŠANĀ IZMANTOTĀS METODES UN MATERIĀLI.....	58
6.3. RIMPRO-HOPLOCAMPA MODEĻA APROBĒŠANAS REZULTĀTI.....	61
6.4. RIMPRO-HOPLOCAMPA MODEĻA APROBĒŠANAS DISKUSIJA	68
7. LLU AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKĀ INSTITŪTA “AGRIHORTS” PUBLIKĀCIJAS UN PIEDALĪŠANĀS PASĀKUMOS 2020. GADĀ.....	70
PIELIKUMS	71

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 LLU Augu Aizsardzības zinātniskā institūta “Agrihorts” interneta vietnē: <http://agrihorts.llu.lv/lv/prognozes/rimpro>, Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra interneta vietnē sadaļā „RIMpro prognoze”, kā arī Valsts augu aizsardzības dienesta interneta vietnē. Augļkopjiem pieejams bija arī prognožu modelis ābolu zāglapsenei, kas pagaidām projekta ietvaros tiek pārbaudīts Latvijas apstākļos.

Projekta ietvaros turpināta lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro izmantošana precīza smidzinājuma laika noteikšanai ābeļu un bumbieru kraupja ierobežošanai. Atbilstoši RIMpro prognozēm ābeļu kraupja ierobežošanai 2020. gadā veiktas trīs līdz desmit fungicīdu apstrādes. Kopumā ābeļu kraupja izplatība 2020. gadā ļoti atšķīrās starp saimniecībām, kas skaidrojams ar nokrišņu daudzuma atšķirībām dažādās Latvijas vietās, kā arī ar atšķirīgu smidzinājumu intensitāti. Vidēji primārās infekcijas periodā RIMpro attēli ar fungicīdu pārklājumu katrai saimniecībai nosūtīti 20 reizi. Lai arī vēlāk, sekundārās infekcijas periodā augļkopji paši vērtē reālo situāciju dārzā un pieņem lēmumu par fungicīdu apstrāžu nepieciešamību, 2020. gadā brīdinājumi par kraupja izplatību un fungicīdu pārklājumi tika nosūtīti arī sekundārās infekcijas periodā. Katra saimniecība divas reizes sezonā apsekota, lai novērtētu veikto smidzinājumu efektivitāti ābeļu kraupja ierobežošanai.

Augļkopjiem ir ieteicams sekot līdzi augļu koku vēža attīstības prognozei, lai noteiktu kritiskos infekcijas periodus, kad nav ieteicams veikt dārzā vainagu veidošanu un zaru izgriešanu. Augstākais augļu koku vēža infekcijas risks 2019. gadā tika prognozēts jūlijā, augustā un no septembra vidus līdz novembrim, tā radītās sekas varēja novērot šā gada vasaras sākumā, kad vairākās saimniecībās augļu koku vēža ietekmē kalta ābeļu zari. Rekomendēja kalstošos zarus izgriezt un sadedzināt. Brūces dezinficēt.

Salīdzinot ar iepriekšējiem diviem gadiem ābolu tinēja bojāto ābolu apjoms bija salīdzinoši zems un nepārsniedza 4%. Izmantojot lamatas ar dzimumferomonu dispenseriem, konstatēja, ka, otrā ābolu tinēja paaudze neizlidoja, bet lidošanas intensitāte bija pietiekami augsta, lai secinātu, ka smidzinājumi ar insekticīdiem bija nepieciešami. Lai arī RIMpro-Cydia prognozes palīdz pieņemt lēmumu par ābolu tinēja ierobežošanas nepieciešamību, tikai paļauties uz modeļa prognozēm nevar, jāņem vērā arī stādījuma ābolu tinēja invāzijas vēsture un jāizmanto lamatas ar dzimumferomonu dispenseriem, lai noteiktu precīzu ābolu tinēja izlidošanas sākuma datumu un ievietotu to RIMpro-Cydia modelī kā “biofixu”.

Pārbaudot ābolu zāglapsenes prognožu modeļa atbilstību, noteikts, ka RIMpro-Hoplocampa modeļa sniegtā ābolu zāglapsenes attīstības prognoze Latvijas apstākļos ne vienmēr atbilst reālajai situācijai dārzā. Olu attīstība norisinās lēnāk, nekā to prognozē modelis, ja gaisa temperatūra ir augsta, un ātrāk nekā to prognozē modelis, ja gaisa temperatūra ir zema. Pastāv saistība starp lamatās noķerto ābolu zāglapsēņu imago skaitu un bojājumu apjomu vēlāk sezonā, taču kritisko sliekšni ietekmē arī ziedēšanas intensitāte un stādījuma stāvoklis, līdz ar to nav iespējams rekomendēt konkrētu skaitli kā kaitēkļa kritisko sliekšni, bet ir iespējams novērtēt bojājumu risku, salīdzinot ar tā paša stādījuma iepriekšējo gadu novērojumiem. Lai pielāgotu zāglapsenes modeli Latvijas apstākļiem, nepieciešami stādījumi, kur zāglapsenes lidošanas aktivitāte ir augsta (75-100 zāglapsenes uz vienas līmes lamatas).

Projekta pamatojums

Viens no IAA vispārīgajiem pamatprincipiem ir „Kaitīgiem organismiem ir jāveic monitorings, izmantojot atbilstīgas metodes un instrumentus, ja tādi ir pieejami. Šādiem atbilstīgiem instrumentiem būtu jāietver novērojumi lauka apstākļos, kā arī, ja iespējams, **zinātniski pamatoti brīdinājumi, prognozes** un diagnostika agrā attīstības stadijā, kā arī profesionāli kvalificētu konsultantu padomi.”. Pasaulē kultūraugu aizsardzībai pret dažādām slimībām, kaitēkļiem un arī nezāļu ierobežošanai tiek plaši izmantotas datorizētas lēmuma atbalsta sistēmas (LAS), kuru mērķis ir optimizēt augu aizsardzības līdzekļu lietošanu, pielietojot tos pamatoti pareizā laikā, līdz ar to samazinot slodzi uz vidi, vienlaicīgi nodrošinot kvalitatīvas preču produkcijas ražošanu. Latvijā ir pārbaudītas vairākas lēmuma atbalsta sistēmas un prognožu modeļi, bet praktiskajā lauksaimniecībā ieviesti tikai daži. Lēmuma atbalsta sistēma RIMpro (relatīvo infekcijas mērījumu programma) tiek izmantota augļkopībā kopš 2004. gada un ir viena no ilglaicīgākajām prognožu sistēmām Latvijā. RIMpro prognozes ir pieejama interneta vidē, kas ļauj piekļūt aktuālajai informācijai no jebkura datora un telefona ar interneta pieslēgumu. Projekta ietvaros lēmuma atbalsta sistēma RIMpro izmantota trīs plaši izplatītu kaitīgo organismu: **ābeļu un bumbieru kraupja, augļu koku vēža un ābolu tinēja** prognozēšanai, kā arī pārbaudīts RIMpro prognožu modelis **ābolu zāglpasei**.

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

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

Augļu koku vēzis, ko ierosina sēne *Neonectria ditissima* (agrāk *Nectria galligena*), ir nozīmīga kokaugu, t.sk. augļu koku slimība. RIMpro-*Neonectria* modelis nodrošina prognozi (sporas uz brūcēm, dīgstošas sporas, inficēšanās iespējamību, sākoties lapkritim - svaigu vai dzīstošu rētu esamību) atkarībā no faktiskajiem un prognozētajiem laika

apstākļiem un palīdz noteikt laiku, kad būtu nepieciešams veikt apstrādi ar fungicīdu. Tāpat modeli var izmantot, lai noteiktu laiku, kad labāk izvairīties no koku vainagu veidošanas, pastāvot kritiskam infekcijas periodam.

Ābolu zāglapsene (*Hoplocampa testudinea*) ir ābeļu kaitēklis, kura postīgums izteikti variē pa gadiem atkarībā no ābeļu ziedēšanas bagātīguma. Viens ābolu zāglapsenes kāpurs savas attīstības gaitā sabojā trīs līdz četrus augļaizmetņus, no kuriem pirmais attīstās līdz ražai, kur tas parādās kā nestandarta ābols ar lokveida rētu, bet pārējie nobirst jau jūnijā.

Ja ābeles zied bagātīgi, un aizmetas tik daudz augļaizmetņu, ka tiem tāpat nepieciešama retināšana, ābolu zāglapsenes postījumus var pat nepamanīt. Ja augļaizmetņu aizmeties maz un ābolu zāglapsenju blīvums ir liels, tādā gadījumā jūnijā ābeles var zaudēt tik daudz augļaizmetņu, ka raža kļūst jūtami mazāka. Īpaši bīstama ābolu zāglapsene ir bioloģiskajos ābeļu stādījumos, kur netiek veikti laputu ierobežošanas smidzinājumi, jo ābolu zāglapsene ir jutīga pret laputu ierobežošanai lietotajiem insekticīdiem, un ierobežošanas laiks mēdz sakrist.

Ābolu zāglapseni ierobežot ir sarežģīti, jo tai ir slēpts dzīvesveids, lielāko sava dzīves cikla daļu tā pavada kā kāpurs kokonā augsnē. Arī virszemes attīstības laikā ierobežošana ir limitēta, jo laikā, kad ābolu zāglapsenes aktīvi lido un dēj olas, ābeles zied un insekticīdu lietošana nav pieļaujama. Lai veiksmīgi ierobežotu ābolu zāglapsenes populāciju, apstrāde ar augu aizsardzības līdzekļiem jāveic precīzi noteiktā laikā. Par optimālo laiku apstrādei ar insekticīdiem parasti atzīst brīdi, kad notiek olu masveida šķilšanās.

Projekta mērķis:

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

Projekta uzdevumi

1. Atjaunot kaitīgo organismu prognožu sistēmas tīmekļvietni brīvai prognožu informācijas pieejamībai.
2. Nodrošināt ābeļu kraupja, ābolu tinēja un augļu koku vēža attīstības prognozi, izmantojot lēmuma atbalsta sistēmu, un brīvi pieejamu informāciju par kaitīgo organismu kritiskajiem riska periodiem.
3. Turpināt pārbaudīt jaunus lēmuma atbalsta sistēmas *RIMpro* modeļus kaitīgo organismu attīstības prognozei un precīza ierobežošanas laika noteikšanai Latvijas apstākļos.
4. Veikt ābeļu kraupja un ābolu tinēja attīstības un izplatības novērojumus saimniecībās, kurās uzstādītas meteoroloģiskās stacijas, un noteikt augu aizsardzības stratēģijas efektivitāti.

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

2020. gadā tika atjaunots un paplašināts meteoroloģisko staciju tīkls, tādēļ bija iespēja nodrošināt lēmuma atbalsta sistēmas darbību vairāk saimniecībās. Stacijas “Lufft” tika nomainītas ar firmas “Davis” stacijām. No iepriekšējām deviņām saimniecībām septiņas vietas tika saglabātas: SIA “Malum” Talsu novadā; z/s “Ievulejas” Viļakas novadā; z/s “Mucenieki” Saldus novadā; Dārzkopības institūts Dobeles novadā; z/s “Ābelītes” Bauskas novadā; k/s “Poceri” Viesītes novadā; z/s “Pīlādži” Siguldas novadā. Pūres DIS Tukuma novadā tika nomainīts uz SIA “Daigone” Tukuma novadā. Staciju tīkls tika papildināts ar jaunām prognožu vietām: z/s “Gaidas” Jelgavas novadā; z/s “Sēlija” Daugavpils novadā un SIA “Auseklītis” Tukuma novadā. Tehnisku problēmu dēļ precīzus meteoroloģiskos datus nebija iespējams iegūt no z/s “Svitkas” Beverīnas novadā esošās stacijas, tādēļ prognožu licence tika pārlikta uz z/s “Eglājiem” Engures novadā, kur uzstādīta “Davis” stacija LAAS projekta ietvaros. 2020. gadā meteoroloģisko staciju tīklu papildināja vēl četras “iMetos” stacijas, kuras ir uzstādītas ābeļu stādījumos un tiek nomātas cita projekta ietvaros. Meteoroloģiskās stacijas “iMetos” atrodas: SIA „Pienjāņi” Vecumnieku novadā, z/s „Reķi” Limbažu novadā, z/s „Rīvēni” Kocēnu novadā un z/s „Sīļusala” Rēzeknes novadā. Arī šo staciju fiksētie dati tiek izmantoti ābeļu kraupja, ābolu tinēja, augļu koku vēža un ābolu zāglapsenes prognozēm, kas ir brīvi pieejamas jebkuram interesentam. Tātad kopā 2020. gadā bija brīvi pieejamas prognozes 16 vietām (1.1. att.).

Arī tāpat kā līdz šim meteoroloģiskās stacijas ir aprīkotas ar dažādiem sensoriem un fiksē sekojošus parametrus: gaisa temperatūru, nokrišņu daudzumu un to ilgumu, gaisa relatīvo mitrumu, lapu samitrinājuma ilgumu, līmeni, gaismas intensitāti, augsnes mitrumu un temperatūru, kā arī atsevišķās vietās arī vēja ātrumu un virzienu.

Augļkopjiem lēmuma atbalsta sistēmas ir iespējams izmantot arī bez savas meteoroloģiskās stacijas, pieslēdzot “virtuālo meteoroloģisko staciju”, kas darbojas balstoties uz laika prognožu servisa MeteoBlue datiem.



1.1. attēls. Meteoroloģisko staciju izvietojums 2020. gadā.

Kopš 2014. gada LAS RIMpro ir pieejama interneta vidē (www.rimpro.eu), kas ļauj piekļūt prognozēm no jebkura datora ar interneta pieslēgumu un padara programmas

lietošanu ērtāku un pieejamāku, nodrošinot lietotājus ar jaunāko aktuālo informāciju. Lēmuma atbalsta sistēmā RIMpro tiek izmantotas Norvēģijas laika ziņu portāla (www.yr.no) laika prognozes.

Ābeļu un bumbieru kraupja, ābolu tinēja un augļu koku vēža aktuālā prognoze sezonas sākumā augļkopjiem bija pieejama LAAPC interneta vietnē (www.laapc.lv) sadaļā „RIMpro prognozes” (<http://www.laapc.lv/rimpro-prognozes/rimpro/>), vēlāk projekta ietvaros tika izveidota prognožu sadaļa <http://agrihorts.llu.lv/lv/prognozes/rimpro> LLU “Agrihorta” interneta vietnē. Informācija par kritiskajiem ābeļu kraupja infekcijas periodiem tika nosūtīta Valsts Augu aizsardzības dienesta (VAAD) speciālistiem Integrētajā augu aizsardzības daļā ievietošanai VAAD interneta vietnes integrētās augu audzēšanas un kaitīgo organismu monitoringa sadaļā (<http://noverojumi.vaad.gov.lv/jaunumi/raksti/>), kas prognozes pieejamību nodrošināja plašākam augļaugu audzētāju lokam. Informācija par RIMpro izmantošanas iespējām augu aizsardzībā ir publicēta lauksaimniekiem paredzētos žurnālos un prezentēta konferencēs, lauku dienās un semināros.

Ābeļu un bumbieru kraupja, augļu koku vēža un ābolu tinēja prognoze tiek nodrošināta 16 dažādās Latvijas vietās. Ābolu zāglapsenes prognožu modelis 2020. gadā joprojām bija pārbaudes stadijā un tika pārbaudīts z/s “Pīlādži” Siguldas novadā un z/s “Reķi” Limbažu novadā.

Prognožu modeļu darbības principi

Ābolu tinējs un ābolu zāglapsene, tāpat kā citi kukaiņi, ir poikilotermi organismi - to ķermeņa temperatūra ir atkarīga no apkārtējās vides temperatūras. No ķermeņa temperatūras savukārt ir atkarīga enzīmu aktivitāte, vielmaiņas darbības ātrums un līdz ar to arī augšanas un attīstības dinamika. Arī slimību ierosinātāju attīstība ir tiešā veidā saistīta ar apkārtējās vides apstākļiem – temperatūru, gaismas un tumsas periodu, bet īpaši ar nokrišņiem, gaisa relatīvo mitrumu un lapu mitrumu.

Katrai kaitīgo organismu sugai ir savas raksturīgas minimālās kritiskās temperatūras, kas var būt atšķirīgas dažādās attīstības stadijās. Ja apkārtējās vides temperatūra ir zemāka par minimālo kritisko temperatūru, organisma attīstība nevirzās uz priekšu. Tāpat katram kaitīgajam organismam attīstībai raksturīgas specifiskas optimālās temperatūras, pie kurām attīstība notiek visstraujāk. Kaitēkļiem pēc optimālās temperatūras pārsniegšanas, attīstības temps parasti strauji samazinās, līdz temperatūra pieaug līdz sugai un attīstības stadijai raksturīgajai maksimālajai kritiskajai temperatūrai. Pēc raksturīgās maksimālās kritiskās temperatūras pārsniegšanas attīstība apstājas un, bieži vien, temperatūrai turpinot pieaugt, organisms arī ļoti drīz iet bojā. (Ozols 1973)

Parasti maksimālā kritiskā temperatūra un, bieži vien, arī optimālā temperatūra ir tik augstas, ka dabiskos apstākļos tās reti tiek sasniegtas, līdz ar to bieži vien dabiskos apstākļos novērojama vienkārša, pozitīva lineāra saistība starp faktiskās un minimālās kritiskās temperatūras starpību un attīstības ātrumu. Pastāvot šādi saistībai, ievieš tādu mērvienību kā nepieciešamās siltuma vienības, kas raksturo konkrētajai sugai un attīstības stadijai raksturīgo fizioloģisko laiku, kas nepieciešams kāda procesa, piemēram, attīstības stadijas norisei. Parasti siltuma vienību skaitu laika periodā aprēķina, summējot visu periodā ietvertu dienu vidējās temperatūras un situācijai specifiskās minimālās kritiskās temperatūras starpības. (Damos, Savopoulou-Soultani 2012)

Izmantojot augšminētos principus un zināšanas par kaitīgo organismu bioloģiju un vietai specifiskos meteoroloģiskos datus, ir iespējams veidot prognožu modeļus, kas informē interesentus par kaitīgo organismu attīstības progresu, pārejām no vienas attīstības stadijas otrā, un pat, izmantojot laikapstākļu prognozes, paredz, kā attīstība varētu notikt tuvāko dienu

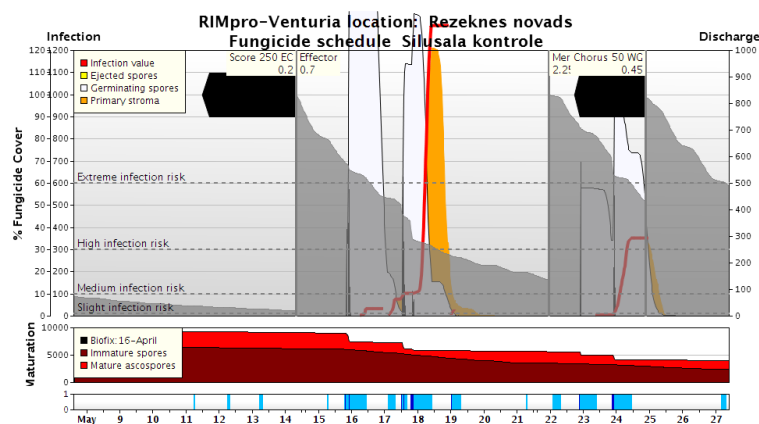
laikā. Mūsdienu datu apstrādes tehnoloģiju līmenis ļauj izstrādāt arī nelineārus modeļus, kas ņem vērā arī optimālo un maksimālo kritisko temperatūru, kā arī izmanto kā faktorus nokrišņu klātbūtni un stundas specifisko temperatūru. Šādas prognozes ir vērtīgas zemniekiem, lai varētu īstenot integrētās augu aizsardzības pasākumus un prognozēt laiku, kad nepieciešams veikt augu aizsardzības pasākumus konkrētas kaitīgo organismu sugas ierobežošanai.

Ābeļu un bumbieru kraupja prognoze

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

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

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



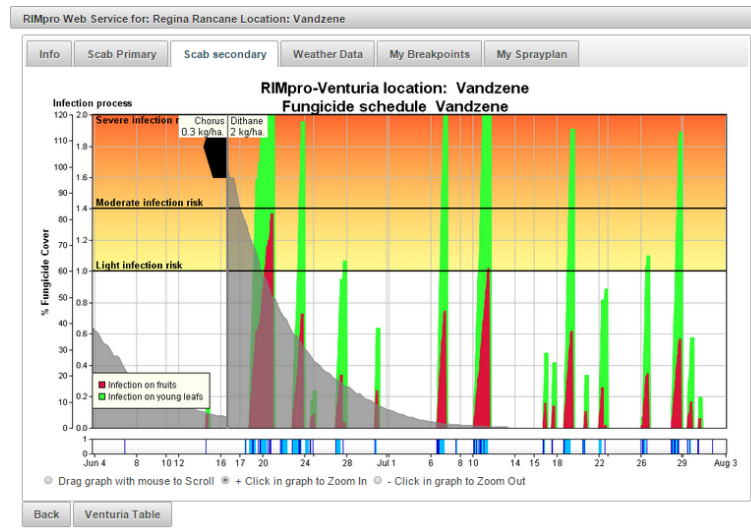
1.2. attēls. RIMpro primārās infekcijas perioda attēls.

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

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

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

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



1.3. attēls. RIMpro sekundārās infekcijas perioda attēls.

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

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

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

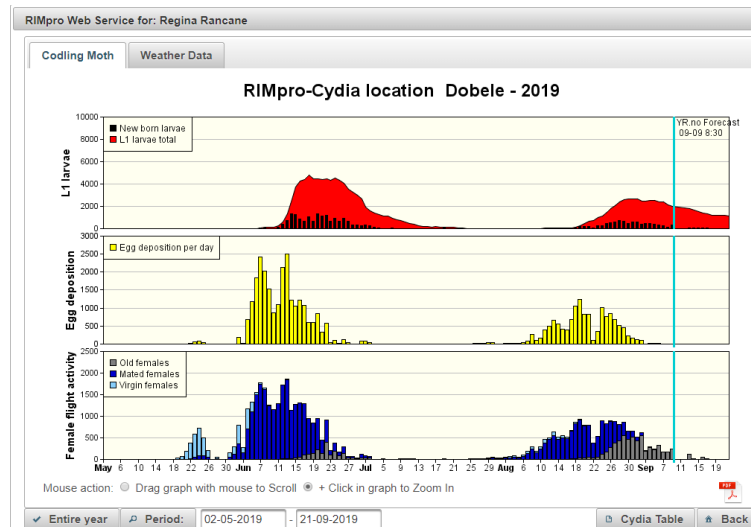
Ābolu tinēja prognoze

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

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

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

No šī brīža augļkopji seko līdzi prognozei LAAPC interneta vietnē.

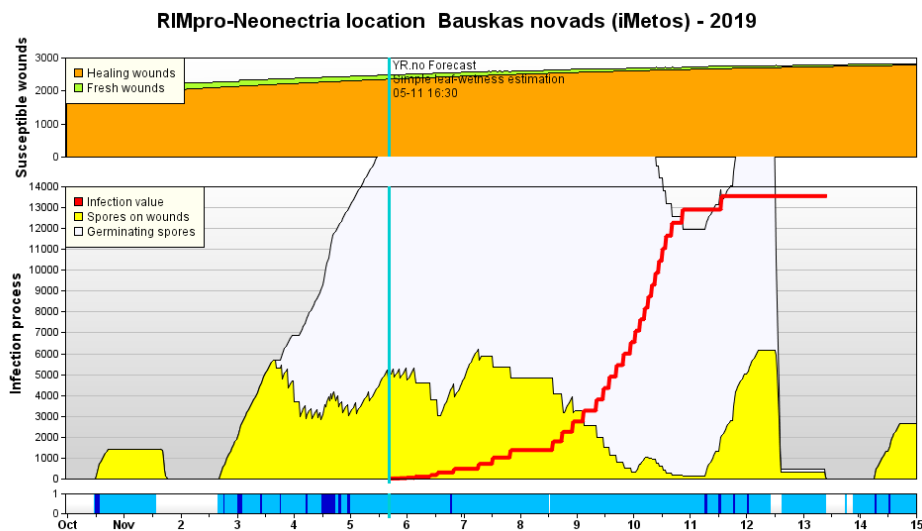


1.4. attēls. RIMpro-Cydia attīstības prognozes grafiks.

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

Augļu koku vēža prognoze

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



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

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

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

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

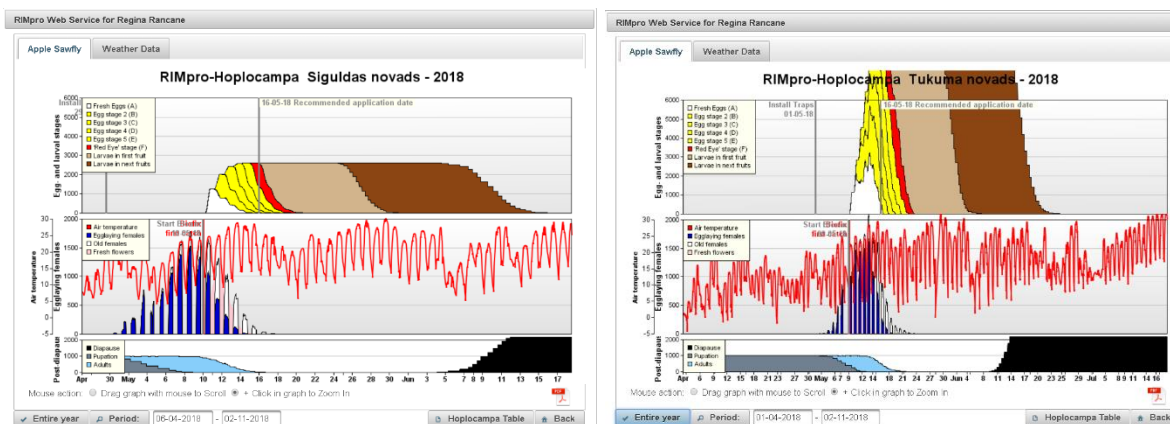
Ābolu zāglapsenes prognoze

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

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

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

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



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

2. No meteoroloģiskajām stacijām iegūto meteoroloģisko datu kopsavilkums un analīze

2020. gada aprīlī vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija 5,6 °C, kas ir 0,1 °C zem mēneša normas. Pēc siltās ziemas tas bija pirmais mēnesis, kad gaisa temperatūra noslīdēja zem normas. Mēneša minimālā gaisa temperatūra bija -4,9 °C, bet maksimālā +20,8 °C. Lai arī kopumā aprīlis bija vēsāks, 16 reizes tika pārspēti maksimālās gaisa temperatūras rekordī. Vissiltākā bija aprīļa pirmā dekāde, kad vidējā gaisa temperatūra bija virs normas, savukārt otrajā un trešajā aprīļa dekādē vidējā gaisa temperatūra noslīdēja zem dekādes normas. Zemo temperatūru dēļ ābeļu, ābolu tinēja un ābeļu kraupja attīstība bija kavēta.

Kopējais nokrišņu daudzums aprīlī Latvijā bija 18,0 mm, kas ir 47% zem mēneša normas. Visaugstākais nokrišņu daudzums ābeļu stādījumos tika reģistrēts Siguldas, Viļakas un Talsu novados 28, 19,8 un 18 mm, Siguldas novadā nokrišņi ievērojami pārsniedza vidējo mēneša normu.

Maija vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +9,5 °C, 1,9 °C zem mēneša normas. Šī gada maijs bija pirmais kopš 1999. gada, kura vidējā gaisa temperatūra noslīdēja zem 10 °C. Jelgavas novadā minimālā gaisa temperatūra svārstījās no -1,7°C pirmajā dekādē līdz -0,1 °C maija trešajā dekādē, vēl minimālās gaisa temperatūras maijā zem nulles noslīdēja Bauskas, Viesītes, Tukuma (Daigone), Siguldas, Talsu un Viļakas novados. Viskrasākās temperatūru svārstības ar siltām dienām un vēsām naktīm bija Jelgavas novadā. Kopumā maijā tika pārspēti pieci minimālās gaisa temperatūras rekordī. Vēsie laika apstākļi kavēja augu augšanu un ābeles ziedēja maija beigās, atšķirībā no 2019. un 2018. gada, kad ābeles ziedēja jau maija vidū.

Kopumā Latvijā kopējais nokrišņu daudzums bija 47,2 mm, kas ir 3% zem mēneša normas (48,8 mm). Mēneša nokrišņu norma tika pārsniegta Viesītes un Daugavpils novados. Pārējos novados nokrišņu daudzums bija zem mēneša normas. Ar nokrišņiem bagātākā bija maija otrā dekāde, kad nolija lielākā daļa no mēneša normas un līdz ar to izraisīja kritiski augstus ābeļu kraupja infekcijas periodus.

Atšķirībā no maija jūnijs bija izteikti silts, vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija +18,1 °C, kas ir 3,3 °C virs normas, un ir otrs siltākais jūnijs vēsturē, kopš 1924. gada. Minimālā gaisa temperatūra zem nulles noslīdēja tikai Daugavpils novadā (-1,9 °C). Maksimālās gaisa temperatūras lielākajā daļā novadu pārsniedz 30°C. Lai arī ābolu tinēja attīstība bija novēlota, siltās gaisa temperatūras veicināja tā izlidošanu un pirmās paaudzes veismīgu attīstību.

Jūnijs bija arī ar nokrišņiem bagāts, kopumā Latvijā nolija 91,1 mm, kas ir 24% virs mēneša normas (73,3). Visaugstākais nokrišņu daudzums tika fiksēts Bauskas novadā, kur nolija 151 mm. Kopumā mēneša norma tika pārsniegta Dobeles, Jelgavas, Tukuma (Tume), Engures, Daugavpils un Viļakas novados. Zems nokrišņu daudzums tika fiksēts Viesītes un Talsu novados, kur nokrišņi bija 34 un 40,2 mm.

Jūlija vidējā gaisa temperatūra bija zem ilggadīgās normas, bet augusts bija silts, un temperatūras pārsniedza mēneša normu. Dobelē un Tukuma novadā (Tume), meteoroloģiskās stacijas jūlijā reģistrēja negatīvas gaisa temperatūras, bet Talsu novadā augusta trešajā dekādē -2,3 °C salīdzinot ar www.meteo.lv sniegto informāciju Latvijā zemākā gaisa temperatūra jūlijā bija 5,5 °C, bet augustā +3,9 °C. Fiksējot šo atšķirību, Augu Aizsardzības zinātniskā institūta darbinieks "Agrihorts" sazinājās ar meteoroloģisko staciju ražotāju, lai risinātu radušos situāciju un veiktu meteoroloģisko staciju pārbaudi.

Kopējais nokrišņu daudzums jūlijā bija 77,5 mm par 2% pārsniedzot mēneša normu bet augustā 45,9 mm, kas ir 40% zem normas. Pēc meteoroloģisko staciju reģistrētajiem datiem mēneša norma jūlijā tika pārsniegta Bauskas, Viesītes, Siguldas un Daugavpils novados. Tuvu normai Saldus novadā. Augstā neviena no stacijām neregistrēja nokrišņu

daudzumu, kas pārsniegtu mēneša normu. Septembris bija nokrišņiem bagātāks, to daudzums svārstījās no 16 mm līdz 58,6 mm (mēneša norma ir 19,9 mm).

2020. gada veģetācijas sezona iesākās atšķirīgi no citiem gadiem. Pēc siltās ziemas un siltās aprīļa pirmās dekādes sekoja auksta aprīļa otrā puse un vēss maijs, kas kavēja augļu koku attīstību, tas ietekmēja arī ražas laiku, kas bija pa 2 nedēļām vēlāk, kā citos gados.

Vidējās, minimālās un maksimālās gaisa temperatūra 2020. 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	
Novadi	Bauskas	Min.	2,3	-2,2	-3,1	-1,5	-0,8	0,4	2,7	9,6	13,5	6,8	6,5	8,2	6,5	6,5	6,6	6,8	5,5	3,1
		Maks.	20,5	12,2	17,5	19,8	14,5	22,5	27,7	31,4	31,2	23,4	29,2	29,5	29,5	30,2	26,3	22,2	27,4	25,2
		Vid.	6,2	4,8	7,2	10,1	7,3	12,8	15,7	19,9	21,2	16,2	18,0	16,8	18,6	18,1	15,9	14,9	14,6	15,1
	Dobeles	Min.	0,1	0,1	0,2	1,5	1,8	3,2	7,0	9,9	13,8	-0,3	9,0	4,4	9,4	8,3	8,9	7,3	5,5	6,6
		Maks.	20,7	12,7	18,5	20,7	14,5	21,8	25,2	30,5	31,0	21,9	28,3	27,0	29,0	29,2	26,1	20,7	26,7	25,1
		Vid.	7,2	5,8	8,4	11,0	7,8	12,6	15,1	19,6	21,7	16,2	18,3	17,0	19,2	18,8	16,4	14,8	14,6	15,4
	Jelgavas	Min.	-3,1	-4,0	-3,2	-1,8	-0,7	-0,1	3,6	8,1	11,9	6,5	5,8	8,6	7,0	5,7	7,8	6,3	6,6	5,6
		Maks.	20,2	12,2	17,9	20,0	15,1	21,6	26,8	30,5	30,4	21,4	28,2	27,1	29,5	29,3	26,8	21,1	27,0	25,4
		Vid.	5,9	4,9	7,1	10,1	7,2	11,8	14,9	19,3	21,1	15,6	17,5	16,6	18,6	18,2	16,2	14,7	14,2	15,4
	Viesītes	Min.	-1,4	-2,0	-1,9	0,1	-0,7	0,9	5,2	11,3	12,5	7,4	8,0	8,2	7,2	8,4	1,0	7,7	4,1	6,9
		Maks.	20,2	11,6	16,8	19,7	16,7	21,4	28,9	31,1	30,2	23,2	28,6	28,0	27,4	28,3	23,9	20,7	25,3	23,6
		Vid.	6,4	5,0	8,1	10,2	7,4	12,7	16,2	20,3	21,6	16,4	17,5	16,4	18,9	17,7	15,8	14,9	13,4	15,1
	Tukuma (Daigone)	Min.	-3,1	-2,3	-3,8	-1,2	0,1	-0,4	3,0	8,1	8,8	7,8	7,9	6,4	6,1	7,5	6,3	3,4	0,3	4,8
		Maks.	19,1	11,9	17,7	20,1	15,3	21,1	24,0	28,3	30,1	20,7	27,9	25,6	28,0	28,2	26,7	19,5	25,5	24,6
		Vid.	6,3	4,9	6,2	10,0	6,9	11,9	14,3	18,5	20,5	15,6	17,3	16,3	18,1	17,5	15,6	13,8	13,5	14,8
	Tukuma (Tume)	Min.	-0,7	-1,0	-0,5	1,0	0,6	2,9	6,4	9,8	12,0	-1,8	8,9	8,5	7,9	3,1	8,4	5,0	4,0	6,5
		Maks.	19,0	11,9	17,5	19,4	13,4	20,6	24,1	27,9	29,9	20,5	28,3	25,2	28,2	27,8	26,5	19,4	25,6	24,3
		Vid.	6,4	4,9	6,9	10,1	6,8	11,9	14,3	18,3	20,8	15,4	17,5	16,3	18,3	18,1	15,8	14,0	13,8	15,5
	Saldus	Min.	-0,9	-1,6	-2,2	0,1	0,6	1,9	4,1	9,2	12,5	8,3	8,7	9,4	7,2	8,6	7,1	6,3	6,6	2,9
		Maks.	18,0	11,9	16,4	19,1	13,6	20,6	22,4	29,7	29,5	19,9	27,9	24,8	28,2	27,8	26,4	19,2	24,5	24,0
		Vid.	5,8	4,5	6,6	9,9	6,8	11,8	14,0	18,6	20,6	15,0	17,5	16,1	18,4	18,2	15,6	13,7	13,9	14,9
Siguldas	Min.	-1,2	-1,4	-1,4	-0,3	-0,1	1,5	4,9	10,8	13,5	8,3	8,4	8,1	8,4	8,8	6,8	7,9	3,5	6,1	
	Maks.	20,0	11,6	15,0	19,5	14,1	19,9	26,9	31,3	29,8	23,2	26,8	27,3	27,2	26,3	25,0	19,7	25,4	23,2	
	Vid.	5,7	4,2	6,8	9,8	6,4	12,1	15,0	20,0	21,5	15,5	17,7	16,1	18,3	17,1	15,3	14,3	13,6	15,3	
Engures	Min.	-	-	-	3,1	1,8	3,8	6,6	11,1	13,1	8,8	10,5	9,2	11,3	10,7	10,3	8,5	6,6	9,0	
	Maks.	-	-	-	19,8	15,1	21,2	23,3	28,5	30,2	20,8	28,1	25,7	27,3	27,9	26,0	19,4	25,5	24,3	
	Vid.	-	-	-	10,3	6,7	11,8	14,5	18,5	21,4	15,7	18,0	16,3	18,8	18,5	15,9	14,1	13,9	15,5	
Talsu	Min.	-2,8	-3,2	-3,5	-0,5	-0,4	-0,7	4,2	9,3	8,6	6,5	6,4	7,2	6,2	1,8	-2,3	4,7	2,4	3,5	
	Maks.	19,8	12,1	13,1	20,6	12,9	20,8	22,6	25,7	31,1	21,5	28,2	24,0	26,0	28,7	25,4	19,8	25,7	24,8	
	Vid.	6,2	5,1	5,9	9,2	6,7	11,3	13,8	17,3	19,9	15,8	16,6	15,9	17,8	17,3	15,6	13,9	13,7	15,1	
Daugavpils	Min.	-1,9	-1,7	-2,2	1,1	-0,8	0,9	4,7	11,7	-1,9	8,6	7,2	8,3	7,5	6,8	5,5	8,1	2,0	-0,5	
	Maks.	19,8	14,1	17,1	19,6	18,2	21,3	29,7	29,9	29,5	24,4	27,4	27,3	27,2	27,4	34,3	22,4	24,7	23,2	
	Vid.	6,0	4,9	8,0	10,5	7,5	12,3	16,1	19,9	20,7	16,8	16,9	16,5	18,8	17,2	15,7	14,9	13,1	14,7	
Viļakas	Min.	-7,6	-1,2	-1,8	-1,0	-0,4	0,6	5,3	10,4	10,4	4,9	7,9	7,6	-2,9	5,9	4,6	8,7	4,3	6,3	
	Maks.	20,0	12,8	14,9	18,7	19,0	22,0	29,0	31,3	30,3	24,1	28,5	26,2	28,0	27,6	23,9	20,5	24,5	23,7	
	Vid.	5,6	4,1	6,4	11,2	6,3	12,4	15,6	19,6	20,7	16,6	17,1	15,9	18,0	16,2	15,2	14,0	12,6	14,0	

Nokrišņi pa dekādēm 2020. 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
Novadi	Bauskas novads	4,00	8,00	1,20	9,20	21,6	3,00	33,2	84,0	33,6	19,0	6,00	54,8	14,4	1,40	35,6	15,8	17,0	1,20
	Dobeles novads	2,40	2,00	0,00	7,40	22,6	5,80	27,2	12,2	46,6	14,6	7,00	30,0	7,20	0,00	32,8	21,8	5,00	7,20
	Jelgavas novads	3,20	1,40	0,20	6,20	7,40	4,80	14,6	8,40	57,6	13,8	3,60	24,8	9,40	4,40	21,8	10,8	4,60	0,60
	Viesītes novads	3,60	6,60	1,60	22,4	20,2	8,60	11,8	7,40	14,8	17,0	1,20	64,6	7,60	0,00	32,0	16,2	6,40	2,60
	Tukuma novads (Daigone)	3,40	5,00	0,20	6,20	15,0	4,00	14,6	8,00	20,8	9,60	7,00	32,4	15,6	0,00	19,2	20,0	3,60	10,8
	Tukuma novads (Tume)	3,40	5,60	0,60	8,80	24,4	9,60	26,8	10,2	43,8	9,00	17,8	28,6	24,0	0,00	28,6	19,2	5,00	1,80
	Saldus novads	6,60	6,60	0,00	8,80	24,8	5,60	30,8	8,80	25,6	23,2	4,00	47,8	16,6	0,00	27,0	35,6	4,00	3,60
	Siguldas novads	6,40	17,8	3,80	5,20	28,0	2,40	35,4	5,60	26,2	27,4	4,60	61,0	11,0	2,00	19,6	41,2	16,2	1,20
	Engures novads	-	-	-	6,60	23,2	5,60	40,4	11,2	67,4	9,80	15,4	34,8	38,4	1,80	26,2	26,6	3,80	1,60
	Talsu novads	5,60	9,60	3,00	8,20	19,2	2,00	15,2	6,80	18,2	14,2	21,0	35,4	5,40	3,00	23,8	23,4	5,20	1,20
	Daugavpils novads	3,40	5,20	0,20	39,2	43,6	7,4	27,4	36,2	13,0	34,2	0,20	45,4	12,2	0,00	21,0	28,2	4,40	5,80
	Viļakas novads	5,00	10,6	4,20	5,80	27,4	8,00	9,80	57,6	9,80	15,0	0,80	43,2	15,6	0,00	25,6	33,8	9,20	1,60

3. Ābeļu un bumbieru kraupja attīstības prognožu analīze

3.1. „Biofix” precizēšana meteoroloģisko staciju atrašanās vietās un asku sporu 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 stadijā 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 asku sporas (3.1.1. att.), un zaļā konusa stadiju, praksē asku sporu izlidošanas laika noteikšana katrai saimniecībai individuāli ir grūti realizējama. Asku sporu izlidošanas analīze ir laikietilpīga, tai nepieciešamas specifiskas zināšanas un laboratorijas aprīkojums.



3.1.1. attēls. Zaļā konusa stadija ābelēm.

Lai noteiktu asku sporu izlidošanas laiku āra un laboratorijas apstākļos un salīdzinātu to ar RIMpro prognozēto pirmo asku sporu izlidošanu, no z/s “Kalna dārzi”, Amatas novadā 17. februārī ievākts lapu paraugs, un novietots LLU “Agrihorts” teritorijā Jelgavā āra apstākļos. Virs lapām tika uzlikti priekšmetstikliņi, kurus ik pēc divām līdz četrām dienām nogādāja laboratorijā, lai noteiktu vai uz tiem ir sporas. Ar tādu pašu regularitāti uz laboratoriju nogādāja arī ābeļu lapas. Lapas samērcēja un ievietoja Petri traukā, kuram tika uzlikts priekšmetstikliņš. Tās turēja 2 stundas 18-20 °C temperatūrā, pēc tam stikliņu pārbaudīja, vai ir notikusi kraupja asku sporu izlidošana. Pirmo sporu izlidošanu laboratorijas apstākļos fiksēja 27. martā, āra apstākļos – 23. aprīlī. Savukārt RIMpro prognozes pirmo sporu izlidošanu vairumā saimniecību rādīja aprīļa beigās, tātad zaļā konusa stadija bija par agru, lai sāktu smidzinājumus kraupja ierobežošanai.

Zaļā konusa stadija „biofix” augļkopības saimniecībās 2012.-2020. gadā

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

3.2. Pēc RIMpro prognozēm veikto smidzinājumu efektivitāte ābeļu kraupja ierobežošanai

Ņemot vērā, ka ābeles ir, plašāk audzēts, augļaugš salīdzinot ar bumbierēm, tad RIMpro galvenokārt izmanto ābeļu kraupja prognozei. Saimniecības konsultētas pārsvarā ābeļu kraupja primārās infekcijas periodā, kad pateicoties RIMpro prognozēm, iespējams noteikt precīzu laiku smidzinājumu veikšanai un sekot līdzī funkcīdu pārklājumam. Vidēji primārās infekcijas periodā RIMpro attēli ar funkcīdu pārklājumu saimniecībai nosūtīti 20 reīzu. Lai arī vēlāk, sekundārās infekcijas periodā augļkopji paši vērtē reālo situāciju dārzā un pieņem lēmumu par funkcīdu apstrāžu nepieciešamību, 2020. gadā brīdinājumi par kraupja izplatību un funkcīdu pārklājumi tika nosūtīti arī sekundārās infekcijas periodā. Augļkopji konsultēti par ābeļu kraupja ierobežošanu, gan tie, kuru dārzā atrodas meteoroloģiskā stacija, gan tie, kuri seko līdzī RIMpro prognozei un vēlas izmantot tās ieteikumus savā saimniecībā.

Precīzākai situācijas analīzei apkopota informācija par nozīmīgākajām ābeļu attīstības stadijām kraupja primārās infekcijas periodā 2020. gadā (3.2.1.tabula).

Tāpat kā iepriekšējos gados, lai novērtētu RIMpro lietošanas efektivitāti un uzturētu saikni ar augļkopjiem, saimniecības, kurās izvietotas meteoroloģiskās stacijas, tika apsekotas, novērtējot ābeļu kraupja izplatību un attīstību uz lapām un augļiem. Uzskaiti veica uz šķirnēm ar dažādu kraupja ieņēmību. Dārzos novērtēja pret ābeļu kraupi ļoti ieņēmīgo šķirni 'Lobo' vai 'Ligol' vidēji ieņēmīgās šķirnes 'Auksis', 'Belorusskoje Maļinovoje', 'Alva', 'Saltanat' un izturīgo šķirni 'Sinap Orlovskij'.

Šķirnēm noteica kraupja izplatības un attīstības līmeni, bojātos objektus vērtējot pēc % skalas:

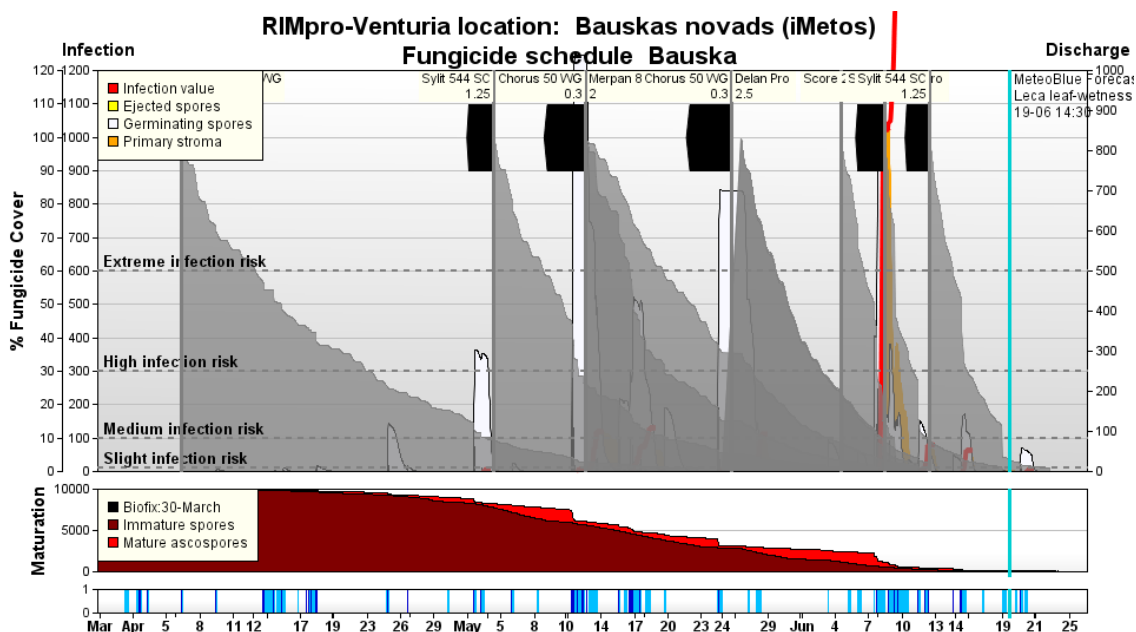
- 0 – bojājumu nav;
- 5 – daži punktveida bojājumi;
- 15 – vairāki punktveida bojājumi vai 2–3 nelieli plankumi;
- 30 – bojāta 1/3 no objekta virsmas, u.t.t.

Ābeļu attīstības stadijas augļkopības saimniecībās 2020. gadā

Saimniecība	Zaļā konusa stadija	Peļausu stadija	Ziedēšanas sākums	Pilnzieds
DI, Dobeles nov.	30.03.	6.04.	18.05.	20.05.
Z/s "Ābelītes ZS" Bauskas nov.	30.03.	10.04.	18.05.	30.05.
K/s "Poceri" Viesītes nov.	3.04.	6.04.	17.05.	25.05.
SIA "Daigone" Tukuma nov.	1.04.	14.04.	21.05.	29.05.
SIA "Malum", Talsu nov.	3.04.	22.04.	20.05.	31.05.
Z/s "Mucenieki" Saldus nov.	28.03.	15.04.	18.05.	28.05.
Z/s "Ievulejas" Viļakas nov.	9.04.	22.04.	21.05.	31.05.
Z/s "Pīlādži" Siguldas nov.	17.04.	21.04.	26.05.	01.06.
Z/s "Sēlija" Daugavpils nov.	30.03.	10.04.	18.05.	28.05.
Z/s "Gaidas" Jelgavas nov.	1.04.	17.04.	21.05.	30.05.
SIA "Auseklītis" Tukuma nov.	30.03.	12.04.	20.05.	30.05.
Z/s "Eglāji" Engures nov.	30.03.	n.d.	25.05.	30.05.

Z/s "Ābelītes ZS" Bauskas novadā zaļā konusa stadija tika novērota ļoti agri 30. martā, kas ir agrākais datums, kas fiksēts starp projektā iekļautajām saimniecībām astoņu gadu laikā. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar varu saturošu fungicīdu saimniecībā veica agri 6. aprīlī, kas bija ar mērķi augļu koku vēža ierobežošanai. Pēc siltā laika marta beigās aprīlis bija vēss ar nelieliem nokrišņiem, līdz ar to netika prognozēts ābeļu kraupja infekcijas risks. Pirmais pavisam neliels infekcijas risks parādījās 3. maijā, smidzinājumu ar lokālās sistēmas iedarbības fungicīdu Syllit 544 SC veica 8. maijā, kas bija nedaudz par vēlu, jo preparātam ir īss ārstējošais periods. Nākamais vidēji augsts infekcijas risks veidojās 12.-13. maijā pēc sporu izlidošanas 11. maijā, tika veikts optimāls smidzinājums ar fungicīdu maisījumu sporu dīgšanas laikā, kas nodrošināja pārklājumu arī nākamā infekcijas riska laikā no 17.-19. maijam. Atkārtots smidzinājums ar fungicīdu maisījumu veikts 25. maijā pēc tam, kad RIMpro prognozēja sporu izlidošanu 24. maijā. Ļoti augsts infekcijas risks veidojās pēc sporu izlidošanas 7. jūnijā, šajā kritiskajā infekcijas periodā bija nodrošināta laba aizsardzība, veicot smidzinājumu ar pieskares fungicīdu pirms prognozētas infekcijas un izmantojot fungicīdu maisījumu īsi pēc sporu izlidošanas – sporu dīgšanas laikā. Vēlāk jūnijā tika prognozēti vēl trīs nelieli infekcijas riska periodi, veikts smidzinājums ar fungicīdu maisījumu, lai atjaunotu pārklājumu, ņemot vērā, ka apsekojot stādījumu jau 2. jūnijā bija konstatētas sekundārās kraupja pazīmes.

Arī sekundārās infekcijas periodā regulāri tika prognozēts infekcijas risks gan uz jaunajām lapām, gan uz augļiem, tādēļ saimniecībā turpināja fungicīdu smidzinājumus.



3.2.1. attēls. Ābeļu kraupja primārās infekcijas periods z/s “Ābelītes ZS”.

Kopā primārās infekcijas periodā saimniecībā veikti septiņi smidzinājumi. Sekundārās infekcijas periodā tika veikti divi smidzinājumi.

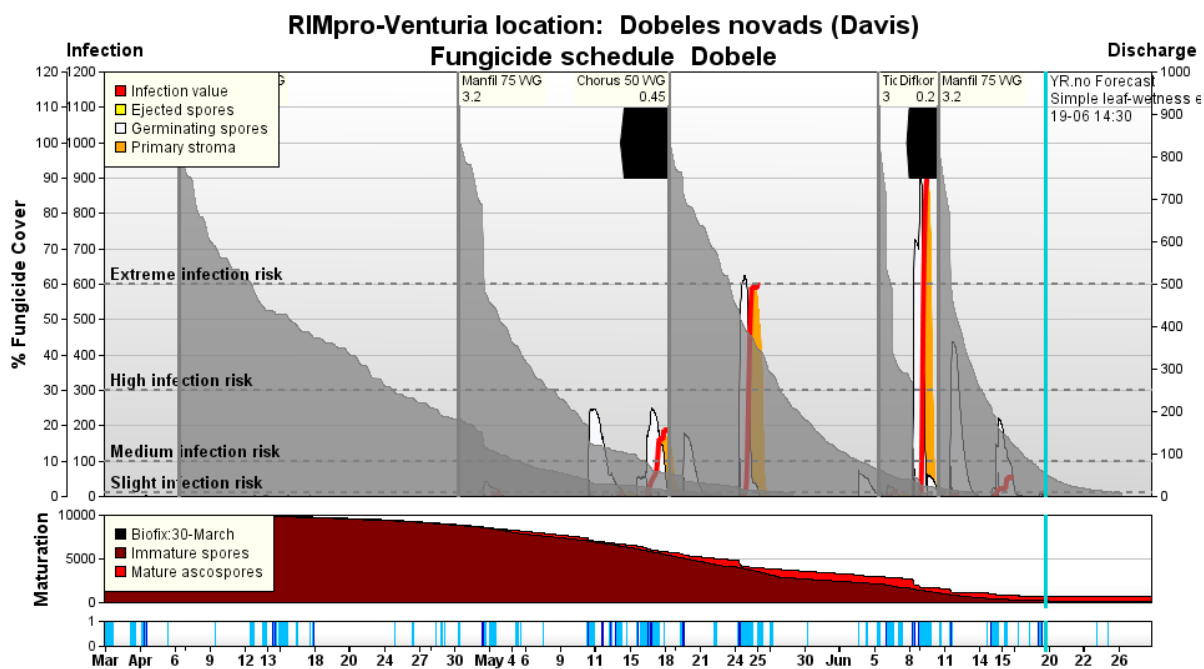


3.2.2. attēls. Spēcīga ābeļu kraupja infekcija uz šķirnes ‘Alva’ lapām.

Ābeļu kraupja uzskaitē jūlija sākumā ābeļu kraupis visvairāk bija izplatīts uz šķirnes ‘Alva’, uz lapām izplatība sasniedza 7%, uz augļiem – 29%, šķirnei ‘Lobo’ šajā sezonā kraupja izplatība bija zemāka uz lapām – 2% un augļiem – 10%. Šķirnei ‘Sinap Orlovskij’ kraupja infekcija uz lapām netika konstatēta, inficēti bija 4% augļu. Šķirnei ‘Auksis’ ābeļu kraupja izplatība bija augstāka nekā iepriekšējā sezonā, sasniedzot 5% uz lapām un 11% uz augļiem (3.2.2. tabula). Ražas laikā ābeļu kraupja izplatība šķirnēm ‘Auksis’, ‘Alva’ un ‘Sinap

Orlovskij' bija mazākā kā iepriekšējā uzskaites reizē, attiecīgi 4%, 16% un 1%, savukārt kraupja ieņēmīgajai šķirnei, tā bija palielinājusies, sasniedzot 14%.

Dārzkopības institūtā Dobeles novadā zaļā konusa stadiju ābelēm konstatēja 30. martā, kas kā „*biofix*” datums tika ievadīts RIMpro programmā. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar varu saturošu fungicīdu saimniecībā veica agri – 6. aprīlī, kas bija ar mērķi augļu koku vēža ierobežošanai. Pēc siltā laika marta beigās aprīlis bija vēss ar nelieliem nokrišņiem, līdz ar to netika prognozēts ābeļu kraupja infekcijas risks. Nākamo smidzinājumu ar Manfil 75 WG veica 30. aprīlī pirms prognozētās infekcijas maija sākumā pēc nokrišņiem pirmajās maija dienās, kad tika prognozēta sporu izlidošana, bet infekcijas risks realitātē bija ļoti zems. Pirmais vidēji augstais infekcijas risks iestājās 15.-16. maijā, uzreiz pēc tam veica smidzinājumu ar sistēmas fungicīdu, jo pieskares iedarbības preparāts vairs nenodrošināja pietiekamu aizsardzību. Nākamais ļoti augstais infekcijas risks iestājās 24. maijā, nedaudz riskējot un paļaujoties uz iepriekšējā smidzinājuma nodrošināto aizsardzību, atkārtota fungicīdu apstrāde netika veikta. Pats kritiskākais infekcijas periods konstatēts no 8.-10. jūnijam, kad aizsardzība bija laba, pirms sporu izlidošanas bija veikts sēru saturoša preparāta smidzinājums un uzreiz pēc infekcijas izmantots fungicīdu maisījums. Lai arī jūnija beigās vēl tika prognozēts augsts primārās infekcijas risks, kā arī RIMpro prognozēja sekundārās infekcijas izplatību, smidzinājumi vairs netika veikti.

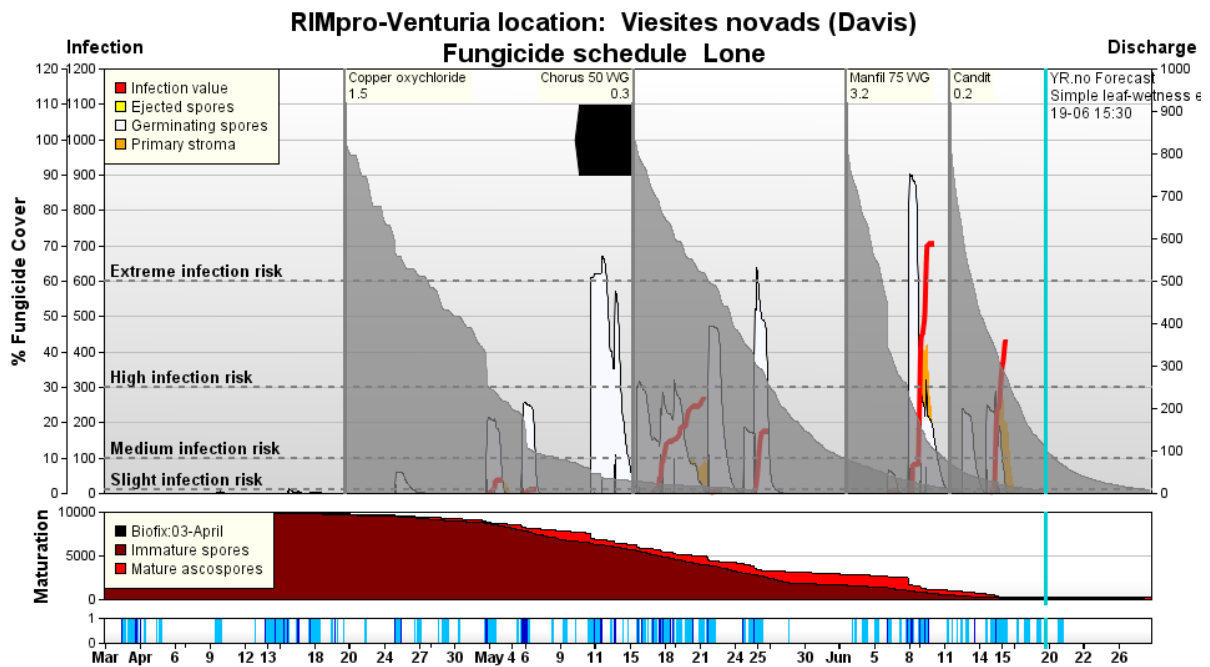


3.2.3. attēls. Ābeļu kraupja primārās infekcijas periods Dārzkopības institūtā.

Primārās infekcijas periodā tika veiktas piecas apstrādes. Sekundārās infekcijas periodā smidzinājumus neveica. Kaut arī pēc pārklājuma attēla var redzēt, ka ir bijuši infekcijas riski, kad nav nodrošināta optimāla aizsardzība, tomēr uzskaitē uz dažādām šķirnēm kraupja infekcijas pazīmes vai nu nebija, vai bija ļoti maz, nepārsniedzot 3% izplatību. Tas varētu būt skaidrojams ar zemo infekcijas fonu dārzā (3.2.2. tabula).

K/s "Poceri" zaļā konusa stadijas iestāšanos vairumam stādījumā esošo šķirņu novēroja 3. aprīlī. Apstrāde ar varu saturošu preparātu tika veikta 20. aprīlī. Pirmie nelieli kraupja infekcijas riski iestājās pēc nokrišņiem 3. un 6. maijā, tā kā joprojām dārzā bija

pārklājums no vara preparāta smidzinājuma, atkārtots fungicīdu smidzinājums netika veikts. Nākamo apstrādi ar sistēmas iedarbības fungicīdu veica pēc sporu izlidošanas 11. maijā, kas turpinājās līdz 19. maijam, vidējs-augsts infekcijas risks iestājās, sākot no 16.-20. maijam, nākamais no 25.-26. maijam, atkārtots smidzinājums netika veikts. Nākamo fungicīda apstrādi veica tikai 2. jūnijā ar pieskares iedarbības preparātu, pēc tam no 8.-10. jūnijam iestājās ļoti augsts infekcijas riska periods, pēc kura bija nepieciešams lietot ārstējošo fungicīdu, diemžēl smidzinājumu veica novēloti 11. jūnijā ar lokālās sistēmas iedarbības fungicīdu Candit, kas nenodrošināja infekcijas ārstēšanu. Atkārtoti augsts infekcijas risks iestājās no 15.-16. jūnijam, uz augiem vēl bija saglabājies fungicīda pārklājums no iepriekšējā smidzinājuma. Nākamo smidzinājumu ar pieskares iedarbības fungicīdu veica 19. jūnijā, vidēji augstu infekcijas risku RIMpro prognozēja jūnija beigās. Pēc tam jūlijā veica pēdējo smidzinājumu, atkārtoti izmantojot fungicīdu Candit. Ņemot vērā augsto rezistences risku pret strobilurīnu grupas fungicīdiem, nebūt ieteicams izmantot šo fungicīdu vairākas reizes sezonā. K/s "Poceri" ābeļu stādījumos primārās infekcijas periodā tika veiktas piecas fungicīdu apstrādes. Sekundārās infekcijas periodā veikta viena apstrāde ar fungicīdiem.

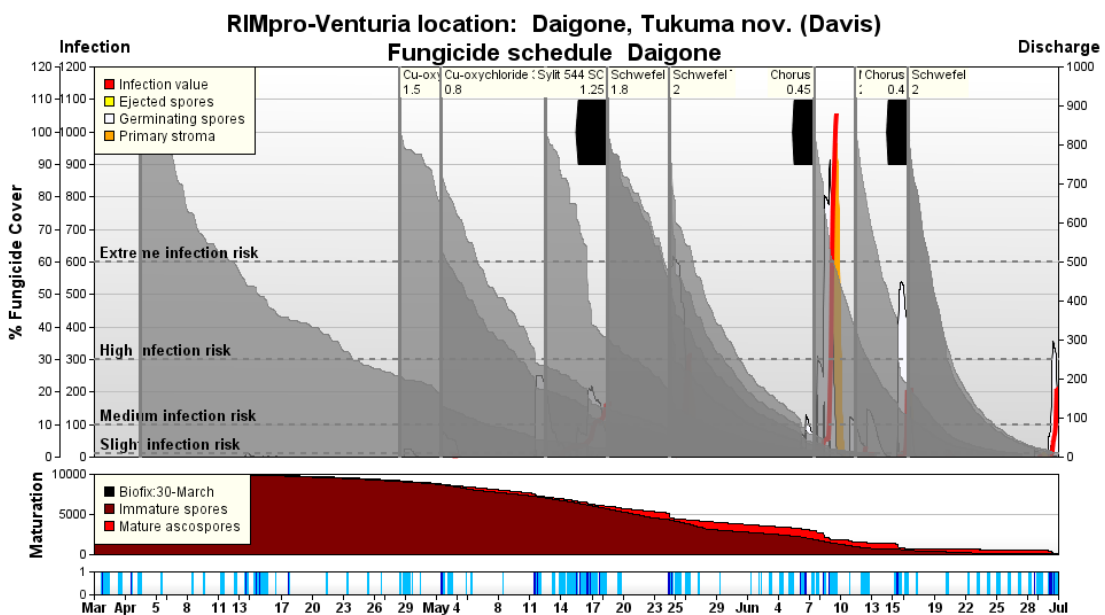


3.2.4. attēls. Ābeļu kraupja primārās infekcijas periods k/s "Poceri".

Vislielākā kraupja izplatība jūlija sākumā tika konstatēta uz šķirnes ‘Lobo’, sasniedzot 38% uz lapām un 22% uz augļiem. Pret kraupi vidēji ieņēmīgajai šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’ bija 7% inficētu lapu un 12% inficētu augļu. Šķirnei ‘Sinap Orlovskij’, kas parasti tiek uzskatīta par salīdzinoši izturīgu šķirni, kraupja izplatība uz lapām sasniedza 3%, uz augļiem – 20%. Labāki rezultāti bija šķirnei ‘Auksis’, uz kuras augļiem kraupja izplatība sasniedza tikai 3%. Ražas laikā slimības izplatības līmenis uz augļiem šķirnēm ‘Lobo’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ bija pieaudzis, sasniedzot attiecīgi 85% un 15%. Šķirnēm ‘Auksis’ un ‘Sinap Orlovski’ inficēto augļu daudzums bija samazinājies līdz 1% un 5%. Augstais kraupja izplatības līmenis uz atsevišķām kraupja ieņēmīgām šķirnēm liecina par to, ka smidzinājumu skats ir bijis nepietiekošs, kā arī pastāv aizdomas par ābeļu kraupja ierosinātāja rezistenci pret strobilurīnu grupas preparātiem. (3.2.2. tabula).

SIA “Daigone” zaļā konusa stadiju fiksēja 30. martā. Pavasarī izmantots varu saturošs mēslojums, kam varētu būt ietekme arī uz slimību ierobežošanu, tādēļ apstrādes ievietotas RIMpro programmā, lai redzētu preparāta pārklājumu. Pirmais smidzinājums ar fungicīdu veikts 12. maijā, lai nodrošinātu pārklājumu pirms prognozētajiem kraupja infekcijas periodiem. 17. aprīlī iestājās vidēja riska infekcijas periods, pēc kura 18. maijā veica smidzinājumu ar lokālu sistēmas iedarbības fungicīdu maisījuma ar sēra mēslojumu. Tāpat kā varu saturošajiem līdzekļiem arī sēra mēslojumam var būt ietekme uz ābeļu kraupja attīstību, ierobežojot to, tādēļ arī sēra mēslojumi ievietoti programmā, lai vizualizētu pārklājumu. Pieskares fungicīds smidzināts 24. maijā atkal pievienojot sēra mēslojumu. Ņemot vērā, ka pirms prognozētā kritiski augstā infekcijas riska perioda 10. jūnijā pārklājums no iepriekšējā smidzinājuma nebija saglabājies, saimniecībā atkārtoti veica smidzinājumu 7. jūnijā ar sistēmas iedarbības fungicīdu. Pēc stiprajiem nokrišņiem pārklājums noskalojās, tādēļ tas tika atjaunots, izmantojot pieskares iedarbības fungicīdu. Pēdējais smidzinājums primārās infekcijas periodā tika veikts ar sistēmas iedarbības un sēra mēslojuma maisījumu. Ņemot vērā, ka bija veiksmīgi ierobežots kraupis primārās infekcijas periodā un sekundārā infekcija nebija izplatīta, smidzinājumi netika turpināti. **Kopā kraupja primārās infekcijas periodā veica sešas fungicīdu apstrādes, augu aizsardzības līdzekļi, kombinēti ar sēru, un varu saturošiem mēslošanas līdzekļiem. Sekundārās infekcijas periodā fungicīdi netika lietoti (3.2.5. att.).**

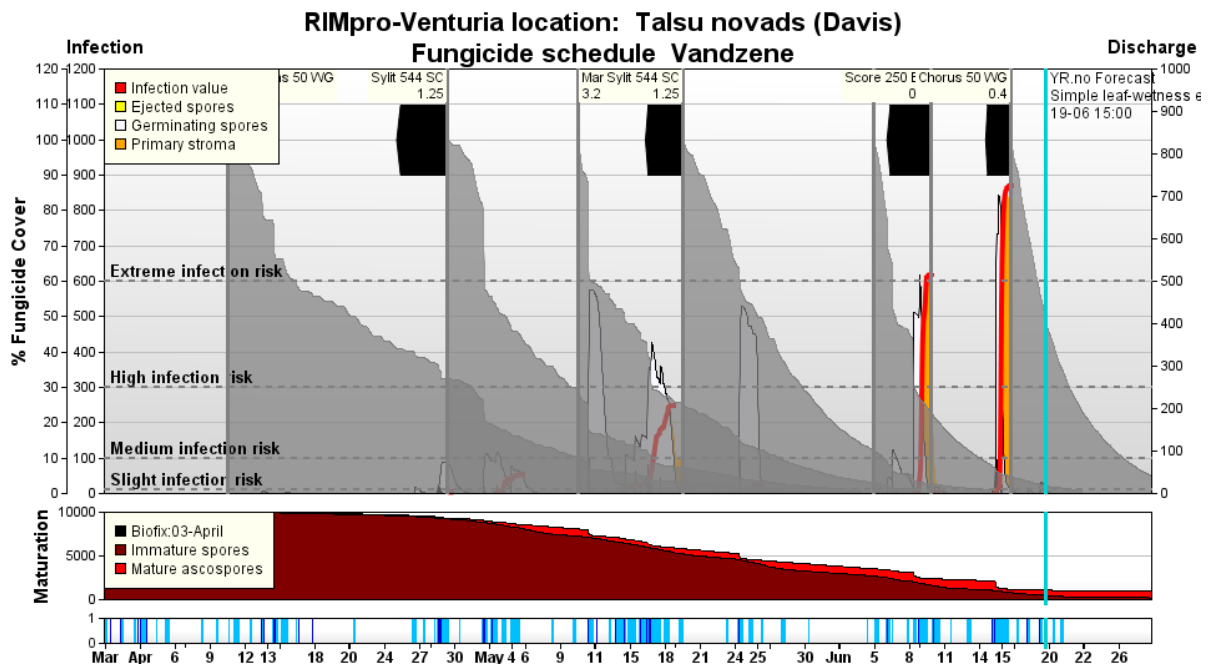
Uzskaites SIA “Daigone” veikta tikai uz šķirņu ‘Auksis’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ augļiem. Šķirnei ‘Auksis’ kraupja pazīmes 2020. gada veģetācijas sezonā netika atrastas. Šķirnei ‘Belorusskoje Maļinovoje’ slimības izplatība uz augļiem ražas laikā sasniedza 24%, bet attīstības pakāpe bija zema – 1,4%, tas nozīmē, ka inficētajiem augļiem bija nenozīmīgi kraupja bojājumi (3.2.2. tabula).



3.2.5. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums SIA “Daigone”.

SIA "Malum" zaļā konusa stadija 2020. gadā fiksēta netipiski agri – 30. martā. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar varu saturošu preparātu veica 10. aprīlī. Tā kā aprīļa beigās prognoze rādīja pirmo sporu izlidošanu un nelielu infekcijas risku, saimniecībā veica smidzinājumu ar Syllit 544 SC. Ņemot vērā, ka gadu no gada kraupja izplatība šajos ābeļu stādījumos pieauga,

saimnieki bija pieņēmuši lēmumu nopietnāk sekot līdzi slimības prognozēm un rūpīgāk izvērtēt fungicīdu izvēli un lietošanas laiku. Nākamais smidzinājums tika veikts 10. maijā, izmantojot pieskares iedarbības preparātu pirms prognozētas sporu lidošanas, lēmums bija pareizs, jo sākot no 14. maija iestājās augsts infekcijas risks, lai nodrošinātu maksimālu aizsardzību 19. maijā veikta apstrāde ar sistēmas iedarbības fungicīdu. Var uzskatīt, ka arī nākamajā ļoti augstas infekcijas riska periodā, kas sākās 8. jūnijā, bija nodrošināta optimāla aizsardzība – pietiekams fungicīdu pārklājums – 50% un laicīgi veikts smidzinājums ar sistēmas iedarbības fungicīdu pēc infekcijas. Savukārt 15. jūnijā prognozēta ļoti augstas infekcijas riska laikā dārzā nebija aizsargājošā pārklājuma, pēc tam gan steidzami tika lietots sistēmas fungicīds, bet iespējams, ka tas nenodrošināja maksimālu efektu. Pēdējo primārās infekcijas risku RIMpro rādīja jūnija beigās, pirms tam bija smidzināts pieskares fungicīds, kas nodrošināja nepieciešamo aizsardzību pret šo infekciju.



3.2.6. attēls. Ābeļu kraupja primārās infekcijas periods SIA "Malum".

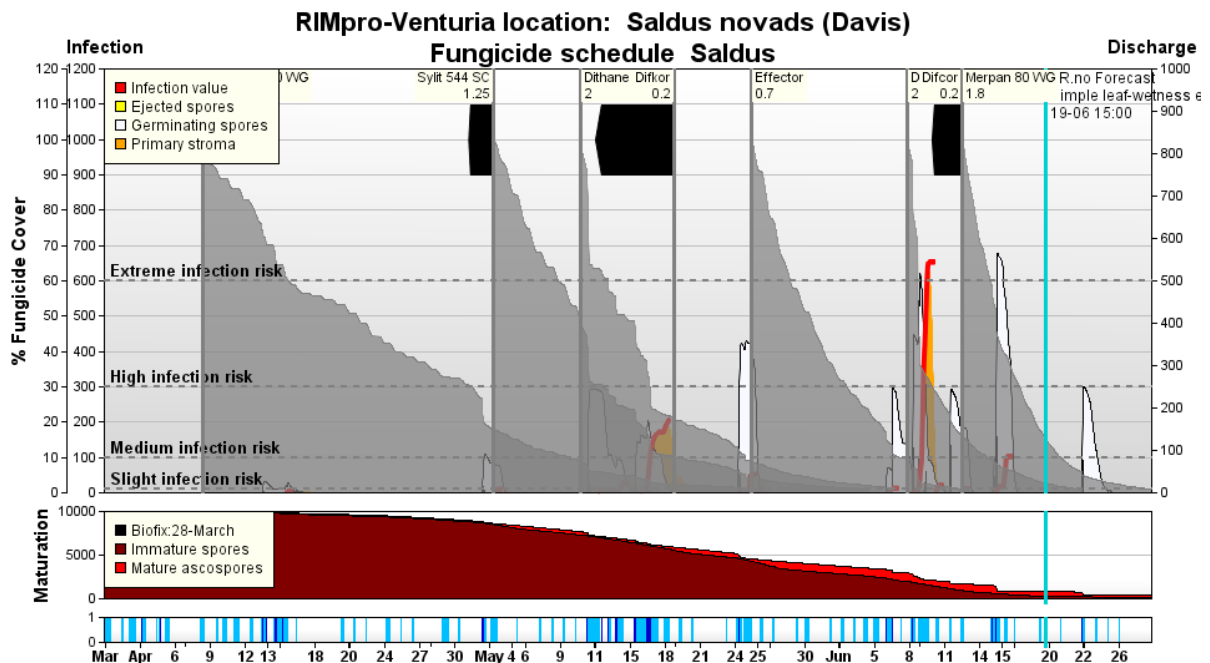
Primārās infekcijas laikā veica astoņas apstrādes. Sekundārās infekcijas periodā veica divus smidzinājumus (3.2.6. att.).

Ābeļu kraupja izplatība SIA "Malum" stādījumos 2020. gadā bija zemāka nekā iepriekšējā gadā. Augstākā kraupja infekcijas izplatība jūlija sākumā tika konstatēta uz šķirnes 'Lobo', uz lapām sasniedzot 57%, bet uz augļiem 56%, 2019. gadā bija inficēti 100% augļi. Šķirnei 'Beloruskoje Maļinovoje' tikai 1% lapu bija ar infekcijas pazīmēm un 25% augļu, šķirnei 'Sinap Orlovskij' slimības izplatība uz lapām sasniedza 26% un uz augļiem 42%, iepriekšējā gadā inficēti bija pat 91%, kas ir ievērojami atšķirīgs rezultāts. Šķirnei 'Auksis' kraupja pazīmju bija salīdzinoši maz uz lapām – 8%, uz augļiem – 5% (3.2.2. tabula). Labākus ābeļu kraupja ierobežošanas rezultātus var skaidrot ar precīzāk veiktiem smidzinājumiem un optimālu fungicīdu izvēli, kā arī ar smidzinājumu veikšanu arī sekundārās infekcijas periodā. Ražā ābeļu kraupja izplatība uz visām apsekotajām šķirnēm bija samazinājusies, salīdzinot ar iepriekšējo uzskaiti.

Z/s "Mucenieki" zaļā konusa stadija tika novērota ļoti agri 30. martā. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar varu saturošu fungicīdu saimniecībā veica agri 8. aprīlī, kas bija ar

mērķi augļu koku vēža ierobežošanai. Pēc siltā laika marta beigās aprīlis bija vēss ar nelieliem nokrišņiem, līdz ar to netika prognozēts ābeļu kraupja infekcijas risks. Pirmais pavisam neliels infekcijas risks parādījās maija sākumā, smidzinājumu ar lokālās sistēmas iedarbības fungicīdu Syllit 544 SC veica 3. maijā, kas bija optimāli – sporu dīgšanas laikā. Nākamais vidēji augsts infekcijas risks veidojās 15.-18. maijā pēc sporu izlidošanas, lai gan pirms tam bija veikts smidzinājums ar pieskares iedarbības preparātu, saimniecībā pieņēma lēmumu pēc notikušās infekcijas 18. maijā veikt smidzinājumu arī ar sistēmas iedarbības fungicīdu. Nākamais smidzinājums ar pieskares fungicīdu maisījumu veikts 25. maijā sporu dīgšanas laikā, kas tomēr neizraisīja nozīmīgu infekcijas risku. Fungicīdu DelanPro smidzināja īsi pirms kritiski augsta infekcijas riska perioda no 8.-12. jūnijam, šajā gadījumā bija pareizs lēmums pēc infekcijas veikt atkārtotu smidzinājumu, izmantojot sistēmas un pieskares iedarbības fungicīdu maisījumu. Vēlāk jūnijā tika prognozēti vēl trīs nelieli infekcijas riska periodi, bet pret tiem bija nodrošināta optimāla aizsardzība no 12. jūnijā izmantotā pieskares fungicīda. Ņemot vērā sekundārās infekcijas risku, jūlijā un augustā veikti vēl trīs smidzinājumi. **Kopumā saimniecībā primārās infekcijas perioda laikā tika veikti septiņi smidzinājumi. Sekundārās infekcijas periodā fungicīdu smidzinājumi veikti trīs reizes.**

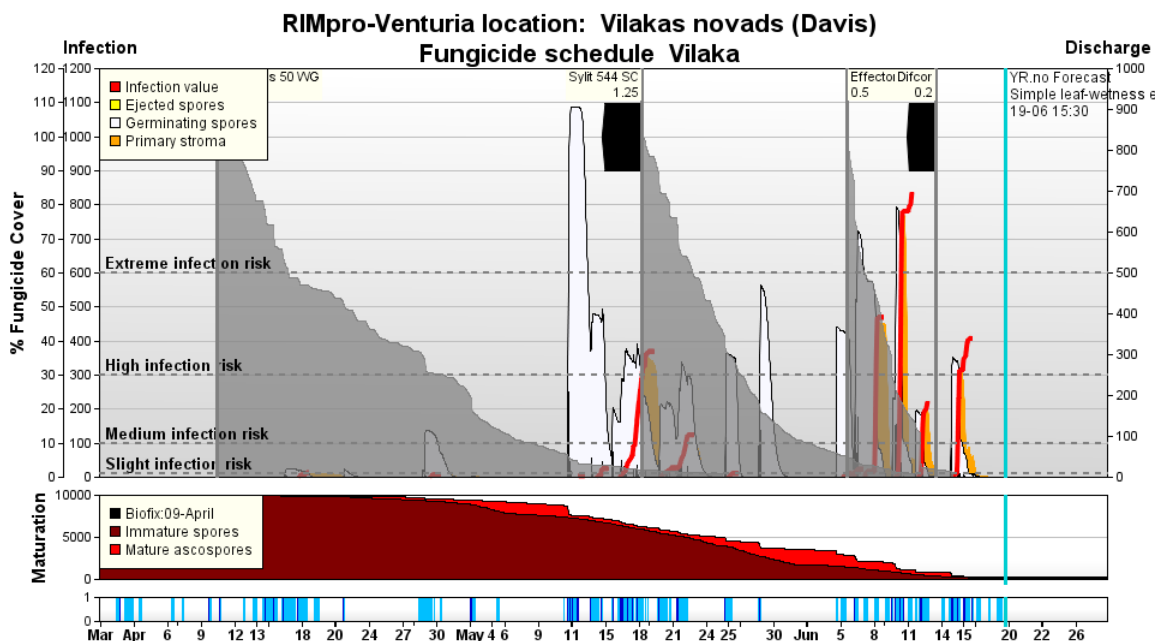
Saimniecībā ābeļu kraupja izplatība 2020. gada veģetācijas sezonā bija ievērojami zemāka salīdzinājumā ar iepriekšējiem gadiem, kad ābeļu kraupja izplatība uz šķirnes 'Lobo' augļiem sasniedza pat 85% (2017. g.). Šogad slimību bija izdevies veiksmīgi ierobežot, jo jūlijā sākumā uz šķirnes 'Lobo' izplatība sasniedza tikai 2%, uz pārējām uzskaitīt iekļautajām šķirnēm ābeļu kraupja pazīmes vispār netika atrastas. Ražas laikā slimības izplatība uz šķirnes 'Lobo' augļiem sasniedza 18%, uz pārējām šķirnēm slimība tā arī nebija attīstījusies (3.2.2. tabula).



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

Z/s "Ievulejas" zaļā konusa stadija 2020. gadā iestājās 9. aprīlī. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar varu saturošu fungicīdu saimniecībā veica 10. aprīlī, kas bija ar mērķi augļu koku vēža ierobežošanai. Smidzinājums ābeļu kraupja ierobežošanai veikts tikai 18. maijā ar

fungicīdu Syllit 544 SC, kas bija par vēlu, kas visdrīzāk bija nepietiekami, lai nodrošinātu optimālu aizsardzību augsta infekcijas riska periodā, kas sākās 15. un turpinājās līdz 21. maijam. Nākamais smidzinājums ar pieskares iedarbības preparātu tikai veikts jūnija sākumā, nodrošinot pārklājumu pirms vairākiem kritiski augstiem infekcijas riska periodiem, 13. jūnijā veikts smidzinājums ar sistēmas iedarbības fungicīdu, kas bija pareizi, tikai šajā gadījumā būtu bijis labāk izmantot fungicīdu maisījumu, lai nodrošinātu arī turpmāko aizsardzību. Šis bija pēdējais smidzinājums, turpmāk sekundārās infekcijas laikā fungicīdi vairs netika izmantoti. **Kopumā saimniecībā primārās infekcijas perioda laikā tika veikti tikai četri smidzinājumi. Sekundārās infekcijas periodā fungicīdu smidzinājumi netika veikti.**



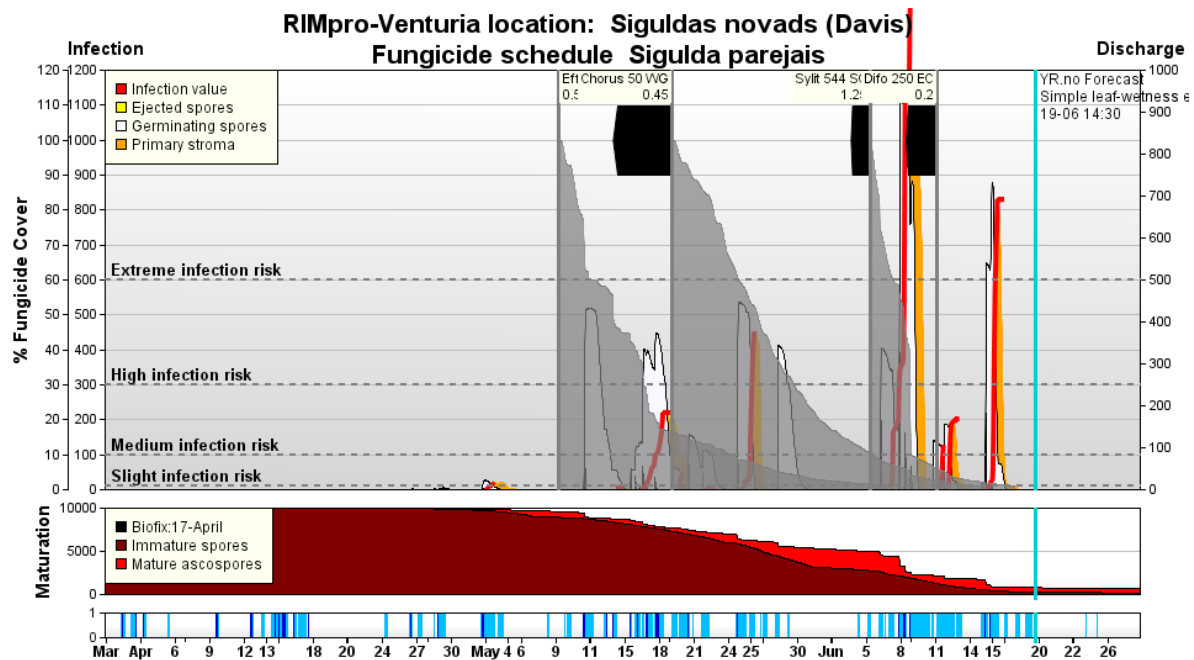
3.2.8. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums z/s "Ievulejas".

Smidzinājumu skaits ābeļu kraupja ierobežošanai bija nepietiekams un apstrādes laiki bija novēloti, tādēļ ābeļu kraupja izplatība 2020. gada veģetācijas sezonā bija ļoti augsta. Visaugstākā kraupja infekcija tika novērota šķirnei 'Lobo' kurai jūlija sākumā izplatība uz lapām sasniedza 100% un uz augļiem 99%, arī šķirnei 'Belorusskoje Maļinovoje' kraupja izplatība bija augsta uz lapām – 80%, uz augļiem - 77%. Uz šķirnes 'Auksis' kraupja izplatība uz lapām sasniedza 66% un uz augļiem – 58%. Ievērojami labāks rezultāts bija uz šķirnes 'Sinap Orlovskij', kurai inficēti bija tikai 16% augļi. Ražas laikā situācija bija pasliktinājusies uz visām šķirnēm, ābeļu kraupja izplatībai uz augļiem sasniedzot 44-100%.

Z/s "Pīlādži" zaļā konusa stadija tika konstatēta vēlāk nekā citās saimniecībās - 17. aprīlī. Pirmo aizsargājošo apstrādi ar pieskares preparātu veica 9. maijā, nodrošinot fungicīdu pārklājumu pirms sporu izlidošanas un vidēji augsta infekcijas riska perioda, kas sākās 15. maijā. Nākamais smidzinājums ar sistēmas iedarbības preparātu veica 19. maijā, lai nodrošinātu potenciālās kraupja infekcijas ārstēšanu. Nākamais augstais infekcijas risks tika sasniegts 25. maijā, smidzinājumu neveica, jo vēl bija saglabājies pārklājums no iepriekšējās apstrādes. Jūnija sākumā smidzināja Syllit 544 SC pirms kritiski augsta infekcijas riska perioda, pareizs lēmums tika pieņemts veikt atkārtotu apstrādi 11. jūnijā ar sistēmas iedarbības fungicīdu. Arī turpmāk prognožu modelis rādīja infekcijas risku, bet tika pieņemts lēmums smidzinājumus

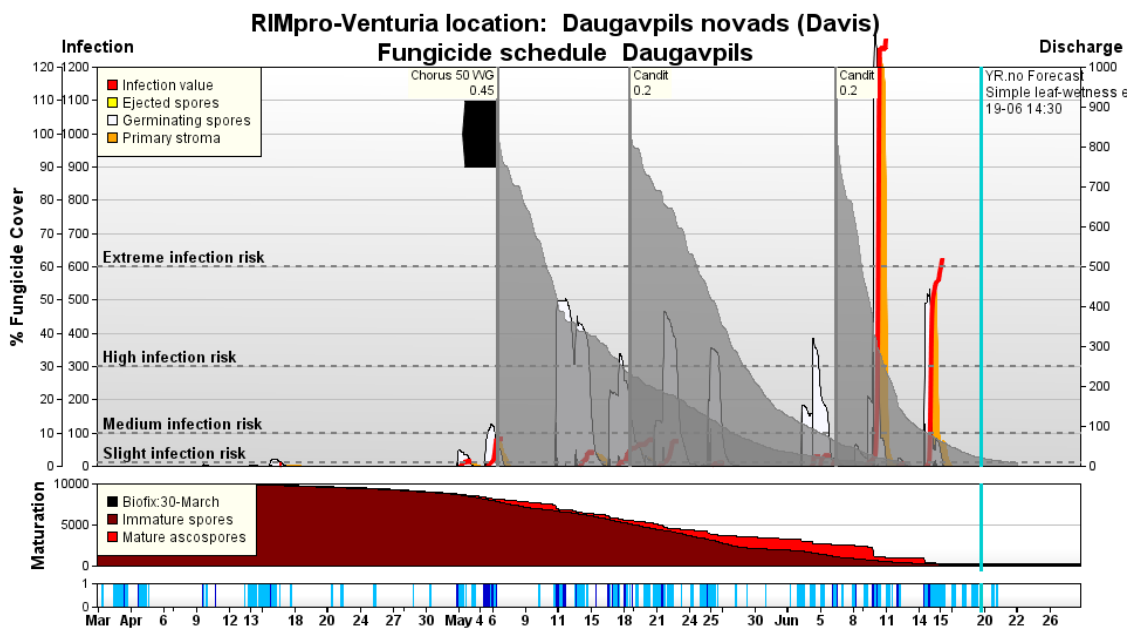
neturpināt, tie netika veikti arī sekundārās infekcijas laikā. **Saimniecībā primārās infekcijas periodā veica četras apstrādes. Sekundārās infekcijas periodā smidzinājumi netika veikti (3.2.9. att.).**

Z/s "Pīlādži" veiktajās uzskaitēs jūlija sākumā konstatēja, ka šķirnei 'Sinap Orlovskij' kraupja izplatība uz augļiem bija zema (līdz 1%), savukārt šķirnei 'Saltanat' tā sasniedza 24%. (3.2.2. tabula). Šķirnei 'Auksis' ābeļu kraupja pazīmes netika atrastas.



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

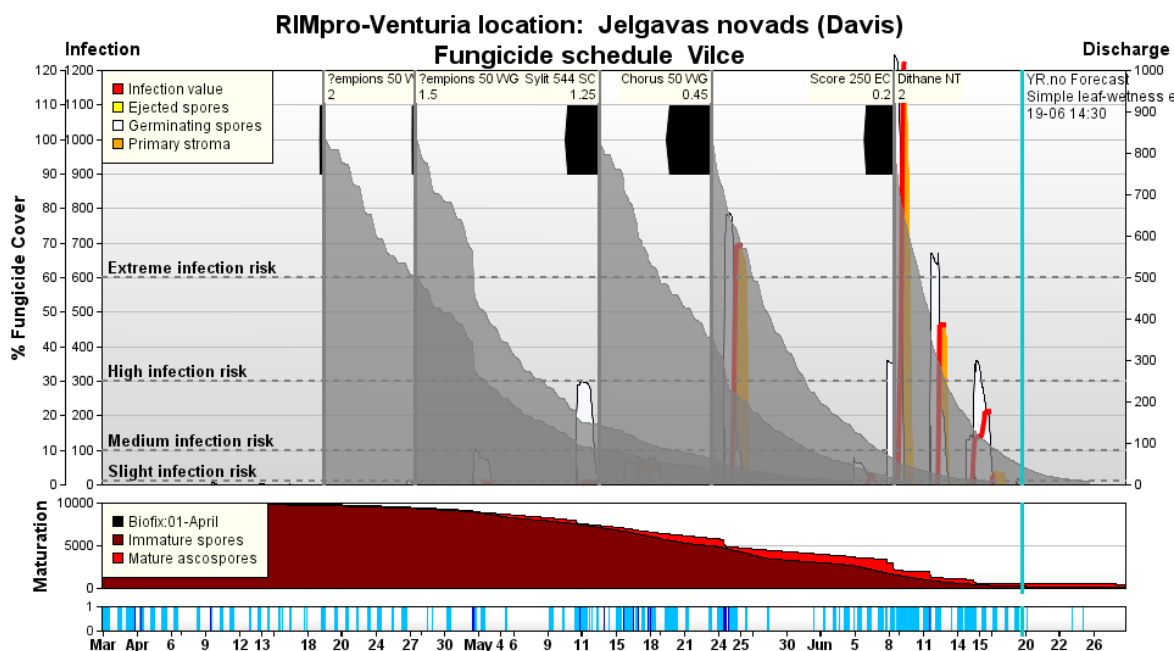
Z/s "Sēlija", kas prognožu sistēmu 2020. gadā sāka izmantot pirmo reizi, zaļā konusa stadija konstatēta agri 30. martā. Pirmo apstrādi ar sistēmas iedarbības fungicīdu saimniecībā veica 6. maijā, kas bija ar mērķi, lai novērstu vidēji augsto infekcijas risku, kā arī nodrošinātu pārklājumu turpmākajai dārza aizsardzībai. Divi nākamie smidzinājumi 18. maijā un 6. jūnijā veikti ar strobilurīnu grupas fungicīdu Candit, kas nav laba izvēle dēļ augstā preparāta rezistences riska. Pamatojums fungicīdu izvēlei bija noliktavā esošie preparāti, kas netika papildināti. Lai arī prognoze rādīja kritiski augstus infekcijas riska periodus jūnijā, fungicīdu apstrādes netika veiktas, jo radās tehniskas problēmas ar smidzinātāju, kuras laicīgi nenovērsa. **Kopumā saimniecībā primārās infekcijas perioda laikā tika veikti tikai trīs smidzinājumi. Sekundārās infekcijas periodā fungicīdu smidzinājumi netika veikti.**



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

Z/s "Sēlija" veiktajās uzskaitēs jūlija vidū konstatēja augstu ābeļu kraupja izplatību, šķirnei 'Sinap Orlovskij' kraupja izplatība uz augļiem sasniedza 24%, šķirnei 'Auksis' tā sasniedza 64%, savukārt šķirnei 'Belorusskoje Maļinovoje' pat 100%. (3.2.2. tabula). Ražas laikā slimības izplatība novērtēta tikai uz šķirņu 'Auksis' un 'Sinap Orlovskij' augļiem, bija inficēti attiecīgi 76 un 26% augļu.

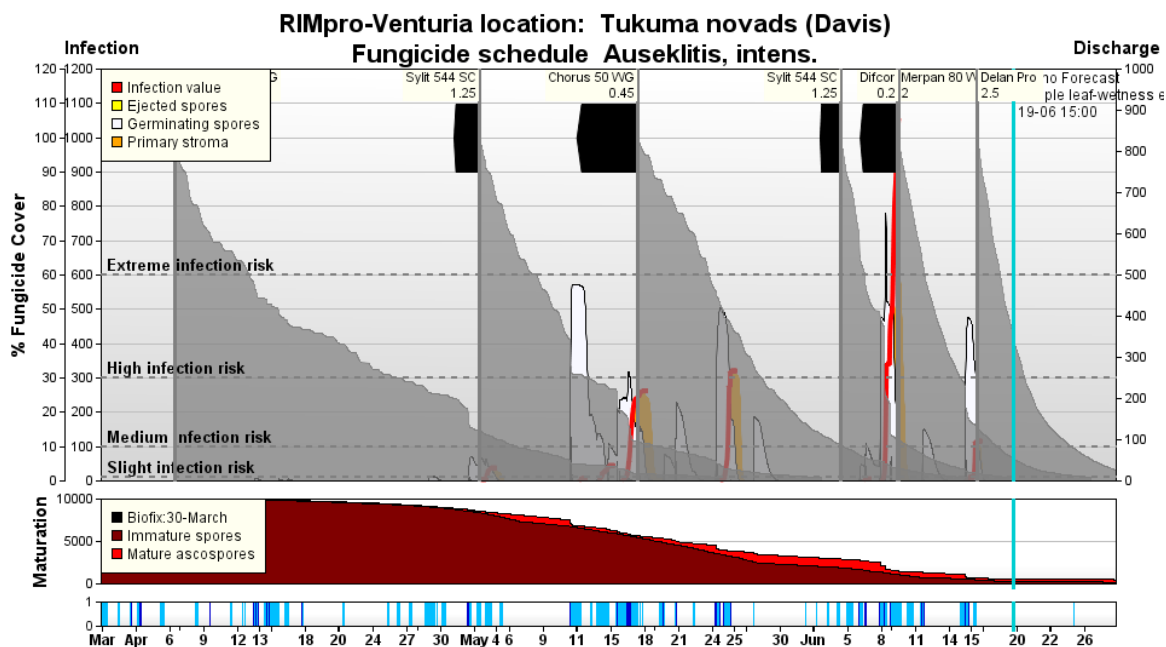
Z/s "Gaidas" prognožu sistēmu 2020. gadā sāka izmantot pirmo reizi. Zaļā konusa stadija stādījumā konstatēta 1. aprīlī. Pirmo divas apstrādes saimniecībā veica 19. un 27. aprīlī ar varu saturošu preparātu ar mērķi ierobežot gan augļu koku vēzi, gan ābeļu kraupi. Ņemot vērā vēsos un sausos laika apstākļus, nozīmīgi kraupja infekcijas riska periodi aprīlī neveidojās. Sporu lidošanu un nelielu infekcijas risku prognoze rādīja 11. maijā, tādēļ 13. maijā veikts smidzinājums ar lokālās sistēmas iedarbības fungicīdu Syllit 544 SC. Atkārtoti veica apstrādi ar sistēmas iedarbības fungicīdu 23. maijā pirms kritiski augsta infekcijas perioda, pareizāk būtu bijis smidzināt uzreiz pēc infekcijas. Pēdējā apstrāde veikta jūnija sākumā ar fungicīdu maisījumu, lai arī slimības izplatība stādījumā bija augsta, smidzinājumus neturpināja dēļ mazās ražas. **Kopumā saimniecībā primārās infekcijas perioda laikā tika veikti pieci smidzinājumi. Sekundārās infekcijas periodā fungicīdu smidzinājumi netika veikti.**



3.2.11. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums z/s "Gaidas".

Z/s “Gaidas” ābeļu kraupja uzskaites konkrētajā veiktas tikai uz divām šķirnēm, kas atrodas divos stādījumos, nelielā attālumā ~ 500 m viens no otra. Šķirnei ‘Auksis’ ābeļu kraupja izplatība līdz šim ir bijusi zema, 2020. gada veģetācijas sezonā slimības pazīmes vispār netika konstatētas. Savukārt šķirnes ‘Ligol’ stādījumā ābeļu kraupis sagādā problēmas katru gadu, šogad jūlija sākumā slimības izplatība uz lapām sasniedza 74%, uz augļiem – 12%. Ražā, ņemot vērā, ka smidzinājumi tika jau jūnija sākumā pārtraukti, kraupja izplatība uz augļiem pieauga līdz 63%.

SIA "Auseklītis" prognožu sistēmu 2020. gadā sāka izmantot pirmo reizi. Zaļā konusa stadija stādījumā konstatēta 30. martā. Pirmo apstrādi saimniecībā veica 6. aprīlī ar varu saturošu preparātu ar mērķi ierobežot gan augļu koku vēzi, gan ābeļu kraupi. Ņemot vērā, ka tika prognozēta sporu izlidošana un neliels infekcijas risks maija sākumā, saimniecībā smidzināja 3. maijā lokālās sistēmas iedarbības fungicīdu. Smidzinājums veikts sporu dīgšanas laikā, nodrošinot arī turpmāko aizsardzību līdz nākamajam augstas infekcijas riska periodam 15. maijā. Ņemot vērā, ka infekcijas risks bija augsts, 17. jūnijā smidzināja sistēmas iedarbības fungicīdu, kas nodrošināja gan ārstējošo efektu, gan pārklājumu līdz jūnija sākumam. Pārklājums pirms kritiski augsta infekcijas riska perioda tika atjaunots 4. jūnijā, veicot smidzinājumu ar Syllit 544 SC. Pēc tam atkārtoti smidzināts fungicīdu maisījums 9. jūnijā, kas bija pareizs lēmums, ņemot vērā augsto infekcijas risku. Pēdējie divi smidzinājumi primārās infekcijas perioda laikā veikti ar pieskares iedarbības fungicīdiem. Smidzinājumi turpināti arī sekundārā infekcijas perioda laikā. **Kopumā saimniecībā primārās infekcijas perioda laikā tika veikti septiņi smidzinājumi. Sekundārās infekcijas periodā veikti trīs fungicīdu smidzinājumi.**



3.2.12. attēls. Ābeļu kraupja kritiskie infekcijas periodi un fungicīdu pārklājums SIA "Auseklītis".

SIA "Auseklītis" nodrošināta optimāla ābeļu kraupja ierobežošana. Slimības izplatība jūlija sākumā uz šķirnes 'Auksis' lapām bija 1%, uz augļiem – 2%, līdzīgi rezultāti bija arī uz šķirnes 'Belorusskoje Maļinovoje', attiecīgi 1% gan uz lapām, gan augļiem. Šķirnei 'Ligol' kraupis uz lapām netika atrasts, uz augļiem izplatība sasniedza 3%. Uz šķirnes 'Sinap Orlovskij' lapām un augļiem ābeļu kraupja pazīmes netika atrastas. Arī ražas laikā ābeļu kraupis uz apsekotajām šķirnēm tikpat kā nebija atrodams, šķirnei 'Auksis' bija inficēts 1 auglis no 100 novērtētajiem.

Z/s "Eglāji" Engures novadā meteoroloģiskā stacija tika uzstādīta tikai maija sākumā, tādēļ kaitīgo organismu prognozes nav precīzas, jo sāktas novēloti, bez iespējas ievietot atbilstošo "biofix" datumu ābeļu kraupim un ābolu tinējam, tāpat būtiski ir meteoroloģiskie dati, sākot no zaļā konusa stadijas konstatēšanas brīža, kas šajā gadījumā nebija pieejami. Minēto iemeslu dēļ ābeļu kraupja ierobežošana un izplatība atskaitē nav analizēta.

Secinājumi

1. Lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro izmantošana palīdz augļkopjiem noteikt 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 2020. gadā ļoti atšķīrās starp saimniecībām, kas skaidrojams ar nokrišņu daudzuma atšķirībām dažādās Latvijas vietās, kā arī ar atšķirīgu smidzinājumu intensitāti.
3. Atbilstoši RIMpro prognozēm ābeļu kraupja primārās infekcijas periodā 2020. gadā saimniecībās veiktas 3-8 fungicīdu apstrādes, vairumā gadījumu izvēloties pieskares fungicīdu vai pieskares un sistēmas iedarbības fungicīdu maisījumus.
4. Tāpat kā iepriekšējos gados, vairākās saimniecībās neveica fungicīdu apstrādes sekundārās infekcijas periodā, tomēr, ņemot vērā kraupja uzskaites rezultātus, ja ir augsta infekcijas slodze dārzā, kraupja ieņēmīgām šķirnēm būtu nepieciešami papildu smidzinājumi.
5. Projektā izvirzītais uzdevums ir izpildīts, augļkopjiem nodrošināta brīva pieeja RIMpro ābeļu kraupja prognozēm LLU "Agrihorts", SIA LAAPC un VAAD interneta vietnē, tāpat sniegtas konsultācijas semināros un lauka dienās veiksmīgai kraupja ierobežošanai.

Ābeļu kraupja izplatība ābeļu stādījumos 2020. gada jūlijā uz lapām un augļiem un ražas laikā uz augļiem

Saimniecība	Smidz. sk.	Uzskaites datums	Kraupja izplatība uz lapām un augļiem (izplatība/attīstība), %											
			‘Auksis’, ‘Antej’*			‘Belorusskoje Maļinovoje’, ‘Saltanat’*, ‘Alva’**			‘Sinap Orlovskij’			‘Lobo’, ‘Ligol’*		
			lapas	augļi	raža	lapas	augļi	raža	lapas	augļi	raža	lapas	augļi	raža
DI , Dobeles nov.	5+0	17.07.2020. raža 11.09.2020.	0/0	1/0,05	-	0/0	3/0,15	0/0	-	-	-	-	-	-
Z/s "Ābelītes" , Bauskas nov.	7+2	4.07.2020. Raža 7.09.2020.	5/0,55	11/1,05	4/0,4	7/0,65 **	29/2,25 **	16/1,3 **	0/0	4/0,5	1/0,15	2/0,2	10/0,7	14/1,9
K/s "Poceri" , Viesītes nov.	5+1	4.07.2020. Raža 19.09.2020.	6/0,05	3/0,2	1/0,15	6/0,6	12/0,8	15/1,85	3/0,35	20/1,45	5/0,55	38/4,25	22/1,25	85/10,9
SIA "Daigone" Tukuma nov.	6+0	17.07.2018. raža 27.08.2020.	0/0	0/0	0/0	-	-	20/1,4	-	-	-	-	-	-
SIA "Malum" , Talsu nov.	8+2	7.07.2020. Raža 2.09.2020.	8/0,4	5/0,25	2/0,3	1/0,15	25/1,45	18/2,4	26/4,85	42/4,45	17/1,55	26/4,85	57/6,65	56/9,2
Z/s "Mucenieki" , Saldus nov.	7+3	15.07.2020. Raža 11/09.2020.	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	4/0,4	2/0,2	18/1,75
Z/s "Ievulejas" , Viļakas nov.	4+0	8.07.2020. Raža 10.09.2020.	66/10,3	58/10,2	77/11,2	80/13,3	77/4,85	96/15,3	16/1,6	16/1,2	44/5,4	100/25,9	100/27,8	99/22,2
Z/s "Pīlādži" , Siguldas nov.	4+0	7.07.2020. raža	0/0	0/0	-	11/1,45 *	24/3,2 *	-	1/0,15	1/0,05	-	-	-	-
Z/s "Sēlija" Daugavpils nov.	3+0	19.07.2020. Raža 19.09.2020.	34/5,3	64/8,5	76/14,1 *	84/13,2	100/21,1	-	24/3,2	24/2,4	26/3,85	-	-	-
Z/s "Gaidas" Jelgavas nov.	5+0	2.07.2020. Raža 27.08.2020.	0/0	0/0	0/0	-	-	-	-	-	-	74/9,95 *	12/0,55	63/5,80
SIA "Auseklītis" Tukuma nov.	7+3	7.07.2020. Raža 4.09.2020.	1/0,05	2/0,1	1/0,15	1/0,05	1/0,05	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0 *	3/0,25 *	0/0

4. Augļu koku vēža attīstības prognoze 2020. gadā

Galenie nosacījumi, lai notiktu augļkoku inficēšanās ar augļu koku parasto vēzi *Neonectria ditissima* (turpmāk – vēzis), ir svaigu rētu esamība konkrētā stādījumā un infekcijas materiāls (vēža brūces uz augļkokiem, uz kurām veidojas slimības sporas). Gada laikā ir vairāki periodi, kad iespējama rētu veidošanās gan mehānisku, gan ārēju faktoru ietekmē. Nozīmīgākie un kritiskākie periodi ir **vainagu veidošanas, ražas novākšanas laiks un rudens lapbire**, kad tās veidojas visvairāk. Šie periodi var atšķirties gan starp dažādiem augļu dārziem, gan katrā dārzā atkarībā no šķirnes, stādījuma vecuma, izvietojuma un citiem faktoriem. Tādēļ šajos periodos svarīgi regulāri aplūkot datormodeļa RIMpro – *Neonectria* (turpmāk – datormodeļa) vēža attīstības prognozi, lai pieņemtu pareizākos lēmumus infekcijas riska samazināšanai. Datormodelis savukārt parāda divu pārējo nozīmīgāko nosacījumu (nepātraukta mitruma periods virs 6 h un gaisa temperatūra virs +5°C), kas nepieciešami, lai notiktu inficēšanās, esamību vai prognozi.

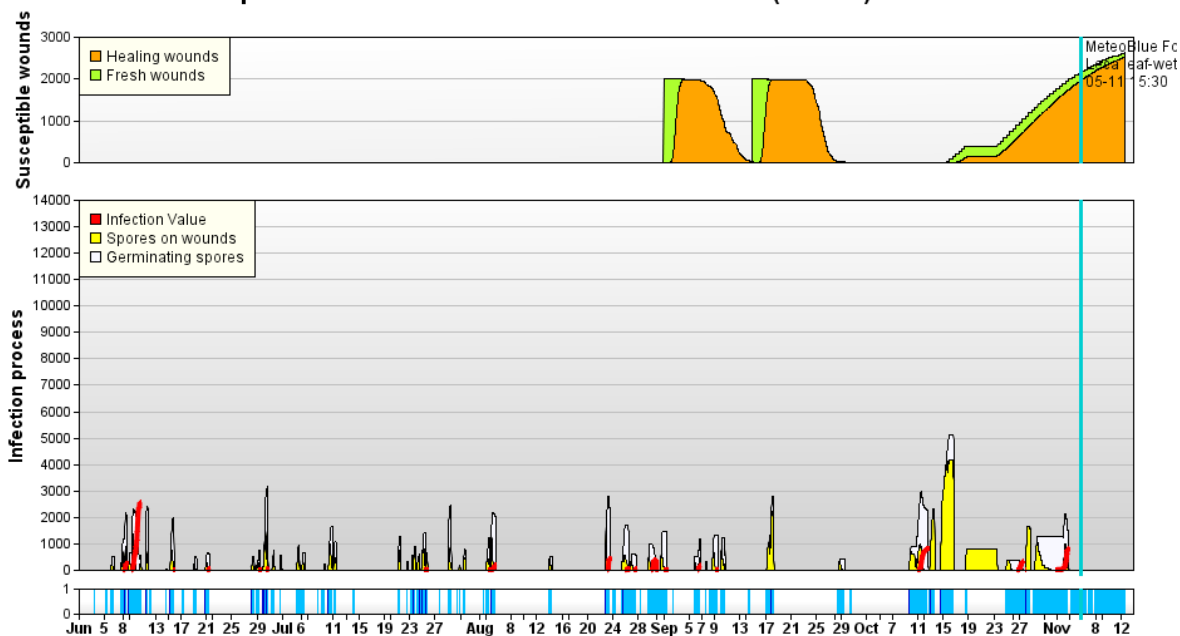
Datormodeļa rādījumos augļu koku vēža attīstība (sporu izplatība un dīgšana) bija vērojama no gada sākuma, taču inficēšanās iespējamība netika prognozēta. Sporu izplatībai un veiksmīgai inficēšanās procesa norisei, pamatojoties uz datormodeļa rādījumiem, meteoroloģiskie apstākļi gada pirmajā pusē nebija piemēroti.

2020. gada pavasarī daudzās no novērojumu vietām uz augļu koku zariem konstatēja vēža brūces, kas veidojušās lapu un augļu piestiprinājuma vietās. Iepriekšējo piecu gadu laikā tik liela šāda veida bojājumu sastopamība nebija novērota. Brūču skaita pieaugumu lapu un augļu piestiprinājuma vietās var izskaidrot ar ļoti augstu slimības infekcijas risku 2019. gada rudenī. Īpaši kritiskus infekcijas riska periodus datormodelis prognozēja gan septembra vidū (ražas novākšanas laikā), gan rudens lapkriša laikā. Datormodelis rādīja gan intensīvu sporu dīgšanu, gan ļoti augstu infekcijas risku virs 14000 vienībām. Šādos apstākļos, izvērtējot situāciju katrā dārzā individuāli, fungicīdu smidzinājums pret augļu koku vēzi būtu bijis pamatots.

Jūnija sākumā visos RIMpro staciju izvietotajos augļu dārzos datormodelis rādīja pirmos infekcijas riskus sezonā. Tos izraisīja lietus un nepārtraukta mitruma periodi (vairāk nekā 6 stundas). Vairāki riska periodi tika konstatēti ražas novākšanas laikā un atsevišķo stādījumos lapbires laikā. Salīdzinājumā ar vairāku gadu novērojumiem kopš 2015. gada, šo gadu augļu koku vēža attīstībā kopumā varētu raksturot kā sezonu ar viszemākajiem un retākajiem infekcijas riskiem.

2020. gada veģetācijas periodā **Bauskā** ik pa laikam iestājās vairāki augļu koku vēža infekcijas riska periodi (4.1. attēls). Augstāko risku novēroja jūnija sākumā (8. līdz 10. jūnijā), kad tas sasniedza apm. 2500 RIM vienības. Ražas novākšanas sākumposmā Bauskā tikai atsevišķas dienas bija vērojama zema slimības attīstības riska prognoze. Tādējādi var secināt, ka nav sagaidāma nozīmīga septembra sākumā novākto augļu koku inficēšanās caur augļu piestiprinājumu rētām. Lapbires laikā dažas dienas oktobra beigās un novembra sākumā datormodelis prognozēja minimālu līdz nelielu infekcijas risku līdz vienībām 1000.

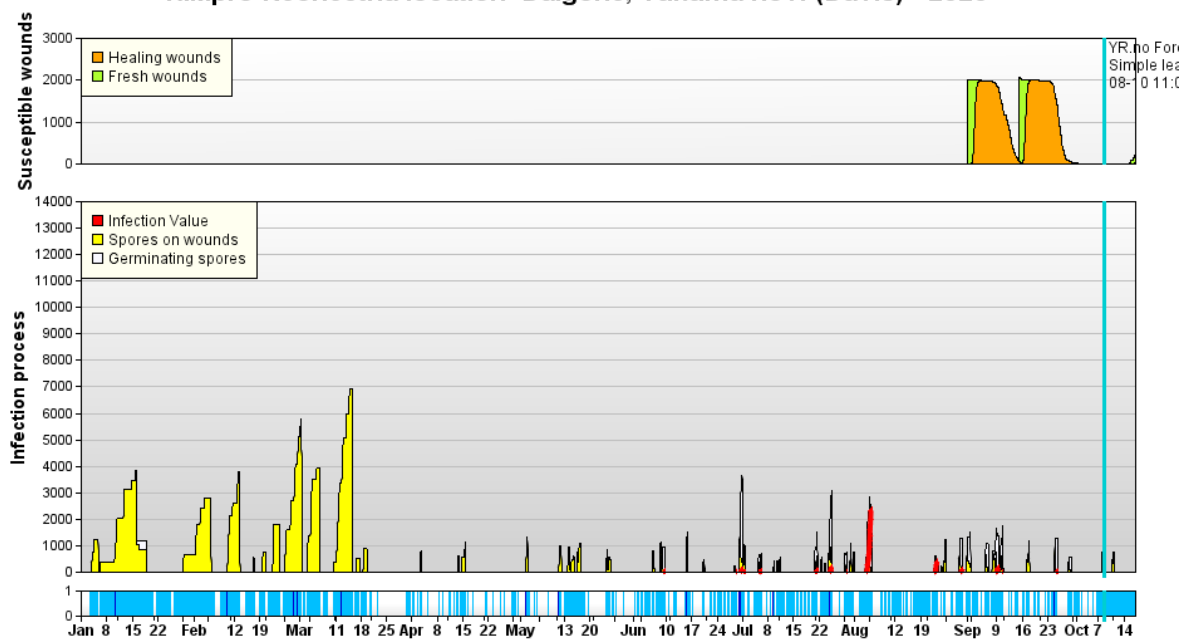
RIMpro-Neonectria location Bauskas novads (iMetos) - 2020



4.1. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Bauskas novadā 2020. gadā.

Daigonē jūnijā un jūlijā ik pa laikam iestājas vairāki minimāla slimības infekcijas riska periodi (4.2. attēls). Savukārt augstāko infekcijas risku sezonā augļu koku vēzis sasniedza 4.-5. augustā (apm. 2500 RIM vienības). Ražas novākšanas laikā minimāls risks bija vērojams vien trīs dienas. Lapkriša laikā, līdz novembra vidum, vērā ņemamu infekciju datorprogramma neprognozēja.

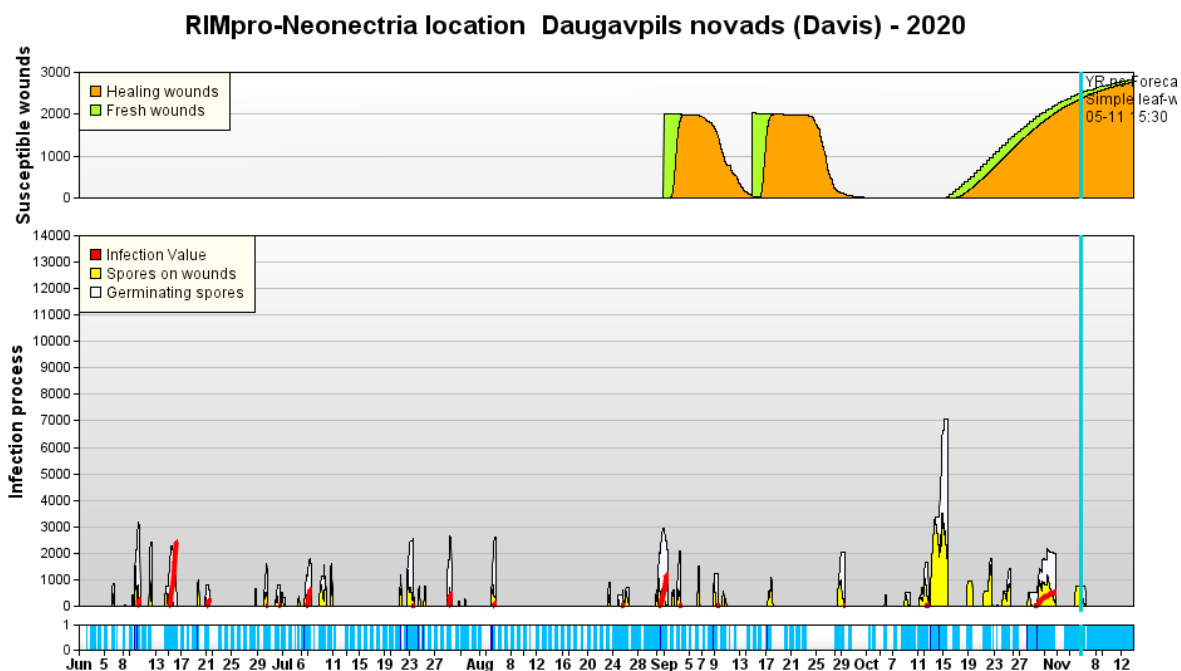
RIMpro-Neonectria location Daigone, Tukuma nov. (Davis) - 2020



4.2. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Daigonē, Tukuma novadā 2020. gadā.

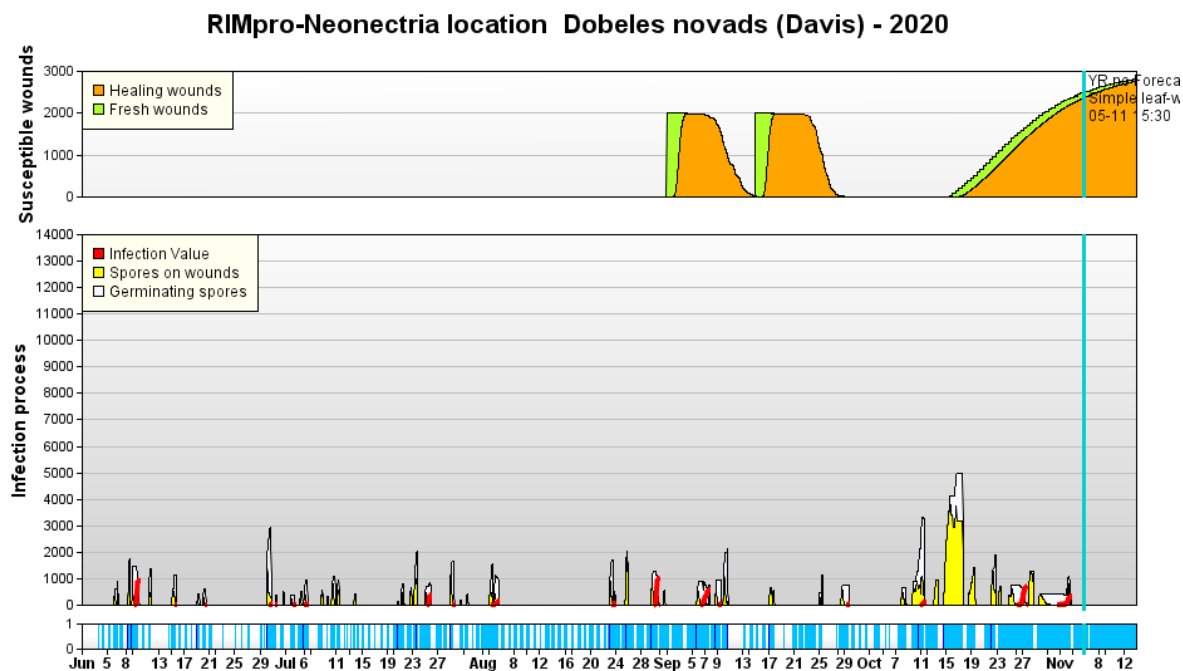
Daugavpilī, sākot ar jūniju līdz septembra pirmās dekādes beigām, bija vērojami vairāki infekcijas riska periodi. Augstāko infekcijas risku sezonā (ap 2500 RIM vienības) tā sasniedza

15. - 16. jūlijā. Zems infekcijas risks ražas vākšanas laikā (1000 RIM vienības) bija vērojams vienu dienu 1. septembrī un lapkriša laikā (līdz 1000 vienībām). Tādējādi var secināt, ka nākamgad šajā stādījumā nav sagaidāma nozīmīga augļu koku inficēšanās caur rētām, kas radušās augļu un lapu stiprinājuma vietās.



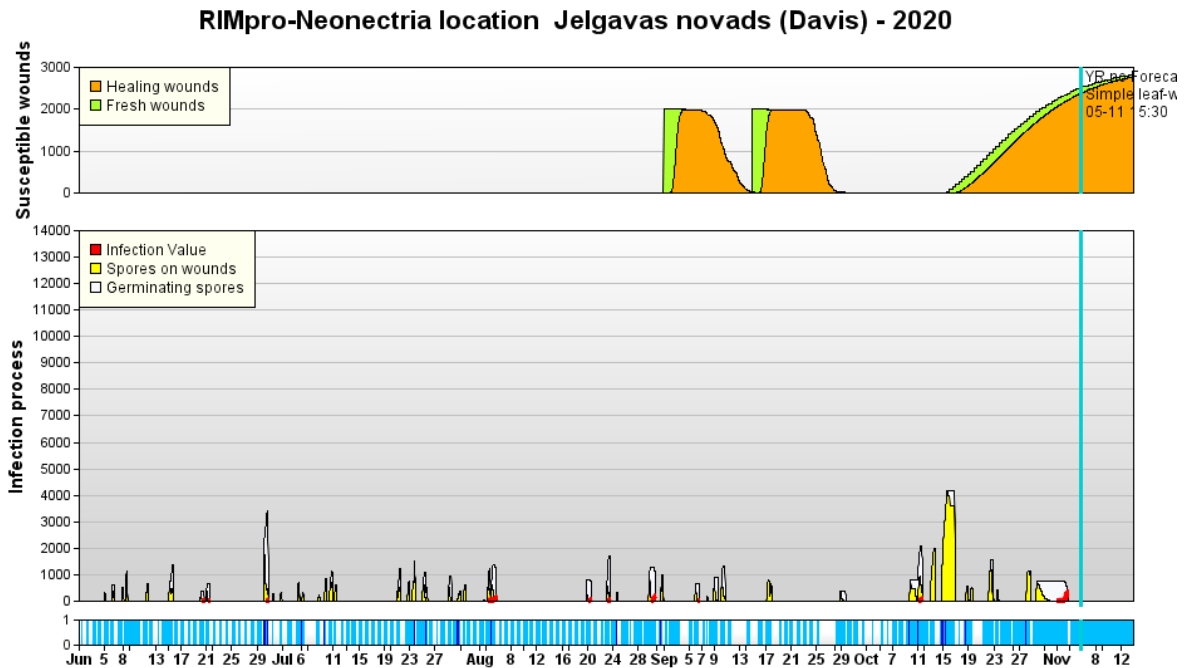
4.3. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Daugavpils novadā 2020. gadā.

Dobelē šajā sezonā, sākot ar jūniju bija vērojami vairāki infekcijas riska periodi, taču nevienā gadījumā nepārsniedza 1000 RIM vienības, ko var novērtēt, kā zemu risku. Viens šāds periods konstatēts arī ražas novākšanas laikā, un divi lapbīres laikā (4.4. attēls).



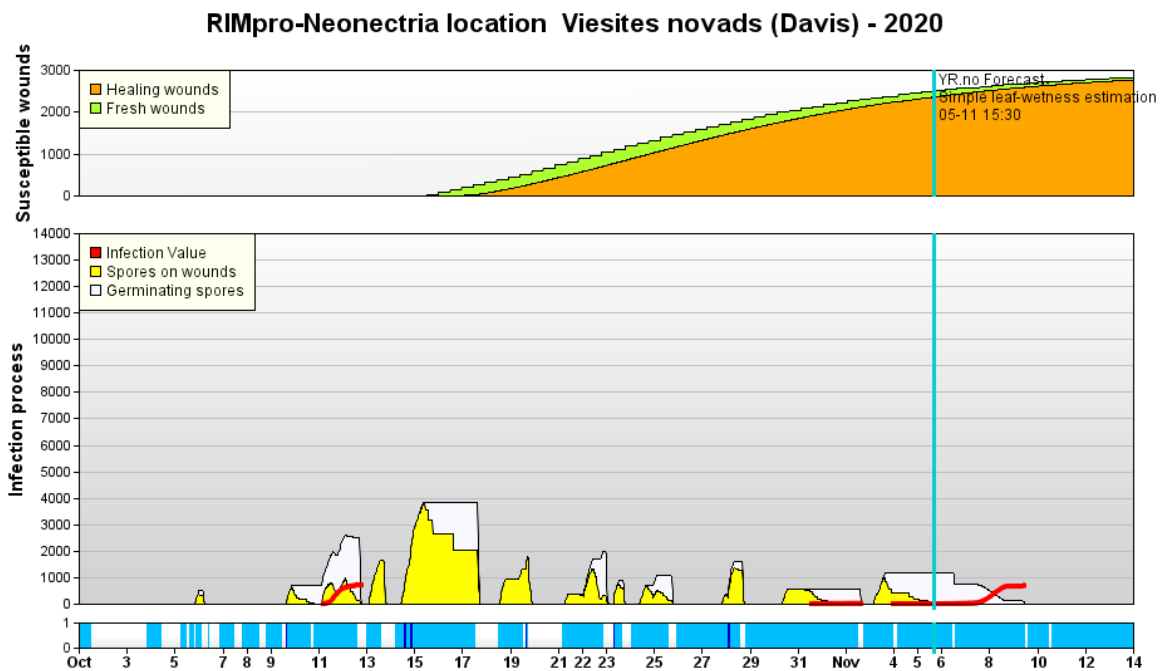
4.4. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Dobeles novadā 2020. gadā.

Jelgavā šajā sezonā bija vērojami tikai daži minimālas infekcijas riska periodi, visos gadījumos nepārsniedza 500 RIM vienības (4.5. attēls).



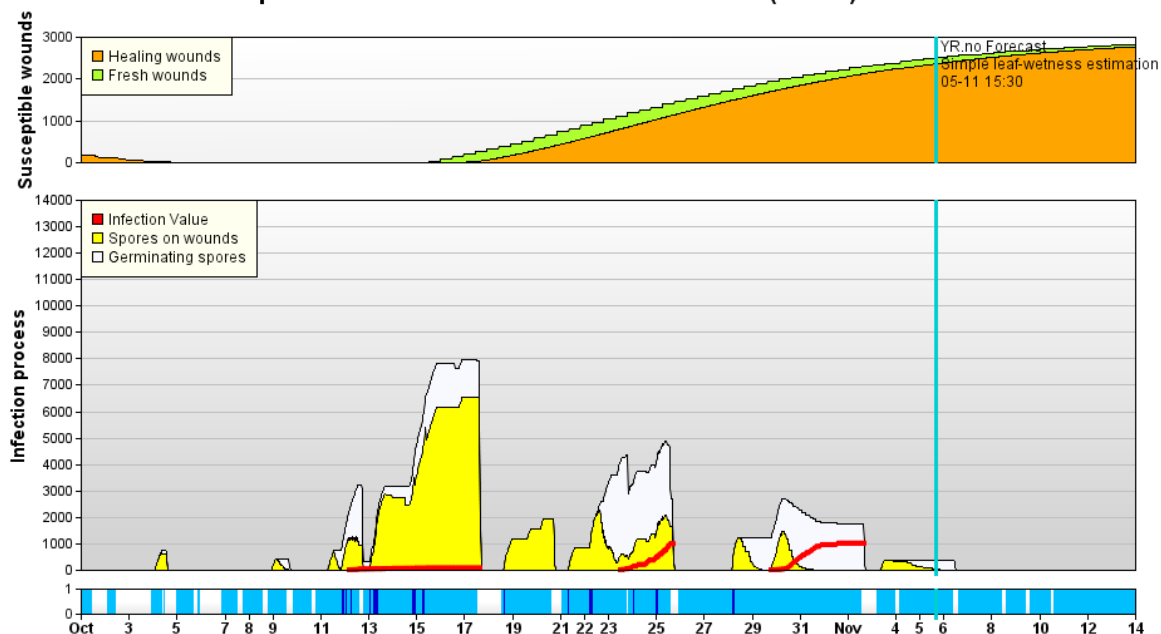
4.5. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Jelgavas novadā 2020. gadā.

Līdzīgi rezultāti konstatēti arī Viesītes un Viļakas novados, jo augļkoku vēža infekcijas risks veģetācijas periodā visos gadījumos bija minimāls un nepārsniedza 500 vienības (4.5. un 4.6. attēli). Savukārt lapbires laikā Viesītes un Viļakas novados RIMpro vairākas reizes prognozēja nelielu risku un dažos gadījumos sasniedza 1000 vienību robežu.



4.6. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Viesītes novadā 2020. gadā.

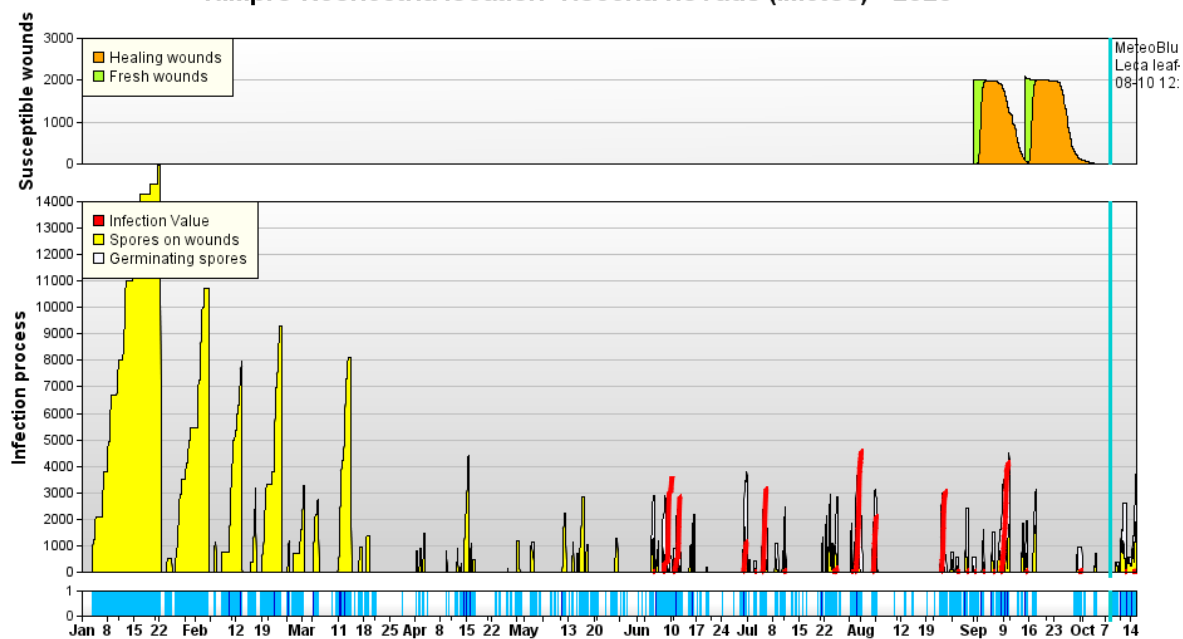
RIMpro-Neonectria location Viļakas novads (Davis) - 2020



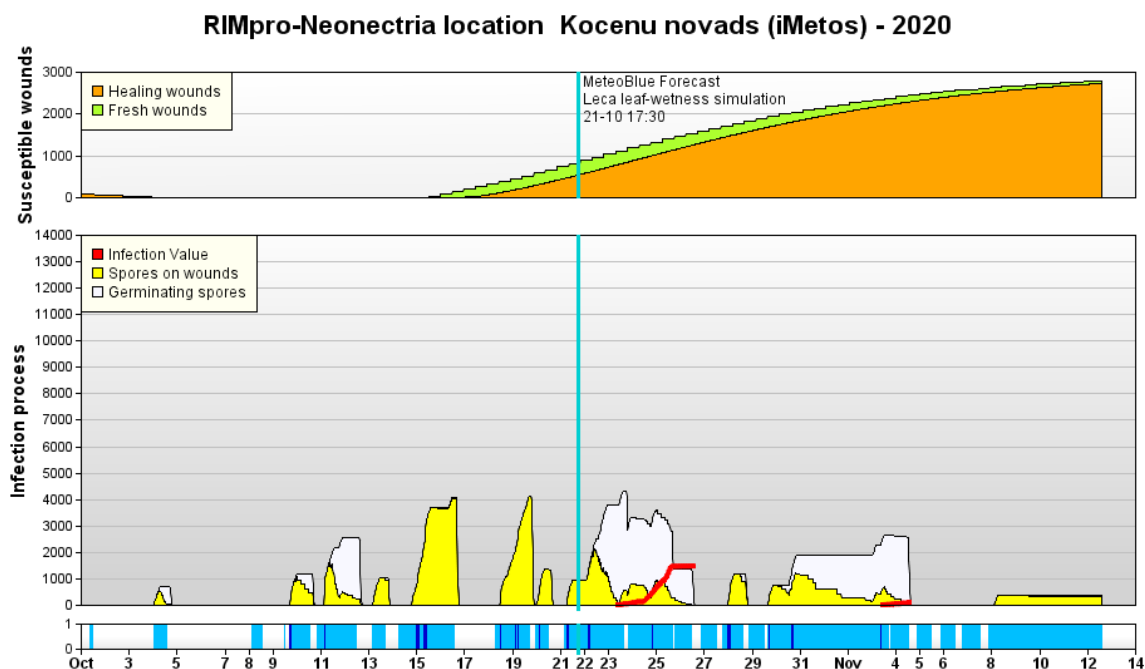
4.6. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Viļakas novadā 2020. gadā.

Kocēnu novadā sākot ar jūniju, datormodeļa rādījumi liecināja par to, ka vairākos periodos infekcijas risks bijis vidējs (3000 - 4500 vienības) (4.7. attēls), ieskaitot ražas novākšanas sākumposmu un lapbīres laiku novembra sākumā (1500 vienības) (4.8. attēls). Tas nozīmē, ka šajos riska periodos veikti augu aizsardzības pasākumi, ieskaitot profilaktiskos (šajā gadījumā - neveidot vainagus infekcijas riska periodos), būtu pamatoti.

RIMpro-Neonectria location Kocenu novads (iMetos) - 2020

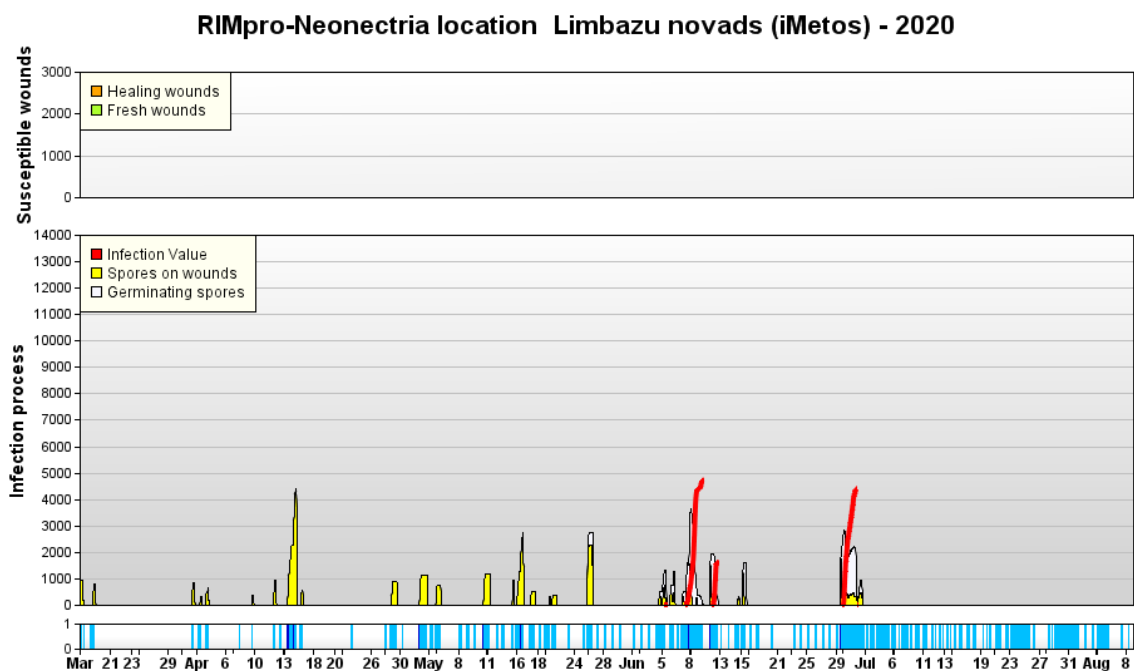


4.7. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Kocēnu novadā 2020. gadā.



4.8. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Kocēnu novadā 2020. gadā, lapbires laikā.

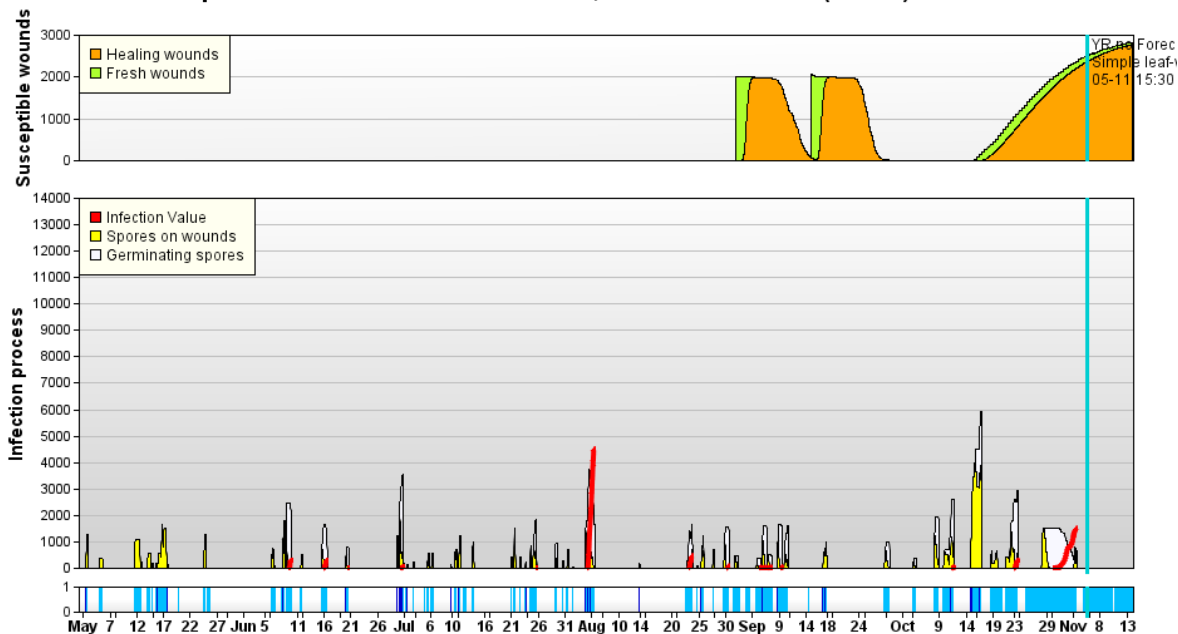
Limbažu novadā šosezon augļu koku vēža attīstības un infekcijas periodi bija vērojami reti. Visaugstākais infekcijas risks (4500 – 5000 RIM vienības) konstatēts 8. jūnijā un 29. jūlijā. Ražas novākšanas laikā datormodelis infekcijas risku neparedzēja.



4.9. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Limbažu novadā 2020. gadā.

Raudā pirmie infekcijas riska periodi šogad bija vērojami līdzīgi kā citās RIMpro staciju izvietojuma vietās. Infekcijas risks visos gadījumos bija minimāls, izņemot laika periodu no 4.–5. augustam, kad riska līkne sasniedza 4500 vienības jeb vidēju līmeni (4.10.attēls). Savukārt lapbires laikā oktobra beigās infekcijas risks sasniedza vidēju līmeni ap 1500 vienībām.

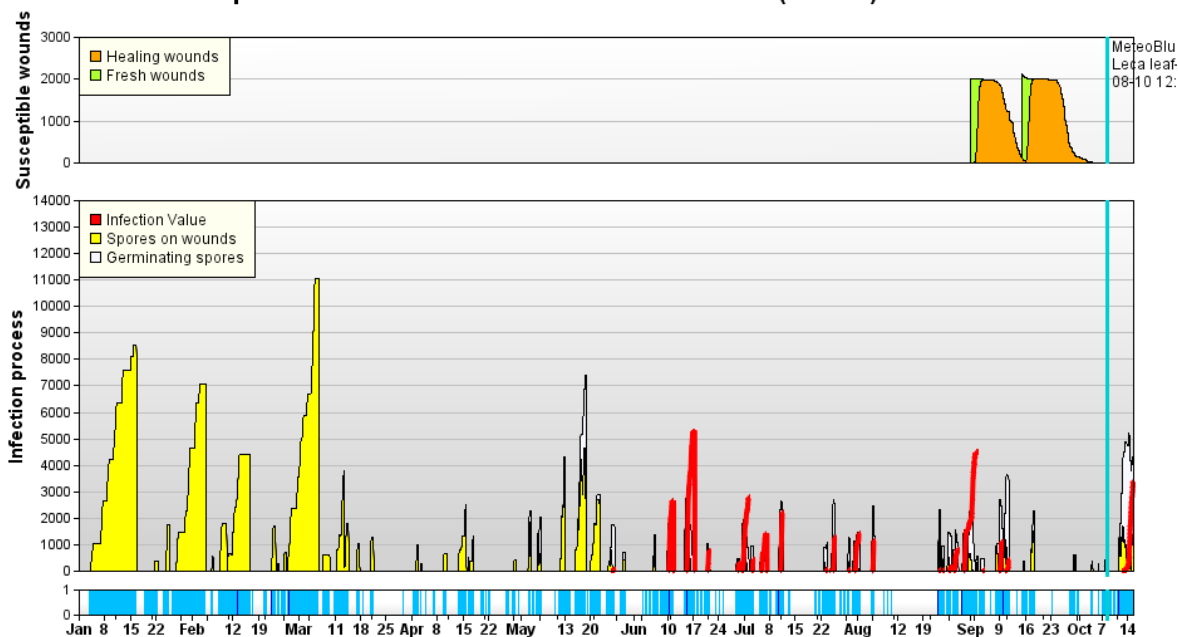
RIMpro-Neonectria location Rauda, Tukuma novads (Davis) - 2020



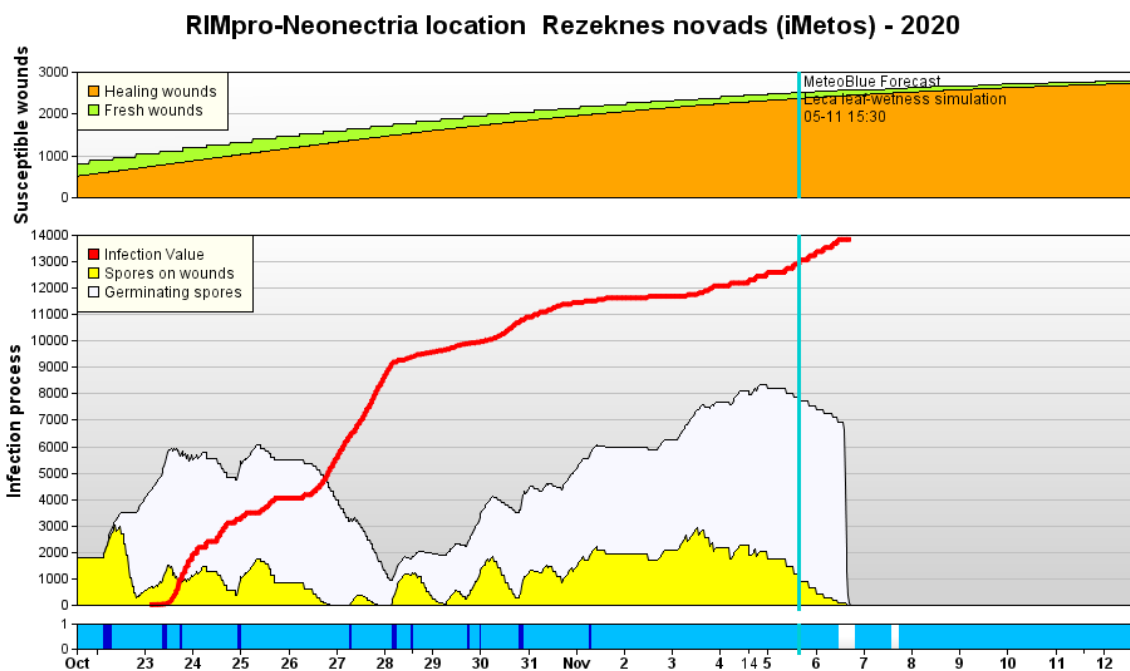
4.10. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Raudā, Engures novadā 2020. gadā.

Rēzeknes novadā, salīdzinājumā ar citiem augļu dārziem, vidējas infekcijas riska periodi konstatēti biežāk. Augstākais risks sezonā (nedaudz virs 5000 vienībām) konstatēts jūnija vidū un ražas novākšanas laikā septembra pirmajās dienās - 4500 vienības (4.11. attēls). Ļoti augsts risks (14000 vienības) konstatēts lapbīres laikā (4.12. attēls), un sagaidāmi nozīmīgi slimības bojājumi nākamajos gados, ja dārzā ir infekcijas fons un netika veikti fungicīdu smidzinājumi šajā periodā.

RIMpro-Neonectria location Rēzeknes novads (iMetos) - 2020

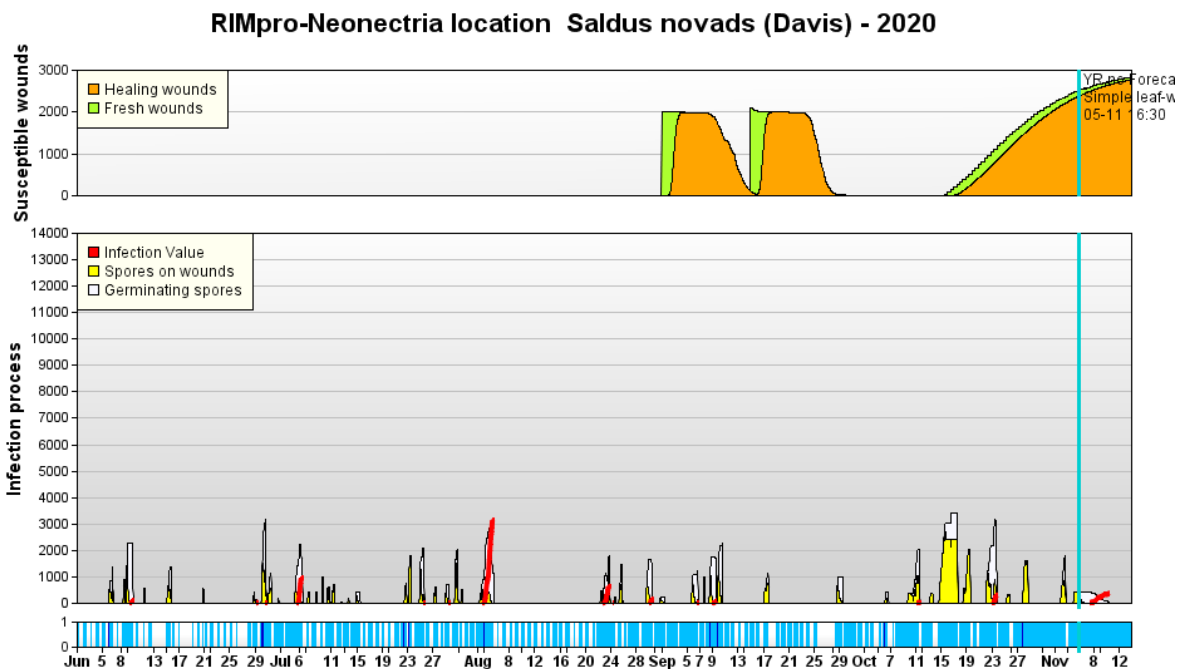


4.11. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Rēzeknes novadā 2020. gadā.



4.12. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Rēzeknes novadā 2020. gadā, lapbires laikā.

Saldus novadā augstākais risks (3000 vienības) sezonā konstatēts 4.-6. augustā. Ražas novākšanas un lapbires laikā vērā ņemami infekcijas riski netika konstatēti (4.13. attēls), līdz ar to nākamajā gadā nav gaidāms augsts infekcijas slogs.

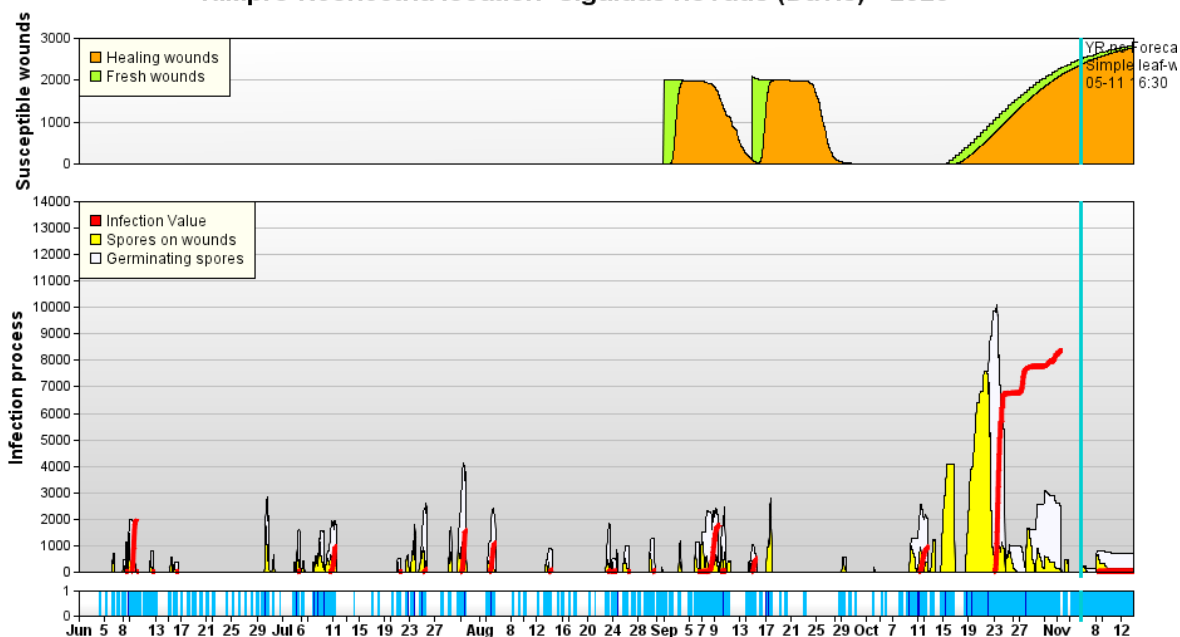


4.13. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Saldus novadā 2020. gadā.

Siguldas novadā infekcijas risks – 2000 vienības – konstatēts pirmās jūnija dekādes beigās. Līdzīgu risku, kas vērtējams kā zems, RIMpro prognoze paredzēja arī ražas novākšanas laikā 9. septembrī (4.14. attēls). Savukārt lapbires laikā infekcijas risks sasniedza augstu līmeni

(virs 8000 vienībām) un fungicīdu smidzinājums augu aizsardzībai būtu šajā gadījumā pamatots, zinot augļu koku vēža izplatību šajā stādījumā.

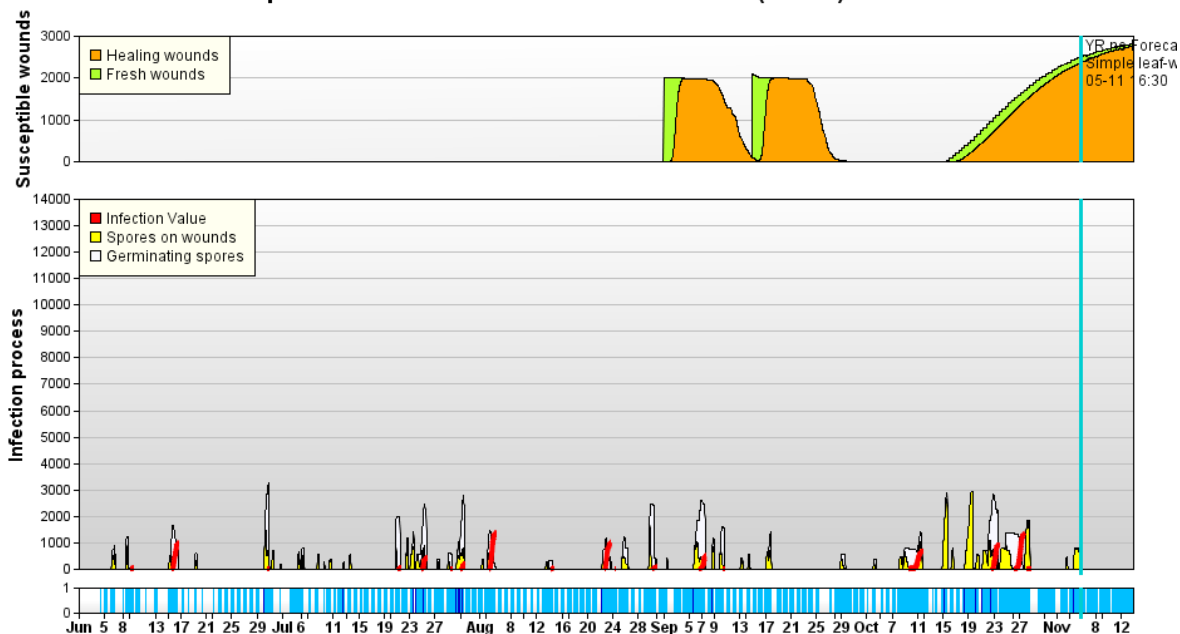
RIMpro-Neonectria location Siguldas novads (Davis) - 2020



4.14. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Siguldas novadā 2020. gadā.

Talsu novadā šajā sezonā, slimības infekcijas risks bija zems un nevienā gadījumā nepārsniedza 1500 vienības.

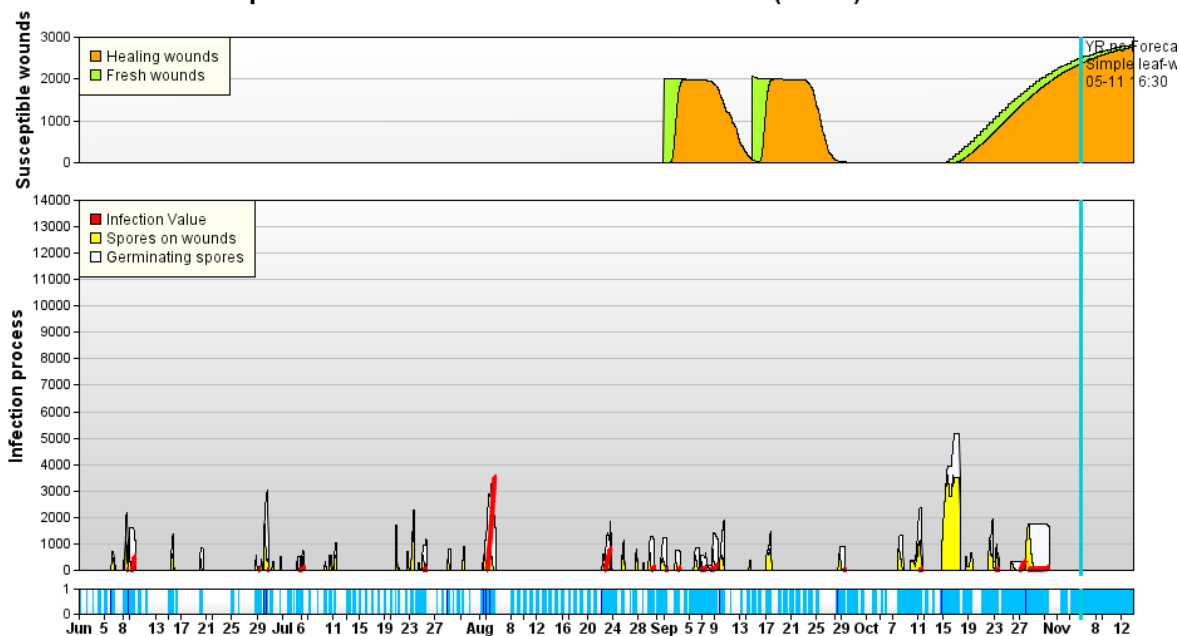
RIMpro-Neonectria location Talsu novads (Davis) - 2020



4.15. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Talsu novadā 2020. gadā.

Tukuma novadā augļkoku vēža infekcijas risks vairumā gadījumu bija minimāls, izņemot 5. augustu, kad infekcijas līkne programmā sasniedza 3500 vienības (4.16. attēls).

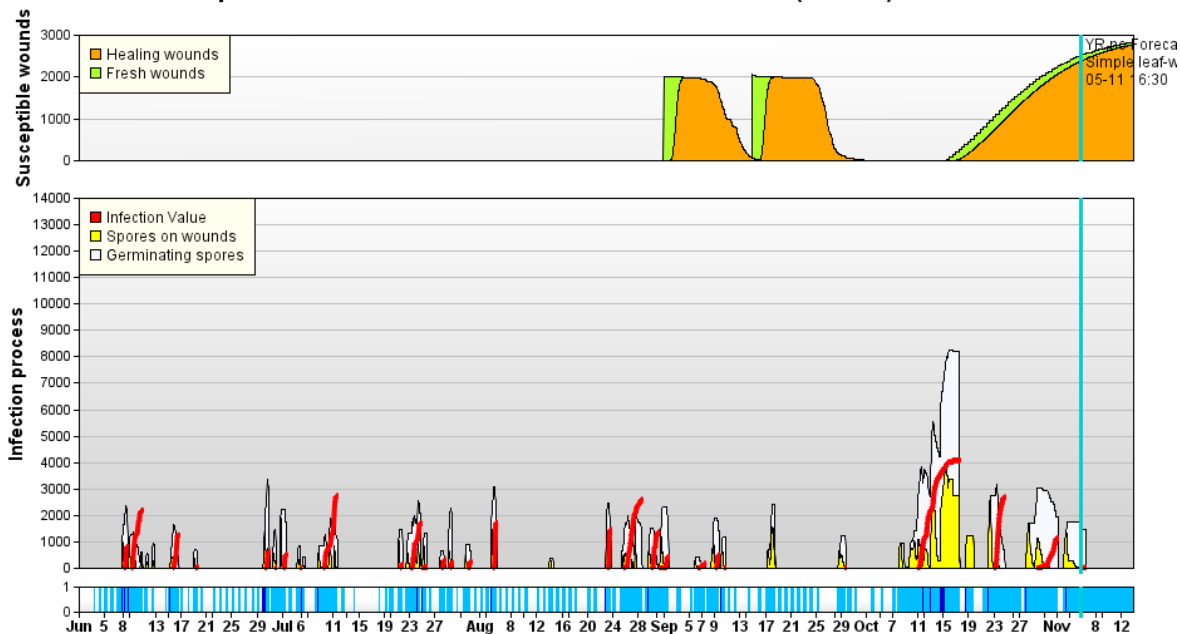
RIMpro-Neonectria location Tukuma novads (Davis) - 2020



4.16. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Tukuma novadā 2020. gadā.

Vecumnieku novadā kopš jūnija sākuma infekcijas riska periodi konstatēti salīdzinoši biežāk nekā vairumā citu augļu dārzu, taču nevienā gadījumā vasarā infekcijas likne nepārsniedza 3000 vienību atzīmi. Savukārt lapbires laikā stādījumā konstatēts vidēji augsts infekcijas risks (3000 - 4000 vienības).

RIMpro-Neonectria location Vecumnieku novads (iMetos) - 2020



4.17. attēls. Augļu koku vēža attīstības prognoze Vecumnieku novadā 2020. gadā.

Secinājumi

1. Augļu koku vēža infekcijas risku periodi 2020. gadā kopumā konstatēti retāk, salīdzinājumā ar iepriekšējo piecu gadu rezultātiem. Prognozētā infekcijas riska līmeņi tikai atsevišķos gadījumos sasniedza vidēji augstu (ap 3000 - 4500 RIM vienībām) un augstu līmeni (virs 5000 un 10000 RIM vienībām).
2. Pamatojoties uz RIMpro - *Neonectria* prognozes rezultātiem 2020. gadā, būtisks jaunu augļu koku vēža brūču veidošanās pieaugums augļu piestiprinājuma vietās nākamajā sezonā nav sagaidāms.
3. Nozīmīgākie infekcijas riska periodi lapbires laikā konstatēti Rēzeknes (14000 RIM vienības), Siguldas (8000 RIM vienības) un Vecumnieku (4000 RIM vienības) novados. Šajos dārzos nākamajā sezonā iespējams jaunu vēža brūču veidošanās pieaugums lapu piestiprinājumu vietās, ja lapbires laikā netika veikti aizsardzības pasākumi augļu koku vēža ierobežošanai.
4. Šī gada pavasarī novērota augļu koku vēža pastiprināta izplatība vairākās saimniecībās uz dažādām šķirnēm, sevišķi uz šķirnes 'Antej'. Bojājumi konstatēti galvenokārt lapu piestiprinājuma vietās, un novērota bojāto zaru kalšana. Šajās saimniecībās turpmākajos gados vēža ierobežošanai jāpievērš lielāka uzmanība. Pamanot pazīmes, kalstošie zari jāizgriež, griezuma brūce jādezinficē. Ieteicams veikt piemērotu fungicīdu smidzinājumus infekcijas riska periodos, balstoties uz RIMpro-*Neonectria* prognozi.

5. Ābolu tinēja attīstības prognozēšana, izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu RIMpro

Viens no projekta mērķiem 2020. gadā bija sekot līdzi ābolu tinēja attīstībai, izmantojot datorizēto atbalsta sistēmu RIMpro-Cydia, un nodrošināt regulāru, reālajai situācijai atbilstošu, brīvi pieejamu informāciju par ābolu tinēja populācijas attīstību un tā ierobežošanas iespējām plašam augļaugu audzētāju lokam.

Saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas, noteica augu aizsardzības stratēģijas efektivitāti.

5.1. RIMpro-Cydia modeļa praktiskā izmantošana 2020. gadā

Ābolu tinēja ierobežošanā svarīgi ir izvēlēties vispiemērotāko laiku augu aizsardzības līdzekļu lietošanai, lai nodrošinātu maksimālo augu aizsardzības līdzekļu efektivitāti ar pēc iespējas mazāku smidzinājumu skaitu. Latvijā ābeļu stādījumos izmantojamo insekticīdu klāsts sarūk ar katru gadu, šis faktors apgrūtina ābolu tinēja ierobežošanas iespējas. Latvijā 2020. gada veģetācijas sezonā ābolu tinēja ierobežošanai brīvi bija pieejami 4 ķīmiskie savienojumi, kas visi pieder sintētisko piretroīdu grupai, lietojot vienam kaitīgajam organismam vienas grupas insekticīdu gadu no gada, var veidoties rezistences risks, tāpēc Latvijas Augļkopju Asociācijas biedriem bija iespēja lietot divus augu aizsardzības līdzekļus, kuri saturēja neonikotinoīdu grupas darbīgās vielas, viens no šīs grupas augu aizsardzības līdzekļiem šogad tika atļauts lietot pēdējo gadu, jo no 2021. gada tas tiek izņemts no Latvija un Eiropā reģistrēto augu aizsardzības līdzekļu saraksta, kas atkal apgrūtina kaitēkļu ierobežošanas iespējas, jo jauni līdzekļi ābolu tinēja ierobežošanai pagaidām Latvijā netiek piedāvāti.

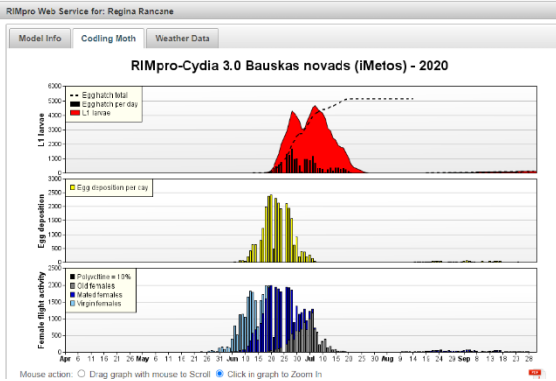
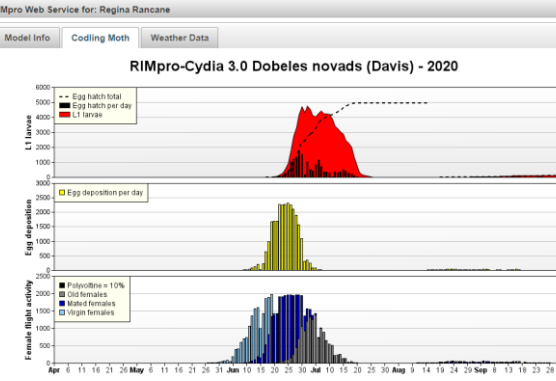
Vēl joprojām visiem Latvijā ābolu tinēja ierobežošanai reģistrētajiem augu aizsardzības līdzekļiem vispiemērotākais pielietojums ir masveida olu šķilšanās, kuru ir sarežģīti novērot dabā. Mazās pieejamo augu aizsardzības līdzekļu daudzveidības dēļ, pastāv augsts rezistences veidošanās risks, tādēļ ābolu tinēja ierobežošana ar minimālo iespējamo apstrāžu skaitu ir vēl jo svarīgāka, katrā saimniecībā veicami novērojumi stādījumā katru gadu, lai izvērtētu tinēja populācijas blīvumu un ierobežošanas nepieciešamību.

Viens no svarīgākajiem faktoriem, kas ietekmē ābolu tinēja populācijas attīstību, ir laika apstākļi. Dažādos Latvijas novados projekta ietvaros novērojumus veica divpadsmit ābeļu stādījumos, kas ir trijām stacijām vairāk kā 2019. gadā. Tās reģistrē meteoroloģiskos datus, pēc kuriem modelis RIMpro-Cydia prognozē ābolu tinēja attīstību. RIMpro-Cydia modeli veiksmīgi izmanto saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas rekomendē izmantot saimniecībās, kuras atrodas 30 km rādiusā ap šīm stacijām.

2019/2020. gada ziema bija netipiski silta un ābolu tinējam bija augsta iespēja pārziemt.

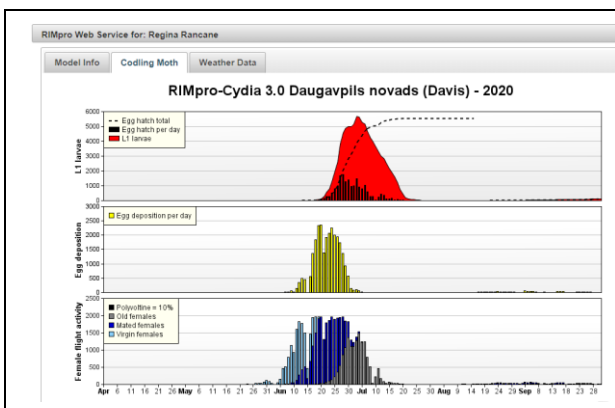
2020. gada aprīļa pirmā dekāde bija siltāka par nekā parasts, bet maija otrā un trešā dekāde bija netipiski vēsa, kā rezultātā ābolu tinēja attīstība notika lēnāk, nekā iepriekšējos gados. Bez RIMpro modeļa būtu bijis grūti noteikt precīzu ierobežošanas brīdi.

RIMpro-Cydia modeļa prognoze 2020. gadā Latvijas novados, kuros izvietotas iMetos un Davis meteoroloģiskās stacijas

	<p>RIMpro-Cydia prognoze Bauskas novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 25.05. , •apaugļošanās un olu dēšana sākās 01.-05. jūnijā. •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 15.06. <p>Populācijas ierobežošanu ieteica veikt ap 20.06.2020. Attēlā redzams, ka kāpuru šķilšanās laiks turpinās līdz pat augusta vidum.</p> <p>Otrās paaudzes attīstība tika prognozēta salīdzinoši tuvu ražas laikam, kā rezultātā smidzinājums nebija nepieciešams. Stādījumā nebija lamatas ar feromonu dispenseriem, kas par dārzā esošo reālo situāciju, kas būtu pamatojums ābolu tinēja otrās paaudzes izlidošanai. Stādījumā iepriekšējos gados bija novērots zems ābolu tinēja bojāto ābolu apjoms, kas ļauj pieņemt lēmumu, ka smidzinājums nav nepieciešams</p>
	<p>RIMpro-Cydia prognoze Dobeles novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes sāka izlidot 26.05., •apaugļošanās. un olu dēšana sākās 10.06. •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 20.06. <p>Populācijas ierobežošanu ieteica veikt 20.-26.06., atkarībā no laika apstākļiem.</p> <p>RIMpro-Cydia ābolu tinēja otrās paaudzes kāpuru šķilšanos neprognozēja, kā rezultātā smidzinājums nebija nepieciešams. Stādījumā aug vasaras šķirnes, kurām jau bija ražas laiks, kā rezultātā smidznājums nav pieļaujams.</p>

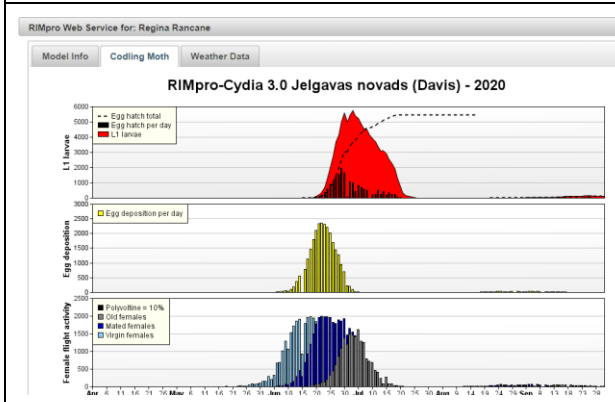
	<p>RIMpro-Cydia prognoze Viesītes novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •pirmās neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 26.05., •apaugļošanās un olu dēšana sākās 09.06., •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts no 15-20.06., kad tika ieteikts veikt smidzinājumu. <p>RIMpro-Cydia 24.08. prognozēja ābolu tinēja otrās paaudzes kāpuru attīstību. Lamatas stādījumā nebija izliktas, līdz ar to nevar apgalvot, ka otrās paaudzes attīstība notika. Tuvojās ražas vākšanas laiks, līdz ar to smidzinājumu neveica.</p>
	<p>RIMpro-Cydia prognozes Tukuma novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes sāka izlidot 31.05., •apaugļošanās un olu dēšana sākās 10.06. •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 20.06., tad arī tika ieteikts veikt smidzinājumu ar insekticīdu, jo feromonu lamatās noķerto imago skaits bija sasniedzis kritisko sliekšni.
	<p>RIMpro-Cydia prognozes Saldus novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 31.05., •apaugļošanās un olu dēšanas process sākās 09.06. •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 20.06. <p>Ābolu tinēja populācijas ierobežošanu ieteikts veikt 20.-26.06. Otrās ābolu tinēja paaudzes ierobežošana nebija nepieciešams.</p>

	<p>RIMpro-Cydia prognozes Siguldas novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja no 26.-31.05. •apaugļošanās un olu dēšana sākās 10.06. •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 20.06. <p>Ābolu tinēja populācijas ierobežošanu ieteikts veikt 22.06.</p> <p>Vēsais maijs ietekmēja ābolu tinēja attīstību, līdz ar to otrās paaudzes attīstība nenotika un smidzinājumu nebija nepieciešams veikt.</p>
<p style="text-align: center;">-</p>	<p>RIMpro-Cydia prognozes Engures novadā</p> <p>2020. gada veģetācijas sezonā stacija tika uzstādīta novēloti, kā rezultātā pēc prognozes smidzinājumus neveica.</p>
	<p>RIMpro-Cydia prognozes Talsu novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 15.06., •apaugļošanās process un olu dēšana sākās 01.06., •kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 25.06., kad ieteikts veikt smidzinājumu ar insekticīdu. <p>Otrās ābolu tinēja paaudzes smidzinājums nebija nepieciešams.</p>
	<p>RIMpro-Cydia prognozes Viļakas novadā:</p> <ul style="list-style-type: none"> •neapaugļotas ābolu tinēja mātītes izlidoja 23.05., •apaugļošanās sākums un olu dēšana sākās 09.06., •kāpuru šķilšanās sākums prognozēja 19.06., kad arī ieteica veikt smidzinājumu ar insekticīdu ābolu tinēja ierobežošanai. <p>Otrās ābolu tinēja paaudzes ierobežošana nebija nepieciešams.</p>



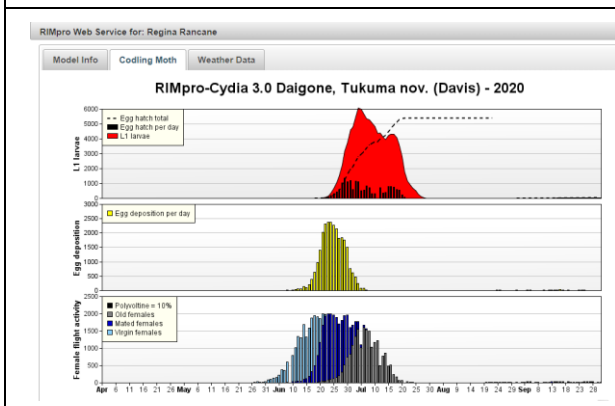
RIMpro-Cydia prognozes Daugavpils novadā:

- pirmās neapaugļotās ābolu tinēja mātītes izlidoja 23.05.,
- apaugļošanās sākums un olu dēšana sākās 09.06.,
- kāpuru šķilšanās sākums prognozēja 19.06., kad arī ieteica veikt smidzinājumu ar insekticīdu ābolu tinēja ierobežošanai, smidzinājumu neveica tehnisku iemeslu dēļ.



RIMpro-Cydia prognozes Jelgavas novadā:

- pirmās neapaugļotās ābolu tinēja mātītes izlidoja 03.06.,
- apaugļošanās sākums un olu dēšana sākās 09.06.,
- kāpuru šķilšanās sākums prognozēja 20.06., kad arī ieteica veikt smidzinājumu ar insekticīdu ābolu tinēja ierobežošanai.



RIMpro-Cydia prognozes Tukuma novadā 2:

- neapaugļotas ābolu tinēja mātītes sāka izlidot 26.05.,
- apaugļošanās un olu dēšana sākās 10.06.
- kāpuru šķilšanās sākums tika prognozēts 20.06., tad arī tika ieteikts veikt smidzinājumu ar insekticīdu, jo feromonu lamatās noķerto imago skaits bija sasniedzis kritisko sliekšni.

Visstraujāk ābolu tinēja attīstību prognozēja Bauskas un Viesītes novados, kur kāpuru šķilšanos prognozēja 15.06., kad arī tika pieņemts lēmums par smidzinājuma veikšanu ar insekticīdiem. Tam sekoja Viļakas un Daugavpils novadu stādījumi, kuros smidzinājumu ieteica veikt 19.06. Lielākajā daļā stādījumu smidzinājumus bija nepieciešams veikt 20.06. (Dobeles, Tukuma 1 un 2, Saldus, Siguldas un Jelgavas novada stādījumos). Visvēlāk smidzinājumu ieteica veikt Talsu novadā, kur stādījums atrodas 2 km attālumā no jūras, kas ir būtisks laika apstākļus ietekmējošs faktors. Engures novada stādījumā 2020. gada veģetācijas sezonā rekomendācijas netika sniegtas, jo stacija tika uzstādīta novēloti, līdz ar to meteoroloģisko datu kopa nebija pietiekama, prognozes aprēķināšanai.

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

Ābolu tinēja tēviņu uzskaites lamatās turpināja divos ābeļu stādījumos, kas apsaimniekoti, izmantojot integrētās augu aizsardzības metodes.

Viens stādījums atradās Kurzemē, Pūrē, 57°01'58.1"N 22°55'03.8"E, to apsaimniekoja Pūres Dārzkopības Izmēģinājumu stacija (turpmāk tekstā Pūres DIS). Otrs stādījums atradās Vidzemē, Siguldā, 57°07'58.5"N 24°51'17.9"E, to apsaimniekoja zemnieku saimniecība "Pīlādži" (turpmāk tekstā z/s "Pīlādži").

z/s "Pīlādži" stādījumā ir uzstādīta portatīvā meteoroloģiskā stacijas Davis, kas reģistrē gaisa temperatūru, nokrišņu daudzumu un ilgumu, gaisa relatīvo mitrumu, lapu samitrinājuma ilgumu un līmeni un gaismas intensitāti. Pūres DIS meteoroloģiskā stacija vairs, nav, bet augstā tinēja blīvuma dēļ, uzskaites tika veiktas šajā ābeļu stādījumā.

Metodika

Ābeļu stādījumos izlika Delta lamatas ar *Cydia pomonella* dzimumferomonu dispenseriem (ražotājs Csalomon, Ungārija) ābolu tinēja tēviņu lidošanas dinamikas novērošanai. Pūres DIS un z/s "Pīlādži" 2020. gada veģetācijas sezonā lamatas izlika 07.05.20. un 13.05.2020. Turpmāk uzskaites veiktas ar 7 dienu intervālu. Lamatas izvietoja ar mērķi novērtēt populācijas blīvumu, izlidošanas laiku un iespējamo ābolu tinēja otrās paaudzes attīstību. Feromonu lamatu izmantošana kopā ar lēmuma atbalsta sistēmu ir uzskatāma par labu praksi, jo tikai novērtējot populācijas blīvumu stādījumā, ir iespējams izvairīties no liekas augu aizsardzības līdzekļu lietošanas ābolu tinēja attīstībai nelabvēlīgos gados.

Z/s „Pīlādži” (5.2.1. attēls) un Pūres DIS (5.2.2. attēls) ābeļu stādījumos randomizēti katrā izvietoja 8 caurspīdīgās Delta lamatas. Lamatās ievietoja ābolu tinēja dzimumferomonu dispenserus un caurspīdīgus līmes paliktņus. Lamatas izvietoja 1-2 m augstumā ābeļu zaros vainaga iekšpusē. divās ābeļu rindās katrā stādījumā. Ik pēc 4 nedēļām nomainīja dzimumferomonu dispenserus (pēc ražotāja rekomendācijām). Līmes paliktņus mainīja vienlaikus ar feromonu dispenseriem, no abu veidu lamatām katrā uzskaites reizē noķertos tauriņus ar pinceti izvāca, lai izvairītos no atkārtotas uzskaitīšanas.

Lamatās saskaitīto tinēju skaitu pierakstīja uzskaites lapā, ievērojot lamatu izkārtojuma shēmu (5.2.1. att.), (5.2.2. att.).



5.2.1. attēls. Lamatu izvietojanas shēma z/s „Pilādži” ābeļu stādījumā.
(<https://www.google.lv/maps>)



5.2.2. attēls. Lamatu izvietojanas shēma Pūres DIS ābeļu stādījumā.
(<https://www.google.lv/maps>)

Rezultāti un diskusija

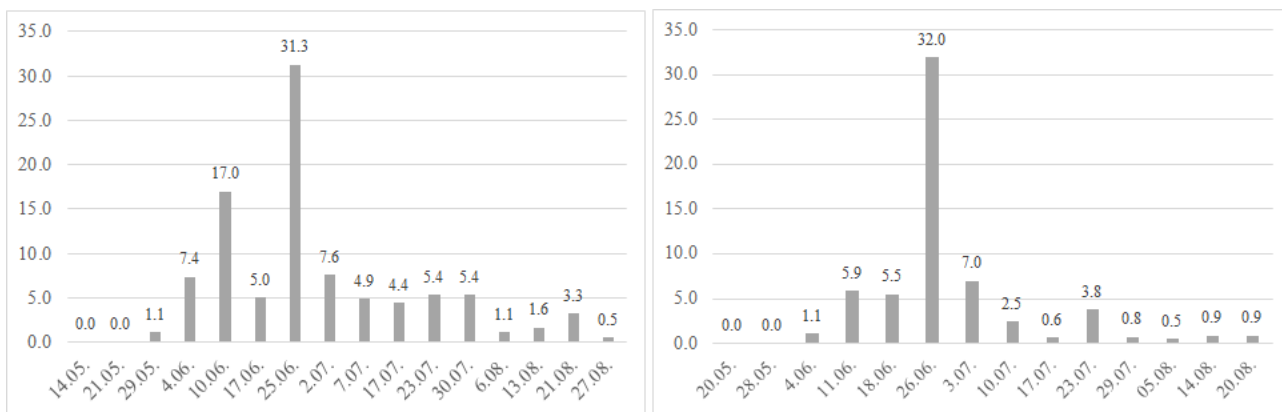
2020. gada veģetācijas sezonā Pūres Dārzkopības izmēģinājumu stacijas (Pūres DIS) un z/s “Pīlādži” stādījumos lidojošo tinēja tēviņu skaits bija salīdzinoši augsts 31-32 tēviņi vidēji vienā lamatā (25.06. un 26.06.), lidošanas maksimuma brīdī. 2019. gada veģetācijas sezonā lidošanas maksimums abos stādījumos bija praktiski vienlaicīgi (5.2.3. attēls). Pūres DIS lidošanas intensitāte sezonas griezumā bija augstāka kā z/s Pīlādži ābeļu stādījumā.

Pūres DIS pirmos lidojošos tēviņus lamatās konstatēja 29.05. kad uzskaitīja 1.1 ābolu tinēja tēviņu, lidošanas maksimumu sasniedzot 25.06. Lidošana turpinājās līdz augusta beigām. Maija otrā un trešā dekādes vēsais un lietainais laiks ietekmēja ābolu tinēja lidošanas aktivitāti un kavēja apaugļošanu un olu dēšanu. Vēsā maija ietekmē ābolu tinējam neattīstās otrā paaudze, bet lidošana notiek gandrīz visas sezonas garumā. Augustā lidošanas intensitāte ir zema, tauriņi lido, bet visticamāk, ka vairošanās nenotiek.

z/s Pīlādži stādījumā pirmos ābolu tinēja tēviņus konstatēja 04.06., kas ir par nedēļu vēlāk kā Pūres DIS stādījumā. Kopumā lidošanas intensitāte ir zemāka, bet lidošanas maksimuma laiks un apjoms ir līdzīgs (5.2.3. attēls).

Abos stādījumos ir pārsniegts kritiskais sliekšnis, kas nozīmē, ka smidzinājums ar insekticīdiem bija nepieciešams.

Divus lidošanas pīkus nenovēroja, līdz ar to var apgalvot, ka 2020. gada veģetācijas sezonā ābolu tinējam attīstījās viena paaudze. Novērojumus jāturpina veikt turpmāk, kā arī visos stādījumos būtu rekomendējams izvietot lamatas ar dispensieriem, lai objektīvi pieņemtu lēmumu par smidzinājumu nepieciešamību. Sevišķi, ja ņemam vērā faktu, ka 2018. un 2019. gada veģetācijas sezonās ābolu tinējam Pūres DIS stādījumā attīstījās otra paaudze. Nav pierādīta to pilnīga attīstība, bet ražas bojājumi tika novēroti.



5.2.3. attēls. Vidējais ābolu tinēja tēviņu skaits Delta lamatās katrā uzskaites reizē a) Pūres DIS, b) z/s “Pīlādži”.

Kopumā vērtējot 2020. gada veģetācijas sezonu, tā bija netipiska, bet labvēlīga ābolu tinēja attīstībai. Jāatceras, ka RIMpro-Cydia ar izmantot, kā rekomendējošu faktoru, kuru var izmantot, kā ieteikumu smidzināšanas laika noteikšanai. Katram pašam dārzā nepieciešams izlikt lamatas ar dispensieriem un novērtēt reālo situāciju stādījumā, lai pieņemtu lēmumu par smidzinājuma veikšanu. Kā arī katru gadu būtu, jāveic ābolu kvalitātes novērtējumu, cik procentuāli ir āboli ar ābolu tinēja bojājumiem, lai izvērtētu nākamā gada situāciju un laicīgi sagatavotos nākamajai sezonai.

Nākotnē ābolu tinēja populācijas blīvums stādījumos būs atkarīgs ne tikai no laika apstākļiem, ziemā un vasarās, bet arī no ierobežošanas iespējām, samazinoties insekticīdu klāstam tiek ierobežotas iespējas samazināt kaitēkļu populācijas blīvumu stādījumos, līdz ar to tam būs tendence palielināties.

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

Bojāto ābolu uzskaišu metodika

Ābolu analīzi ābolu tinēja novērtēšanai veica divas reizes sezonā. Analizēja rudens un ziemas ābeļu šķirnes. Uzskaiti veica uz 25 kokiem, kopumā apskatot 20 ābolus no viena koka (kopā 500 ābolus). Ābolus dalīja divās kategorijās – augļi ar un bez ābolu tinēja bojājuma. Datus pierakstīja uzskaites lapās Aprēķināja ābolu tinēja bojāto augļu īpatsvaru (%).

Ābolu analīzi veica bāzes saimniecībās, kurās atrodas meteoroloģiskās stacijas un Pūres DIS ābeļu stādījumā.

Rezultāti un diskusija

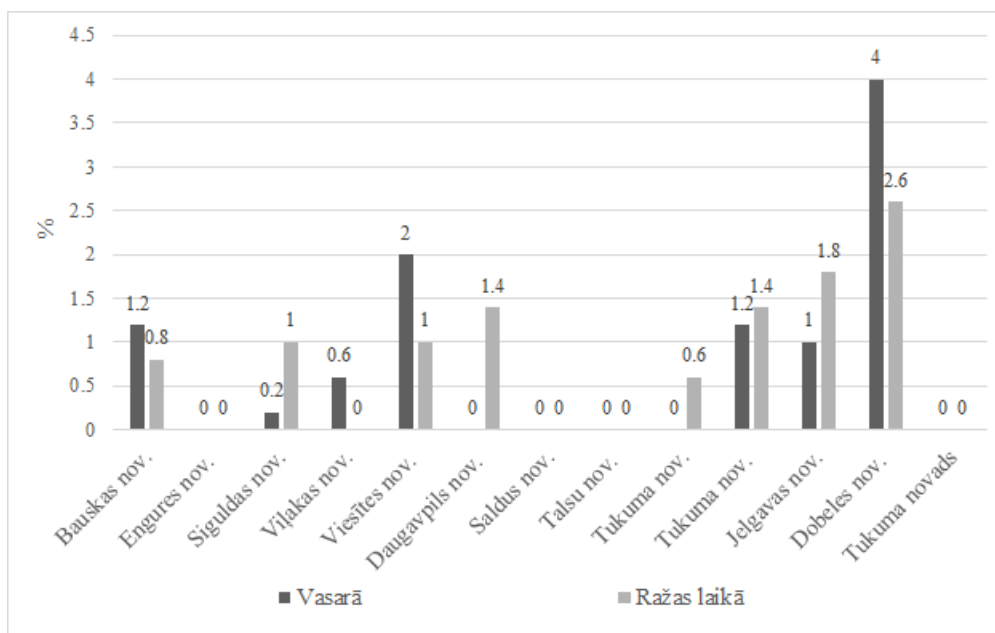
Saimniecībās Engures, Saldus, Talsu, un Tukuma 2 novados bojātos ābolus nekonstatēja ne vasarā ne ražas laikā. Bauskas, Siguldas, Viļakas, Viesītes, Daugavpils, abās Tukuma, Jelgavas novadu saimniecībās bojāto ābolu apjoms nepārsniedza 2%, kas nerada būtiskus zaudējumus saimniecībai. Dobeles novada ābeļu stādījumā bojāto ābolu apjoms vasaras periodā sasniedza 4%, bet ražas laikā 2,6%, tas ir vairāk kā 2018. un 2019. gada veģetācijas sezonās. Iespējams, ka vēsie laika apstākļi nebija kavējuši ābolu tinēja populācijas attīstību un vadoties pēc prognozes smidzinājums veikts novēloti, nākamajā veģetācijas sezonā nepieciešams izlikt lamatas ar feromonu dispenseriem un programmā jāieliek biofix, lai veiktu precīzus novērojumus un novērstu tinēja populācijas palielināšanos.

Kopumā ābolu tinēja bojāto ābolu apjoms stādījumos, kuros smidzināts vadoties pēc RIMpro ir, zems. Smidzināšanas stratēģija un pielietoto insekticīdu izvēle ir bijusi labs instruments kvalitatīvas ābolu ražas ieguvei.



5.3.1. attēls. Ābols ar ābolu tinēja bojājumu. (Foto: L. Ozoliņa-Pole)

Ābolu tinēja attīstība ir atkarīga ne tikai no pašreizējās sezonas laikapstākļiem, bet arī no laika apstākļiem ziemā, ja tie ir labvēlīgi ābolu tinēja ziemošanai, tad nākamajā sezonā sugas blīvums var būt tendence palielināties. Saimniecībās ar lielu ābolu tinēja blīvumu, būtu nepieciešams veikt nepieciešamos fitosanitāros pasākumus, sugas ierobežošanai. Maija otrās dekādes sākumā ieteicams izlikt lamatas ar feromonu dispenseriem sugas monitorēšanai. Ziemā VAAD sakārtot “Mazo lietojumu”, lai būtu nepieciešamie preparāti kaitīgā organisma ierobežošanai.



5.3.2. attēls. Ābolu tinēja bojāto ābolu apjoms procentos 2020. gada veģetācijas sezonā.

Secinājumi

1. RIMpro-Cydia modeļa prognoze 2020. gada veģetācijas sezonā joprojām bija brīvi pieejama LAAPC (Latvijas augu aizsardzības pētniecības centra) interneta vietnē <http://www.laapc.lv/rimpro-prognozes/rimpro/>, līdz ar to prognoze bija pieejama plašam interesentu lokam, kuri varēja izmantot RIMpro-Cydia dotos signālus ābolu tinēja ierobežošanai savos stādījumos.
2. Divpadsmit bāzes saimniecībām, kurās bija izvietotas *iMetos un Davis* meteoroloģiskās stacijas, LLU "Agrihorts" elektroniski vai sazinoties pa tālruni sniedza rekomendācijas par ābolu tinēja ierobežošanu un veica ābolu analīzi, lai novērtētu bojāto augļu īpatsvaru.
3. 2020. gada veģetācijas sezonā bojāto ābolu apjoms nepārsniedza 4%, kas bija līdzīgi kā 2018. gada sezonā, savukārt 2019. gada veģetācijas sezonā bojāto ābolu īpatsvars bija augstāks.
4. Meteoroloģiskie apstākļi šī gada sezonā bija pietiekami, lai ābolu tinēja attīstītos viena paaudze.
5. Uzskaitot ābolu tinēja tēviņus lamatās ar dzimumferomonu dispenseriem, secināts, ka ābolu tinēja lidošanas aktivitāte 2020. gada veģetācijas sezonā apsekotajos stādījumos bija augsta.
6. Stādījumos maija otrās dekādes sākumā jāizliek lamatas ar feromonu dispenseriem, ābolu tinēja blīvuma novērtēšanai stādījumos. Prognožu modeli RIMpro-Cydia nepieciešams ielikt BIOFIX (datums, kad noķerts pirmais ābolu tinēja tēviņš lamatās), tad tas nodrošinās augstāku precizitāti prognozei, kad veikt ābolu tinēja populācijas ierobežošanu.

6. Ābolu zāglapsene un tās attīstības prognozēšanas modeļa pārbaude

Pētījuma mērķis ir nodrošināt augļkopjus ar ābolu zāglapsenes attīstības prognozēm, izmantojot lēmuma atbalsta sistēmu, lai pieņemtu lēmumu precīza smidzināšanas laika noteikšanai.

Pētījuma uzdevums 2020. gadam ir turpināt pārbaudīt lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro modeļa ābolu zāglapsenes attīstības prognozes atbilstību Latvijas apstākļiem, kaitēkļa attīstības un precīza ierobežošanas laika noteikšanai.

6.1. Ābolu zāglapsenes prognozēšanas un ierobežošanas nozīmīgums

Ābolu zāglapsene (*Hoplocampa testudinea*) ir ābeļu kaitēklis, kura postīgums izteikti variē pa gadiem atkarībā no ābeļu ziedēšanas bagātīguma. Viens ābolu zāglapsenes kāpurs savas attīstības gaitā sabojā trīs līdz četrus augļaizmetņus, no kuriem pirmais attīstās līdz ražai, kur tas parādās kā nestandarta ābols ar lokveida rētu, bet pārējie nobirst jau jūnijā (6.1.1. attēls).



6.1.1. attēls. Ābolu zāglapsenes veiktie bojājumi. Pa labi nobriedis ābols ar primāro bojājumu (jūlijā), pa kreisi augļaizmetņi ar sekundārajiem bojājumiem (ievākti pirms otrās ābolu nobires).

Ja ābeles zied bagātīgi, augļaizmetņu skaits ir liels, un dabiska izretināšanās būtiski neietekmē ražu, par ābolu zāglapsenes postījumiem nav jāuztraucas. Ja augļaizmetņu aizmeties maz, ziedēšanas laikā ir bijis sals vai stādījumā postīgs ir bijis ābeļziedu smecernieks, un dzīvotspējīgo ziedu ir maz, jūnijā ābeles ābolu zāglapsenes darbības dēļ var zaudēt tik lielu daļu no visiem augļaizmetņiem, ka raža kļūst jūtami mazāka (Ozols, 1973). Īpaši bīstama ābolu zāglapsene ir bioloģiskajos ābeļu stādījumos, kur trūkst atļautu insekticīdu, kas spētu ierobežot ābolu zāglapseni.

Ābolu zāglapseni ierobežot ir sarežģīti, jo tai ir slēpts dzīvesveids, lielāko sava dzīves cikla daļu tā pavada kā kāpurs kokonā augsnē. Arī virszemes attīstības laikā ierobežošana ir limitēta, jo laikā, kad ābolu zāglapsenes aktīvi lido un dēj olas, ābeles zied un insekticīdu lietošana nav pieļaujama. Lai veiksmīgi ierobežotu ābolu zāglapsenes populāciju, apstrāde ar

augu aizsardzības līdzekļiem jāveic precīzi noteiktā laikā. Par optimālo laiku apstrādei ar insekticīdiem parasti atzīst brīdi, kad notiek olu masveida šķīlšanās

6.2. RIMpro-Hoplocampa modeļa aprobēšanā izmantotās metodes un materiāli

Pētījuma vietu apraksts: Pētījums trīs gadu gaitā tika veikts trijos ābeļu stādījumos, no kuriem divi apsaimniekoti, izmantojot integrētās augu aizsardzības metodes, un viens atbilstoši bioloģiskās lauksaimniecības principiem.

No 2018. līdz 2020. gadam novērojumi tika veikti stādījumā Vidzemē, Siguldā, 57°07'58.5"N 24°51'17.9"E, to apsaimniekoja zemnieku saimniecība "Pīlādži" (turpmāk tekstā z/s "Pīlādži"). Stādījumu apsaimniekoja, izmantojot integrētās augu aizsardzības metodes.

2018. un 2019. gadā novērojumus veica stādījumā Kurzemē, Pūrē, 57°01'58.1"N 22°55'03.8"E, to apsaimniekoja Pūres Dārzkopības Izmēģinājumu stacija (turpmāk tekstā Pūres DIS). Stādījumu apsaimniekoja, izmantojot integrētās augu aizsardzības metodes.

Tā kā Pūres DIS stādījumā ābolu zāglapseņu populācijas blīvums bija zems abos novērojumu gados, 2020. gadā otrais novērojumu punkts tika pārvietots uz stādījumu Vidzemē, Katvaru pagastā. 57°36'03.4"N, 024°47'38.9"E, to apsaimniekoja zemnieku saimniecība "Reķi" (turpmāk tekstā z/s "Reķi"). Šo stādījumu apsaimniekoja ekstensīvi, sekojot bioloģiskās lauksaimniecības principiem. Stādījumos lietotos insekticīdus skatīt 6.2.4 tabulā.

Pūres DIS stādījumā bija uzstādītas portatīvā meteoroloģiskā stacija Lufft, bet z/s "Reķi" stādījumā portatīvā meteoroloģiskā stacija iMetos, Savukārt z/s "Pīlādži" stādījumā 2018. un 2019. gadā darbojās portatīvā meteoroloģiskā stacija Lufft, bet 2020. gadā portatīvā meteoroloģiskā stacija Davis. Stacijas reģistrēja gaisa temperatūru, nokrišņu daudzumu un ilgumu, gaisa relatīvo mitrumu, lapu samitrinājuma ilgumu un līmeni un gaismas intensitāti.

Ābolu zāglapseņu relatīvā populācijas blīvuma un lidošanas aktivitātes novērtēšana. Ābolu zāglapseņu monitoringam izmantoja baltās loga līmes lamatas Rebell Bianco (ražotājs: Andermatt Biocontrol). Katrā stādījumā izvietoja astoņas lamatas. Pūres DIS stādījumā četras lamatas izvietoja šķirnes Auksis bloka divās centrālajās rindās pamīšus un četras lamatas šķirnes Belorusskoje Maļinovoje bloka divās centrālajās rindās pamīšus. Z/s "Pīlādži" stādījumā četras lamatas izvietoja šķirnes Auksis bloka divās centrālajās rindās, četras lamatas 2018. un 2019. gadā izvietoja šķirnē 'Zarja Alatau', bet 2020. gadā šķirnē 'Kovaļenkovskoje', bloka divās centrālajās rindās. Z/s "Reķi" stādījumā četras lamatas izvietoja šķirnē 'Auksis' divās rindās, un četras lamatas izvietoja šķirnē 'Zarja Alatau' divās rindās.

Lamatas izvietoja pirms ābeļu uzziēšanas un novāca pēc noziēšanas, uzskaites veica ar nedēļas intervālu. Lamatu ekspozīcijas laiki redzami 6.2.1. tabulā.

6.2.1. tabula.

Rebell Bianco lamatu ekspozīcijas periodi un uzskaišu skaits projektā iesaistītajos stādījumos.

	2018			2019			2020		
	Uzstādīšana	Noņemšana	Uzskaišu skaits	Uzstādīšana	Noņemšana	Uzskaišu skaits	Uzstādīšana	Noņemšana	Uzskaišu skaits
Pūres DIS	27.04	14.06	7	03.05	05.06	5	~	~	~
z/s "Pīlādži"	26.04	14.06	7	01.05	06.06	5	30.04	11.06	6
z/s "Reķi"	~	~	~	~	~	~	30.04	11.06	6

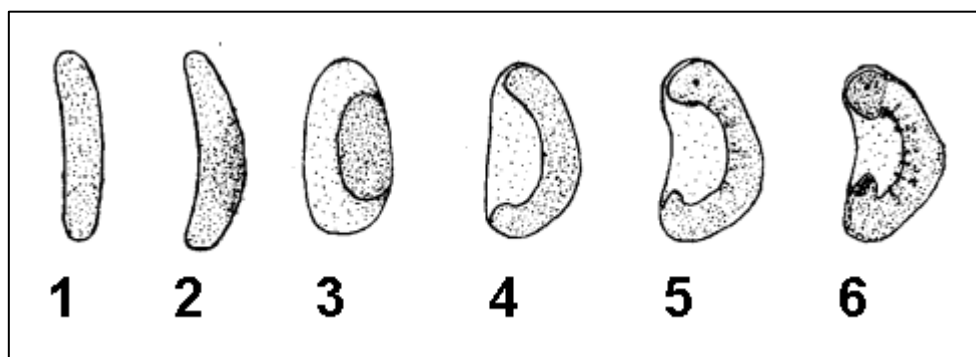
Ābolu zāglapseņu olu uzskaites ziedos: Ābeļu ziedēšanas laikā divas reizes nedēļā izvēlētajos stādījumos katrā no aplūkotajām šķirnēm randomizēti pa visu šķirnes bloku ievāca paraugus, kas sastāvēja no 30-50 ziedu čemuriem. Paraugus nogādāja laboratorijā, atdzesēja līdz aptuveni +5°C un analizēja. Izmantojot binokulāro lupu, uz visu ievāktu ziedu ziedgultnēm

meklēja ābolu zāglapsenes dējekļa radītus iegriezumus vai rētas. Ja konstatēja iegriezumus vai rētu, to atpreparēja, līdz bija redzama ābolu zāglapsenes ola, un olai noteica attīstības stadiju pēc Kuenen skalas (6.2.2. tabula, 6.2.1. un 6.2.2. attēls). Pierakstīja nebojāto un bojāto ziedu skaitu katrā čemurā un bojātajos ziedos esošo olu attīstības stadiju. Atsevišķi uzskaitīja ziedus, kuriem konstatēja dēšanas pazīmes, bet olu atpreparēt vai tās attīstības stadiju noteikt neizdevās. Paraugu ievākšanas laiki redzami 6.2.3. tabulā.

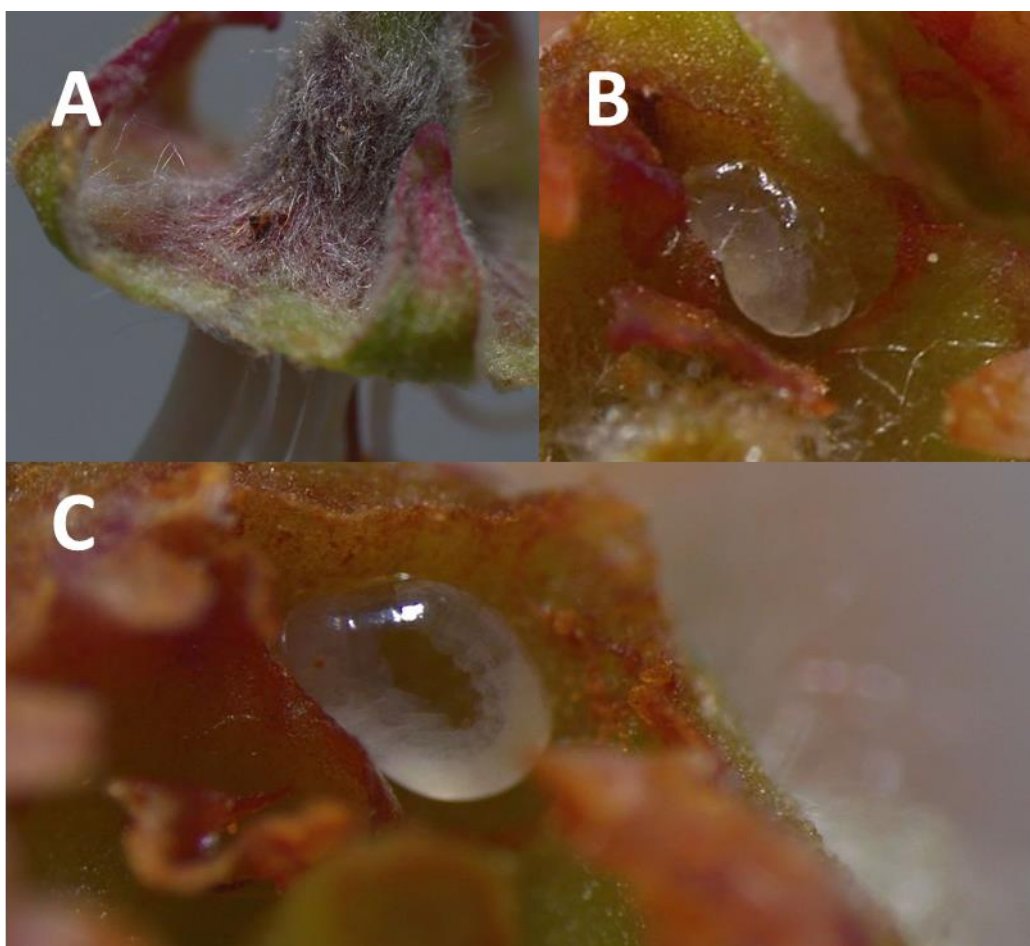
6.2.2. tabula

Ābolu zāglapsenes olu attīstības stadiju apraksti pēc Kuenen un van de Vrie (1951)

Olas AS	Apraksts
1	Iegriezums ziedgultnē svaigs un zaļš. Ola iegriezuma iekšpusē, cilindriskā, slaida, necaurspīdīgi balta
2	Ola nedaudz izliekta un apaļīgāka, joprojām necaurspīdīga, bet ar sīkiem, neregulāriem plankumiem, iegriezums ziedgultnē joprojām neliels, ola atrodas tā iekšpusē..
3	Ola kļūst resnāka, daļēji caurspīdīga, necaurspīdīgajā daļā vēl nav izšķiramas kāpura aprises. Sēklotnes daļa virs iegriezuma piebriest.
4	Sēklotnes apvalks plīst. Ola ir pilnīgi caurspīdīga, tajā redzams viscaur balts kāpurs. Kāpura acis nav redzamas.
5	Sēklotnes apvalka plīsums nobrūbnējis, ola atklāta guļ brūcē. Olā redzams kāpurs ar melniem punktiem acu vietās. Kāpurs vēl nekustas.
6	Brūce, augļazīmetnim piebriestot, atveras aizvien platāk, ola skaidri redzama. Kāpuram var redzēt tumšāku skoleksu un sarkanās acis. Kāpurs olā kustas.



6.2.1 attēls. Ābolu zāglapsenes olu attīstības stadijas (Kuenen, van de Vrie, 1951)



6.2.2. attēls. Ābolu zāglapsenes attīstība ziedā. A: Ābolu zāglapsenes dējuma pazīmes uz kauslapas pamatnes, B: trešās attīstības stadijas ola, C: sestās attīstības stadijas ola, embrijs kustīgs un ar sarkanām acīm (Edītes Jākobsones foto).

6.2.3. tabula.

Paraugu ievākšanas reizes ābolu zāglapsenes olu uzskaitēm ziedos.

Gads	z/s "Pīlādži"				Pūres DIS				z/s "Reķi"			
	Datums	AAS	Datums	AAS	Datums	AAS	Datums	AAS	Datums	AAS	Datums	AAS
2018	Aukšis		Zarja Alatau		Aukšis		Belorusskoje Maļinovoje		~		~	
	10.05.	60			10.05.	59	10.05.	61	~	~	~	~
	14.05.	65	14.05.	62	14.05.	65	14.05.	65	~	~	~	~
	17.05.	67	17.05.	65	17.05.	67	17.05.	69	~	~	~	~
			22.05.	69	22.05.	71	22.05.	71	~	~	~	~
		24.05.	69					~	~	~	~	
2019	Aukšis		Zarja Alatau		Aukšis		Belorusskoje Maļinovoje		~		~	
	13.05.	65	13.05.	64	13.05.	63			~	~	~	~
	16.05.	66	16.05.	65	16.05.	66	16.05.	67	~	~	~	~
	19.05.	68	19.05.	66	20.05.	69	20.05.	69	~	~	~	~
	22.05.	71	22.05.	71	23.05.	71	23.05.	71	~	~	~	~
				30.05.	72	30.05.	72	~	~	~	~	
2020	Aukšis		Kovaļenkovojskoje		~		~		Aukšis		Zarja Alatau	
	18.05.	58	18.05.	58	~	~	~	~	20.05.	58	20.05.	57
	20.05.	59	20.05.	58	~	~	~	~	25.05.	61	25.05.	58
	25.05.	62	25.05.	59	~	~	~	~	29.05.	65	29.05.	62
	29.05.	63	29.05.	63	~	~	~	~	01.06.	65	01.06.	65
	01.06.	67	01.06.	66	~	~	~	~	04.06.	67	04.06.	67
	04.06.	71	04.06.	69	~	~	~	~	08.06.	71	08.06.	71
08.06.	71	08.06.	71	~	~	~	~					

Ābolu zāglapsenes bojāto augļaižmetņu uzskaites: 2019. un 2020. gadā pirms augļaižmetņu otrās nobires (AS 72) abos stādījumos katrā no apskatītajām šķirnēm aplūkoja 250-500 augļaižmetņu čemurus un uzskaitīja augļaižmetņus ar primārajiem ābolu zāglapsenes

kāpuru bojājumiem (lentveida rētām) un sekundārajiem bojājumiem (ejām ar izkārņījumiem). 2019. gadā z/s “Pīlādži” šķirnēs ‘Auksis’ un ‘Zarja Alatau’ uzskaiti veica 05.06., bet Pūres DIS šķirnēs ‘Auksis’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’ uzskaiti veica 06.06. 2020. gadā z/s “Pīlādži” šķirnēs ‘Auksis’ un ‘Kovaļenkovskoje’ un z/s “Reķi” šķirnēs ‘Auksis’ un ‘Zarja Alatau’ uzskaiti veica 22.06.

Ābolu zāglapsenes bojāto augļu īpatsvara novērtēšana ražā: Visos pētījumā iesaistītajos stādījumos pirms ražas novākšanas novērtēja ābolu zāglapsenes bojāto ābolu īpatsvaru. Katras apskatītās šķirnes blokā randomizēti izvēlējās 20 kokus, un katrā kokā aplūkoja 25 nejauši izvēlētos ābolus. Uzskaitīja, cik no šiem āboliem bija ar ābolu zāglapsenes primāro bojājumu - lentveida rētu. 2018. gadā gan Pūres DIS stādījumā, gan z/s “Pīlādži” stādījumā uzskaiti veica 22.08. 2019. gadā z/s “Pīlādži” stādījumā uzskaiti veica 28.08., bet Pūres DIS stādījumā 02.09. 2020. gadā z/s “Pīlādži” stādījumā uzskaiti veica 01.09. bet z/s “Reķi” stādījumā 08.09.

6.2.4. tabula.

Stādījumos lietotie insekticīdi un akaricīdi pētījuma periodā.

Stādījums	2018	2019	2020
Pūres DIS	Envidor (d.v. spirodiklofēns) 26.04 Biscaya OD (d.v. tiakloprīds) 22.06	Fastac 50 (d.v. alfa-cipermetrīns) 28.06	~ ~
z/s "Pīlādži"	Fastac 50 (d.v. alfa-cipermetrīns) 05.05 Actara 25 WG (d.v. tiametoksams) 05.06 Envidor (d.v. spirodiklofēns) 06.07	Fastac 50 (d.v. alfa-cipermetrīns) 30.04 Fastac 50 (d.v. alfa-cipermetrīns) 22.05	Biscaya OD (d.v. tiakloprīds) 26.06
z/s "Reķi"	~	~	Augu aizsardzības līdzekļi nav lietoti

6.3. RIMpro-Hoplocampa modeļa aprobēšanas rezultāti

Ābolu zāglapsenes imago lidošanas aktivitāte:

Z/s “Pīlādži” stādījumā ābolu zāglapseņu lidošanas aktivitāte pa gadiem bija visai atšķirīga. 2018. gadā pirmās ābolu zāglapsenes lamatās uzskaitīja 10.05., pēdējās ābolu zāglapsenes konstatēja 07.06. Ābolu zāglapseņu lidošanas maksimumi atšķirās pa šķirnēm, šķirnē ‘Auksis’ maksimumu reģistrēja 10.05., bet šķirnē ‘Zarja Alatau’ 24.05. Maksimālais reģistrētais ābolu zāglapseņu skaits vidēji vienās lamatās uz uzskaites reizi bija 2.75 šķirnē ‘Auksis’ 10.05. 2018. gadā ābeļu attīstība starp šķirnēm bija stipri nobīdīta, šķirne ‘Zarja Alatau’ attīstījās caurmērā 5 dienas vēlāk nekā šķirne ‘Auksis’. Ābeļu ziedēšana bija bagātīga.

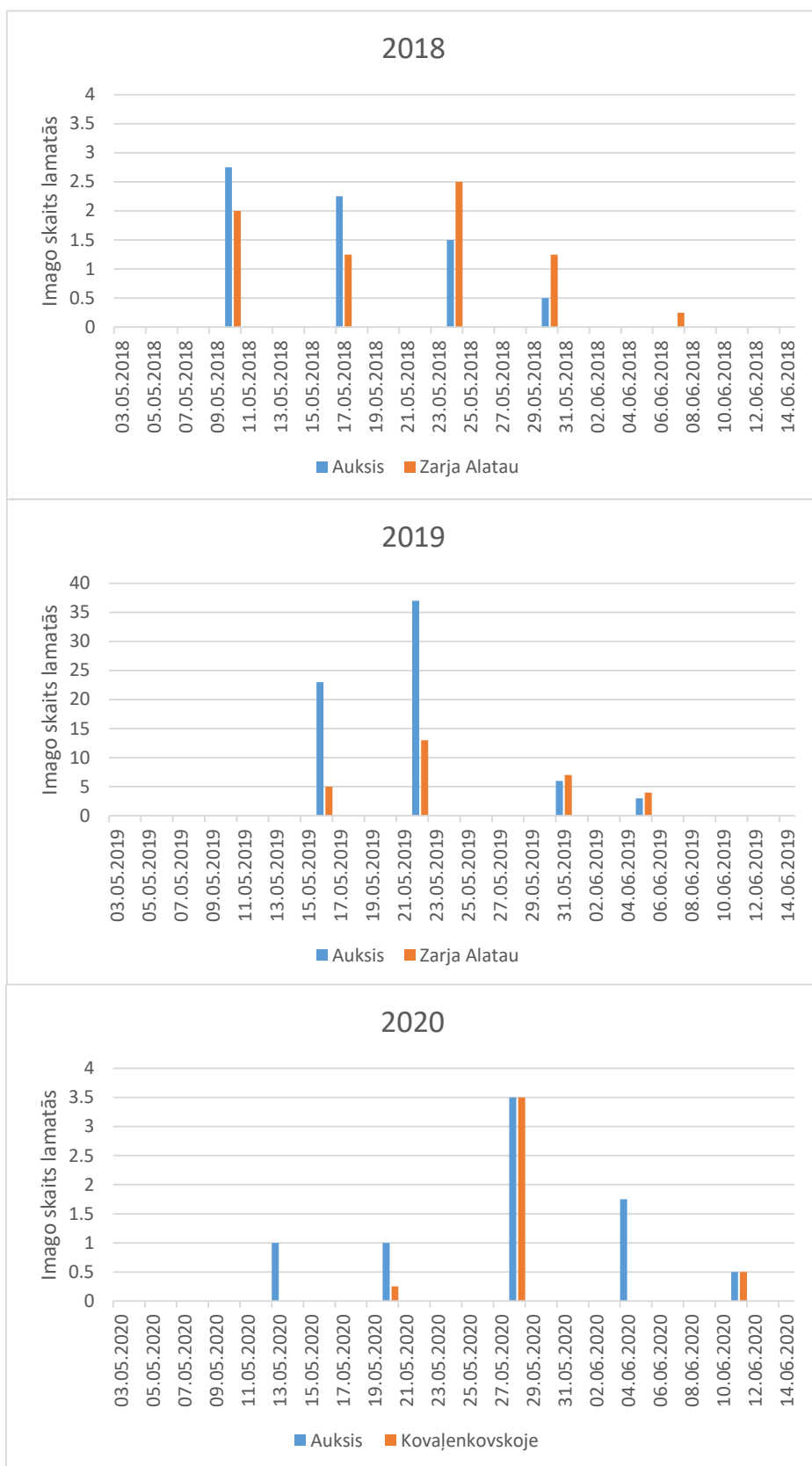
2019. gadā z/s “Pīlādži” ābeļu ziedēšana bija vāja un šķirnes ‘Auksis’ un ‘Zarja Alatau’ ziedēja ar ne vairāk kā trīs dienu nobīdi. Ābolu zāglapsenes lamatās tika konstatētas no 16. 05. līdz 05.06. Lidošanas maksimums abās šķirnēs iestājās vienlaikus, 22.05. Maksimālais reģistrētais ābolu zāglapseņu skaits vidēji vienās lamatās šķirnē ‘Auksis’ bija 37 bet šķirnē ‘Zarja Alatau’ 13, kas ir par kārtu vairāk nekā citos pētījuma gados.

2020. gadā ābeļu ziedēšana bija vidēji bagātīga, šķirne ‘Kovaļenkovskoje’ caurmērā attīstījās vienu līdz divas dienas vēlāk nekā šķirne ‘Auksis’. Ābolu zāglapsenes lamatās konstatēja no 13. 05. līdz 11.06. Ābolu zāglapseņu lidošanas maksimums abās šķirnēs iestājās vienlaicīgi 28.05. un vija vienādi augsts, vidēji 3.5 ābolu zāglapsenes uz vienām lamatām (6.3.1. attēls).

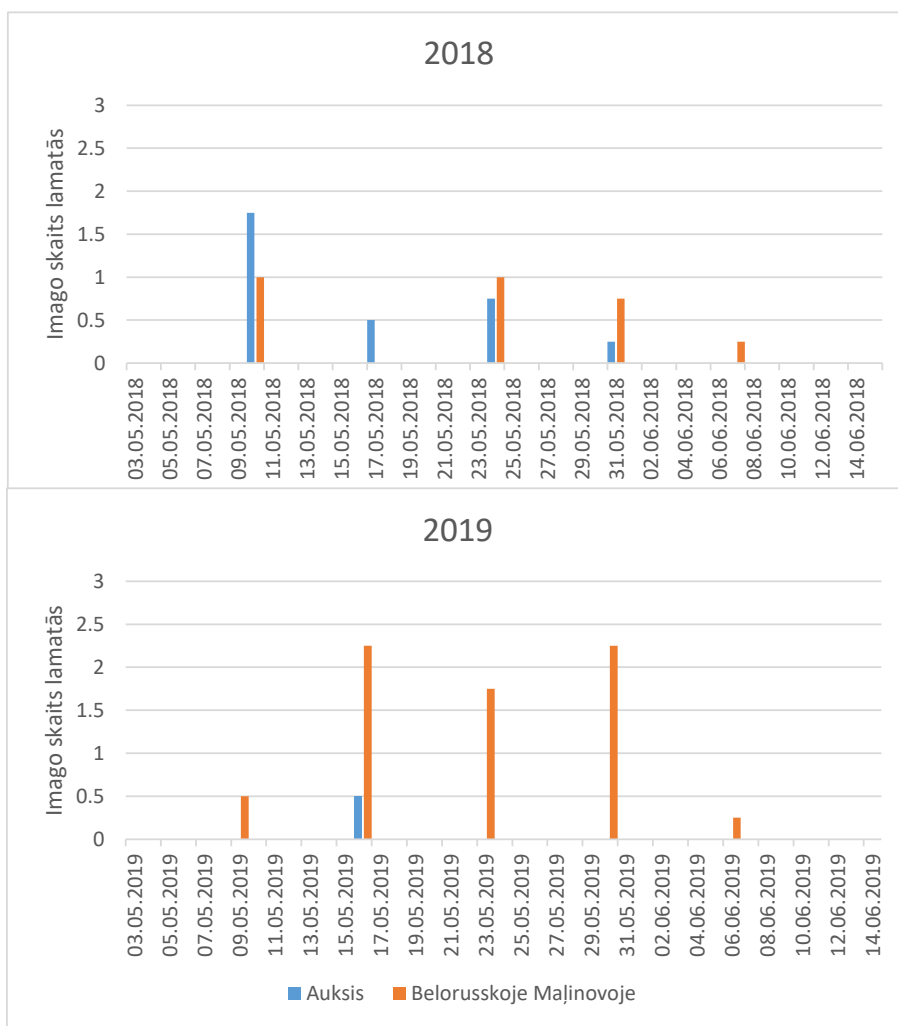
Pūre DIS stādījumā atšķirības ābolu zāglapseņu lidošanas aktivitātē pa gadiem bija mazāk izteiktas. Noķerto ābolu zāglapseņu skaits bija mazs un nekad nepārsniedza vidēji 2.25 zāglapsenes uz lamatām vienā uzskaites reizē 2019. gadā un 1.75 zāglapsenes uz lamatām 2018. gadā. 2018. gadā ābolu zāglapsenes lamatās konstatēja no 10.05. līdz 07.06. 2019. gadā. Ābolu zāglapsenes konstatēja no 09.05. līdz 06.06., taču trūkst pārliecības, ka sākuma datums atbilst nulles punktam, jo ābolu zāglapsenes tika noķertas jau pirmajā uzskaitē pēc lamatu izlikšanas.

Mazā noķerto ābolu zāglapseņu skaita dēļ nebija objektīvi iespējams noteikt lidošanas maksimumu (6.3.2. attēls).

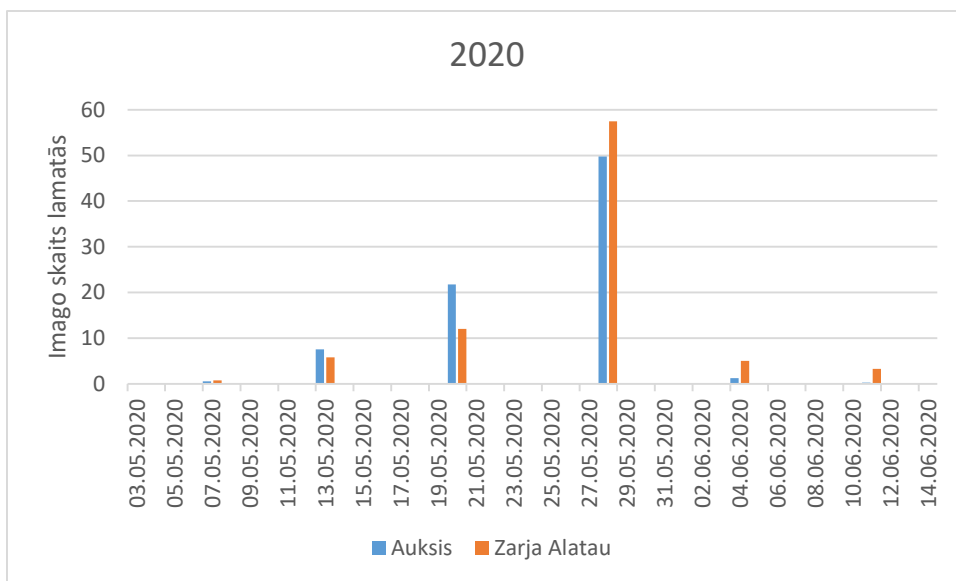
Z/s "Reķi" stādījumā 2020. gadā ābolu zāglapseņu lidošanas aktivitāte bija visaugstākā pētījuma laikā novērotā. Ābolu zāglapsenes lamatās konstatēja sākot ar 07.05. līdz pat 11.06. Nav pārliecības par pirmo noķerto ābolu zāglapseņu saistību ar nulles punktu, jo ābolu zāglapsenes tika noķertas jau pirmajā uzskaites reizē. Ābolu zāglapseņu lidošana šķirnēs 'Auksis' un 'Zarja Alatau' caurmērā bija līdzīga, maksimumu lidojums tajās sasniedza vienlaikus 28.05. Šķirnē 'Auksis' maksimuma uzskaites reizē vidēji vienās lamatās noķēra 49.75 ābolu zāglapsenes, bet šķirnē 'Zarja Alatau' 57.5 ābolu zāglapsenes (6.3.3 attēls).



6.3.1. attēls. Vidējais uzskaitīto ābolu zāglapseņu skaits uzskaites reizē vienās Rebella bianco lamatās z/s “Pīlādži” stādījumā pa gadiem (pievērsiet uzmanību dažādajam y ass garumam).



6.3.2. attēls. Vidējais uzskaitīto ābolu zāglapsēņu skaits uzskaites reizē vienās Rebella bianco lamatās Pūres DIS stādījumā pa gadiem.



6.3.3. attēls: Vidējais uzskaitīto ābolu zāglapsēņu skaits uzskaites reizē vienās Rebella bianco lamatās z/s "Reki" stādījumā.

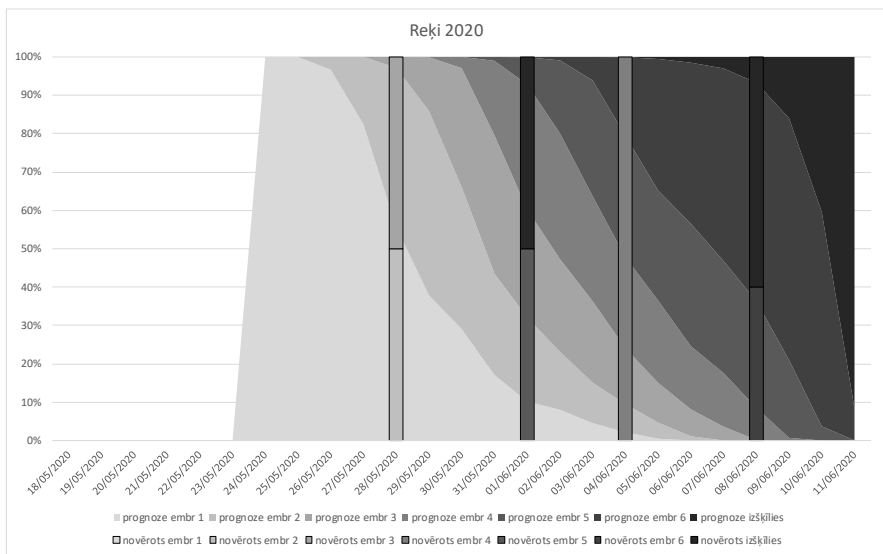
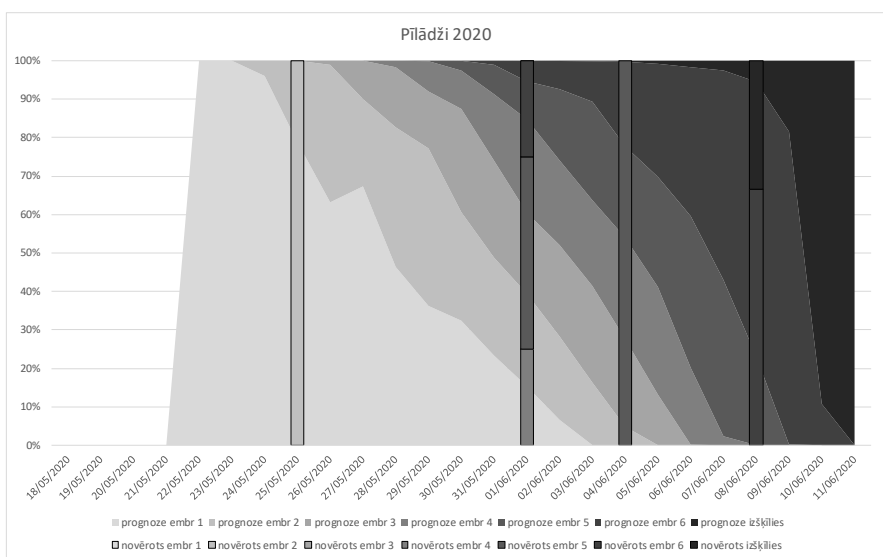
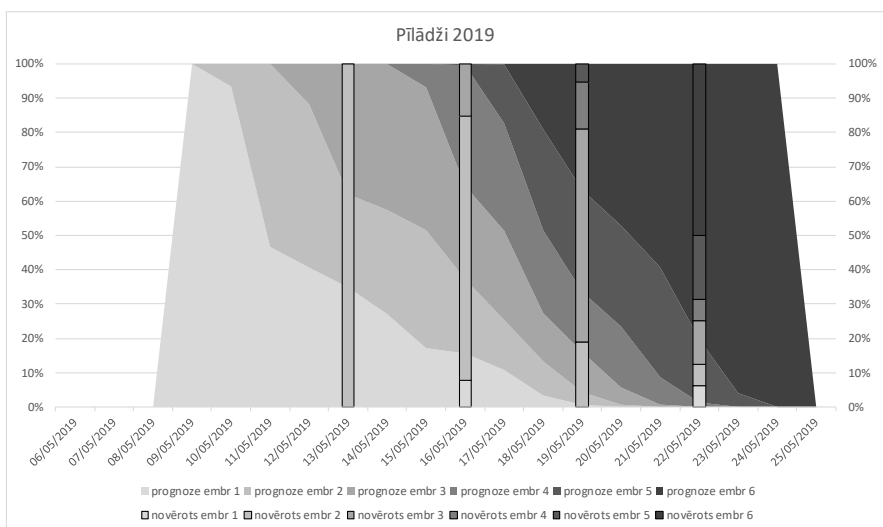
Ābolu zāģlapsenes olu embrionālā attīstība:

Izvērtējot ziedu ar ābolu zāģlapsenes dējumu īpatsvaru (1. pielikums) un veiksmīgi atpreparēto olu skaitu, embrionālās attīstības modeļa izvērtēšanai pietiekamus datus izdevās iegūt tikai 2019. gadā z/s “Pīlādži” stādījumā un 2020. gadā z/s “Pīlādži” un z/s “Reķi” stādījumos. Modeļa izvērtēšanai dati no abām šķirnēm stādījumā tika apvienoti, lai novērtētu, cik labi modelis darbojas stādījuma līmenī.

2019. gadā z/s “Pīlādži” stādījumā veiksmīgi atpreparētas olas konstatēja četrās uzskaites reizēs. 13.05., kad modelis uzrādīja, ka līdzīgās proporcijās būtu jābūt atrodamām pirmās, otrās un trešās stadijas olām, novēroja otrās stadijas olas. 16.05. modelis uzrādīja, ka līdzīgās attiecībās būtu jāatrod pirmās, otrās, trešās un ceturtās stadijas olas, bet novērotas tika pārsvarā otrās stadijas olas un atsevišķas pirmās un trešās stadijas olas. 19.05., kas modelis uzrādīja, ka pārsvarā būtu jābūt atrodamām ceturtās, piektās un sestās stadijas olām un tikai nedaudzām zemāko stadiju olām, Novērotas pārsvarā tika trešās stadijas olas, tām sekoja otrās un ceturtās stadijas olas, tikai atsevišķas olas bija sasniegušas piekto stadiju. 22.05. modelis uzrādīja, ka pārsvarā olām būtu jābūt sestajā stadijā un nelielai daļai olu vēl piektajā stadijā, taču novēroja olas visās iespējamajās attīstības stadijās, no kurām tikai divas trešdaļas pārstāvēja piektās un sestās stadijas olas(6.3.4. attēls)

2020. gadā z/s “Pīlādži” stādījumā veiksmīgi atpreparētas olas bija atrodamas četrās uzskaites reizēs. 25.05. modelis rādīja, ka pārsvarā būtu jābūt atrodamām pirmās stadijas olām un nelielā skaitā otrās stadijas olām. Novērot izdevās tikai otrās stadijas olas. 01.06. modelis uzrādīja, ka līdzīgās attiecībās būtu jābūt sastopamām visu attīstības stadiju olām, taču novērojumos konstatēja tikai ceturtās, piektās un sestās stadijas olas, no kurām aptuveni puse bija piektās stadijas olas. 04.06. modelis rādīja, ka līdzīgās attiecībās būtu jābūt atrodamām trešās līdz sestās stadijas olām, un iespējams atrast arī atsevišķas otrās stadijas olas. Novērot izdevās tikai piektās stadijas olas. 08.06. modelis prognozēja, ka pārsvarā atrodamas sestās stadijas olas, nedaudz piektās stadijas olas un jau izšķīlušies kāpuri. Novērot izdevās pārsvarā sestās stadijas olas un diezgan daudz izšķīlušos kāpuru (6.3.4. attēls).

2020. gadā z/s “Reķi” stādījumā veiksmīgi atpreparētas olas bija atrodamas četrās uzskaitēs. 28.05. modelis prognozēja, ka līdzīgās attiecībās būtu jābūt atrodamām pirmās un otrās stadijas olām, iespējamās arī trešās stadijas olas, novēroja līdzīgās attiecībās otrās un trešās stadijas olas. 01.06. modelis prognozēja līdzīgās attiecībās pirmās līdz piektās stadijas olas, bet novērotas tika piektās stadijas olas un jau izšķīlušies kāpuri. 04.06. modelis prognozēja, ka pārsvarā būs atrodamas ceturtās, piektās un sestās stadijas olas, nelielā skaitā iespējams atrast arī pirmās, otrās un trešās stadijas olas. Novērot izdevās tikai ceturtās stadijas olas. 08.06. modelis prognozēja pārsvarā sestās stadijas olas, nedaudz piektās stadijas olas, un pavisam nedaudz ceturtās stadijas olu un izšķīlušos kāpuru. Novērot izdevās pārsvarā izšķīlušos kāpurus, bija arī sestās stadijas olas (6.3.4. attēls).



6.3.4. attēls. Ābolu zāglapsenes olu embrionālās attīstības stadiju sadalījums: modeļa prognozētais sadalījums ik dienu (prognoze) un novērotais sadalījums uzskaites reizēs (novērots).

Ābolu zāglapsenes bojāto augļaižmetņu un augļu īpatsvars:

2019. gadā bojāto augļu īpatsvars abos apskatītajos stādījumos bija neliels un nepārsniedza 1%. AAS 72 laikā z/s "Pīlādži" stādījumā šķirnē 'Zarja Alatau' ābolu zāglapsenes bojājumi netika konstatēti vispār. Pūres DIS stādījumā nevienā no šķirnēm bojājumu īpatsvars nepārsniedza 0.25 %. Gandrīz nobriedušo (AAS 87) augļu īpatsvars ar primārajiem bojājumiem nevienā no stādījumiem nepārsniedza 0.5%(6.3.1. tabula).

2020. gadā z/s "Pīlādži" bojāto augļu bija vairāk, pie tam šķirnē 'Auksis' gan AAS 72 gan AAS 87 laikā bojājumu bija vairāk kā šķirnē 'Kovaļenkovskoje'. Z/s "Reķi" stādījumā AAS 72 laikā bija daudz primāro bojājumu, īpaši šķirnē 'Auksis', kur to bija 6.65%, bet salīdzinoši ar lielo primāro bojājumu skaitu maz sekundāro bojājumu. AAS 87 laikā primāro bojājumu bija ekonomiski nozīmīgi daudz, pie tam šķirnē 'Zarja Alatau' to bija vairāk nekā šķirnē 'Auksis'. Tas nesakrīt ar primāro bojājumu attiecību AAS 72 laika uzskaitē. (6.3.1. tabula)

6.3.1. tabula.

Ābolu zāglapsenes bojāto augļaižmetņu un augļu īpatsvars 2019. un 2020. gadā augļu attīstības laikā

Stādījums	Gads	Šķirne	AAS 72		AAS 87
			Primārais bojājums	Sekundārais bojājums	Primārais bojājums
z/s "Pīlādži"	2019	Auksis	0.80%	0.10%	0.40%
		Zarja Alatau	0.00%	0.00%	0.20%
	2020	Auksis	1.35%	1.35%	1.20%
		Kovaļenkovskoje	0.79%	0.00%	1.00%
Pūres DIS	2019	Auksis	0.25%	0.00%	0.00%
		Belorusskoje Maļinovoje	0.11%	0.11%	0.40%
z/s "Reķi"	2020	Auksis	6.65%	0.25%	4.80%
		Zarja Alatau	1.65%	0.33%	6.60%

6.4. RIMpro-Hoplocampa modeļa aprobēšanas diskusija

Lidojošo ābolu zāglapsenes imago uzskaites baltās līmes lamatās lamatās kalpo diviem mērķiem. Pirmkārt, ja lamatas ir izvietotas pietiekami agri, un tās tiek gana bieži apsekotas, ir iespējams noteikt pirmo imago izlidošanas laiku un lidošanas aktivitātes izmaiņas laikā. Otrkārt absolūtais ābolu zāglapseņu skaits, kas noķerts noteiktā lamatu skaitā laika vienībā, potenciāli var tikt izmantots par indikatoru postīgumam. Tā kā RIMpro-Hoplocampa modelis par “biofix” izmanto pirmo ābeļu ziedu plaukšanu, nevis pirmo ābolu zāglapseņu noķeršanas datumu, modeļa praktiskai izmantošanai augļkopim nav ārkārtīgi svarīgi precīzi noteikt lidošanas nulles punktu. Lai modelis darbotos precīzi, svarīgi ir tajā ievadīt precīzas ābeļu attīstības stadijas. Tas potenciāli rada problēmas modeļa izmantošanai stādījumos, kur aug daudzas dažādas šķirnes, jo kā pierādījies pētījuma gaitā (6.2.3 tabula) šķirņu attīstības gaita var atšķirties par vairākām dienām. Visticamāk, ja šķirņu attīstība stādījumā ir stipri nevienmērīga, modelēšana jāveic katrai šķirnei vai vienlaikus ziedošu šķirņu grupai atsevišķi.

Nulles punktam un lidošanas dinamikai ir galvenokārt zinātniska nozīme, jo tie ļauj salīdzināt reālo un modeļa prognozēto ābolu zāglapsenes attīstību. Lai noteiktu nulles punktu, šķiet, ka ir vērts lamatas izvietot ātrāk par modeļa ieteikto lamatu izvietojuma datumu. Stādījumos un gados ar augstu ābolu zāglapseņu imago blīvumu īpaši skaidri parādās, ka ābolu zāglapsenes var nelielā skaitā sākt izlidot pat divas vai vairāk nedēļas pirms ābeļu uzziēšanas.

Balstoties uz 2019. gada datiem, šķita, ka absolūtais ābolu zāglapseņu skaits uz lamatām laika vienībā ir samērā tieši proporcionāls to ziedu skaitam, kuros novēroti ābolu zāglapseņu dējumi. Savukārt novērojumi 2020. gadā z/s ”Reķi” stādījumā lika vismaz daļēji apšaubīt šo secinājumu, jo, lai arī lidošanas aktivitāte tur bija visaugstākā novērotā, ziedu ar dējumiem bija mazāk nekā 2019. gadā z/s “Pīlādži” stādījumā. (1. pielikums)

Iespējams, ka daļēji mazākais bojāto ziedu īpatsvars skaidrojams ar ābeļu ziedēšanu un vainagu izmēru, z/s “Reķi” ābelēm ir ļoti plaši un augsti vainagi, kā arī ābeļu ziedēšana 2020. gadā bija bagātīgāka nekā 2019. gadā. Līdz ar to ābolu zāglapseņu un ziedu skaita attiecība varēja būt ievērojami atšķirīga. Otrs iespējams iemesls tam, ka z/s “Reķi” ziedu ar dējumiem ir mazāk pie lielāka lidojošo imago blīvuma, ir citu kaitēkļu blīvums stādījumā pirms ābeļu ziedēšanas un tās laikā. Vienlaikus ar ābolu zāglapseņu lidošanu bioloģiski apsaimniekotajā z/s “Reķi” stādījumā bija augsts ābeļziedu smecernieku, ābeļu lapu blusiņu un mazo salnas sprīžmešu blīvums. Tā rezultātā liela daļa ziedu bija ābeļziedu smecernieku un sprīžmešu izēsti vai to ziedgultnes un kauslapas klātas ar medus rasu. Pastāv iespēja, ka ābolu zāglapsenei, kura ir jutīga pret ziedu kvalitāti (BOEVE atsauce), šādi ziedi nav dēšanai pievilcīgi.

Balstoties uz šiem grūti interpretējamajiem novērojumiem šobrīd varam rekomendēt ābolu zāglapseņu skaitu kā indikatoru iespējamajam bojājumu apjomam izmantot tikai relatīvi attiecībā pret tajā pašā stādījumā iegūtiem iepriekšējo gadu rezultātiem, salīdzinot ar gadiem kad ziedēšanas intensitāte ir bijusi līdzīga. Diemžēl lielākajai daļai audzētāju šādu uzkrātu datu šobrīd nav. Līdz ar to precīza kritiskā sliekšņa noteikšana, izmantojot baltās līmes lamatas, šobrīd vēl nav iespējama.

No visiem pētījuma laikā veiktajiem insekticīdu smidzinājumiem tikai viens tika veikts laikā, kas būtu piemērots ābolu zāglapsenes ierobežošanai. Tas bija smidzinājums z/s “Pīlādži”, 22.05.2019. Smidzinājums tika veikts ar mērķi ierobežot laputis, taču notika tieši laikā, kad lielākā daļa ābolu zāglapseņu embriju olās pēc novērojumiem bija sestajā attīstības stadijā, līdz ar to gatavi šķilties. Alfa-cipermetrīnam, kas ir Fastac 50 darbīgā viela, ir aprakstīta ābolu zāglapseni ierobežojoša iedarbība, lai arī tas šobrīd Latvijas Republikā nav reģistrēts ābolu zāglapsenes ierobežošanai. Līdz ar to nevar izslēgt iespēju, ka šajā situācijā Fastac 50 varētu iedarboties kā larvicīds, jo paraugs olu attīstības noteikšanai tika ievākts un atdzēsēts no rīta,

smidzinājums veikts vēl vakarā, diena bija silta, temperatūra dienas vidū tuvojās 30°, līdz ar to iespējams, ka kāpuri jau aktīvi šķīlās smidzinājuma laikā vai īsi pēc tā.

Par labu versijai, ka 22.05.2019 veiktais smidzinājums ir sekmīgi ierobežojis ābolu zāglapseni, liecina arī vēlāk AS 72 uzskaitīto augļaižmetņu un AS 87 uzskaitīto augļu bojājumu īpatsvars abos stādījumos. Par spīti tam, ka 2029. gadā z/s "Pīlādži" stādījumā bija par kārtu vairāk ziedu ar ābolu zāglapsenes dējumiem nekā Pūres DIS stādījumā, bojājumu apjoms abos stādījumos bija līdzīgs un nepārsniedza 1%, līdz ar to ābolu zāglapsenes radītie zaudējumi bija praktiski nenozīmīgi.

Ābolu zāglapsenes olu attīstībā abos gados, kad tika vērtēta modeļa atbilstība realitātei, bija nedaudz neatbilstoša modelim, taču diemžēl neatbilstība modelim nebija konsekventa. 2019. gadā modeļa prognoze steidzās pa priekšu ābolu zāglapseņu embrionālajai attīstībai, z/s "Pīlādži" ābolu zāglapsenes tika pat veiksmīgi ierobežotas ar smidzinājumu, kas notika četras dienas pēc modeļa rekomendētā smidzinājuma datuma. Savukārt 2020. gadā prognoze atpalika no novērotās olu attīstības, praktiski visās uzskaitēs pārsvarā bija vēlāku attīstības stadiju olas, nekā to prognozēja modelis. Diemžēl, tā kā z/s "Pīlādži" stādījumā ābolu zāglapseņu bojāto ziedu īpatsvars bija neliels, un z/s "Reķi" stādījumā bioloģiskās saimniekošanas dēļ nebija pieejams neviens ābolu zāglapsenes ierobežošanai reģistrēts insekticīds, ābolu zāglapsenes ierobežošanas sekmes neizdevās pārbaidīt eksperimentāli.

Iespējams, ka noviržu pretējo virzienu var skaidrot ar klimatiskajiem apstākļiem maijā. 2019. gada maijs bija siltāks par ilgtermiņa vidējo, savukārt 2020. gada maijs vēsāks par ilgtermiņa vidējo. Visticamāk kāpuru attīstības ātruma un temperatūras sakarība, kas šobrīd modelī ir ieprogrammēta kā lineāra un tieši proporcionāla temperatūrai, nedrīkst tikt aproksimēta ar taisni Latvijā pēdējos gados novērotajā pavasara temperatūru amplitūdā. Pieņemot, ka līkne ir apgriezta parabolas daļa, tiek izskaidrota gan modeļa atpalikšana pie augstām temperatūrām, gan steigšanās pie zemām temperatūrām. Mazās datu kopas, kas iegūta šajā pētījumā, dēļ šobrīd nav iespējams aprēķināt parabolas parametrus.

Secinājumi

1. Pastāv saistība starp lamatās noķerto ābolu zāglapseņu imago skaitu un bojājumu apjomu vēlāk sezonā, taču kritisko sliekšni ietekmē arī ziedēšanas intensitāte un stādījuma stāvoklis, līdz ar to nav iespējams rekomendēt konkrētu skaitli kā kaitēkļa kritisko sliekšni, bet ir iespējams novērtēt bojājumu risku, salīdzinot ar tā paša stādījuma iepriekšējo gadu novērojumiem.
2. RIMpro-Hplocampa modeļa sniegtā ābolu zāglapsenes attīstības prognoze Latvijas apstākļos ne vienmēr atbilst realitātei. Olu attīstība norisinās lēnāk, nekā to prognozē modelis, ja gaisa temperatūra ir augsta, un ātrāk nekā to prognozē modelis, ja gaisa temperatūra ir zema. Modelim Latvijas apstākļos, kur ābeļu ziedēšanas laikā ir iespējama plaša temperatūru amplitūda, nepieciešamas korekcijas, kas ņem vērā ekstrēmas temperatūras.

7. LLU Augu aizsardzības zinātniskā institūta “Agrihorts” publikācijas un piedalīšanās pasākumos 2020. gadā

Piedalīšanās pasākumos

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

1. Rancāne R. (2020) The first experience with the biological products against the apple scab in the demonstration trials. *In: 27rd Meeting on Apple Scab*. Dānija, Odense, Dalum Lauksaimniecības skola, [15.- 18. janvāris, 2019]; Referāts

Publikācijas

1. Populārzinātniskās publikācijas

1. Rancāne R. (2020) Ieteikumi ābeļu kraupja ierobežošanai. *AgroTops*, Nr. 3 (271), 65. lpp.
2. Jākobsone E. (2020) Ābeļu ziedu kaitēkļi. Eksperta ieteikumi to atpazīšanā un apkarošanā. *AgroTops*, Nr. 3 (271), 64.-65. lpp.

Pielikums

1. pielikums

Ziedu, kuros konstatēs ābolu zāģlapsenes dējums, īpatsvars pa uzskaites reizēm.

Stādījums	Gads	Šķirne	Datums	AS	Ziedu īpatsvars, kuros konstatēts ābolu zāģlapsenes dējums
z/s Pīlādži	2018	Auksis	10.05	60	0.00%
			14.05	65	1.83%
			17.05	67	1.13%
		Zarja Alatau	14.05	62	0.00%
			17.05	65	0.00%
			22.05	69	0.64%
	2019	Auksis	24.05	69	0.00%
			13.05	65	6.92%
			16.05	66	4.26%
		Zarja Alatau	19.05	68	20.23%
			22.05	71	10.86%
			13.05	64	5.75%
	2020	Auksis	16.05	65	4.09%
			19.05	66	6.53%
22.05			71	10.00%	
18.05			58	0.00%	
20.05			59	0.00%	
25.05			62	1.08%	
Kovaļenkovskoje		29.05	63	0.00%	
		1.06	67	3.00%	
		4.06	71	1.93%	
		8.06	71	1.76%	
		18.05	58	0.00%	
		20.05	58	0.00%	
Pūres DIS	2018	Auksis	25.05	62	1.08%
			29.05	63	0.00%
			1.06	67	3.00%
			4.06	71	1.93%
	2019	Belorusskoje Maļinovoje	8.06	71	1.76%
			10.05	59	0.00%
			14.05	65	0.00%
			17.05	69	0.00%
		Auksis	22.05	71	0.83%
			10.05	61	0.00%
			14.05	65	0.00%
			17.05	69	0.00%
2020	Belorusskoje Maļinovoje	22.05	71	0.00%	
		13.05	63	0.96%	
		16.05	66	0.00%	
		20.05	69	0.00%	
z/s "Reķi"	2019	Auksis	23.05	71	0.00%
			30.05	72	0.00%
			16.05	67	1.14%
			20.05	69	0.45%
			23.05	71	0.78%
			30.05	72	0.00%
	2020	Auksis	20.05	58	0.00%
			25.05	61	1.03%
			28.05	65	3.61%
			1.06	65	3.24%
			4.06	67	2.50%
			8.06	71	6.06%
2020	Zarja Alatau	20.05	57	0.00%	
		25.05	58	0.00%	
		28.05	62	0.00%	
		1.06	65	0.51%	
		4.06	67	2.65%	
		8.06	71	1.23%	