



LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS
UNIVERSITĀTE
AUGU AIZSARDZĪBAS ZINĀTNISKĀ INSTITŪTA
“*AGRIHORTS*”

Demonstrējuma projekta

**“Pamatvielu, kas izmantojamas augu aizsardzībā, efektivitātes
demonstrējums bioloģiskajos augļu dārzos dažādos Latvijas
reģionos”**

Lote 21

zinātniskā atskaite

Projekta vadītāja: Regīna Rancāne

Jelgava, 2020

SATURS

Ievads	3
Metodes.....	3
Pētījuma vietas un apstākļi.....	3
Bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu smidzināšana	4
Ābeļu slimību uzskaites	4
Ražas vērtēšana.....	4
Paraugu uzglabāšana.....	7
Rezultāti	7
Demonstrējuma izmēģinājumā pielietoto slimību ierobežošanas metožu efektivitāte SIA „Pienjāņi” ābeļu stādījumā.....	7
Demonstrējuma izmēģinājumā pielietoto slimību ierobežošanas metožu efektivitāte z/s „Reķi” ābeļu stādījumā	8
Ražas analīze.....	9
Trīs gadu rezultātu pārskats	13
Demonstrējuma ekonomiskais izvērtējums	15
Secinājumi.....	17

Ievads

Ilggadīgi novērojumi liecina, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantojamo augu aizsardzības līdzekļu skaits ir neliels, kā arī zemniekiem trūkst informācijas un zināšanu par augu aizsardzību bioloģiskajos stādījumos kopumā, tādēļ kaitīgie organismi ievērojami samazina ražas apjomu un kvalitāti. Demonstrējuma izmēģinājumā tiek pārbaudīta augu aizsardzības stratēģija, izmantojot pamatvielas un citus bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautus augu aizsardzības līdzekļus. Pamatvielas ir nekaitīgas vielas, kas tirgū netiek laistas kā augu aizsardzības līdzekļi, bet, kuras varētu būt noderīgas atsevišķu kaitīgo organismu ierobežošanai, piemēram, soda, etiķis, lecitīns, dažādu augu novārījumi un uzlējumi u.c. Demonstrējuma izmēģinājumā iekļautas arī citas, atbilstoši regulai (EK) Nr. 834/2007 par bioloģisko ražošanu un tās pielikumam atļautās vielas, piemēram, sērs un vara preparāti, sērkaļķis un kālija bikarbonāts. Augu aizsardzības līdzekļiem, kas nav reģistrēti Latvijā, tika kārtotas lietošanas atļaujas. Demonstrējumā plānotie bioloģiskie augu aizsardzības līdzekļi parādīti 1. tabulā. Papildus augu aizsardzības līdzekļiem, lai veicinātu augu izturību pret slimībām, iekļauts sēru saturošs mēslošanas līdzeklis.

Demonstrējuma mērķis:

praktiski nodemonstrēt, ka pamatvielas ir efektīvi izmantojamas augu aizsardzībā.

Demonstrējuma uzdevumi:

- iekārtot **divus izmēģinājumus, katrā iekļaujot divus parauglaukumus (vismaz 0,5 ha katrs):**
 - ✓ **1. parauglaukums (K)**, slimību ierobežošana tiek veikta pēc saimniecībā ierastās prakses;
 - ✓ **2. parauglaukums (D)**, slimību ierobežošana tiek izmantotas pamatvielas un citi bioloģiskie augu aizsardzības līdzekļi.
- novērtēt pielietoto slimību ierobežošanas metožu efektivitāti.
- veikt darba patēriņa uzskaiti slimību ierobežošanas metožu pielietošanai un novērtēt metožu izmantošanas ekonomiskos rādītājus.

Metodes

Pētījuma vietas un apstākļi

Demonstrējuma izmēģinājumi tika iekārtoti divās bioloģiskajās auglīkopības saimniecībās – z/s „Reķi”, Katvaru pagastā, Limbažu novads, Vidzemes plānošanas reģionā šķirnes ‘Belorusskoje Maļinovoje’ stādījumā un SIA „Pienjāņi”, Skaistkalnes pagastā, Vecumnieku novadā, Zemgales plānošanas reģionā šķirnes ‘Auksis’ stādījumā. Katrs demonstrējuma izmēģinājums ir 1 ha liels un sastāv no diviem 0,5 ha lieliem parauglaukumiem. Vienā parauglaukumā smidzinājumi slimību ierobežošanai tika veikti atbilstoši LLU Augu aizsardzības zinātniskā institūta “Agrihorts” (turpmāk Agrihorts) norādījumiem ar pamatvielām un citiem bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantojamiem preparātiem (1. tabula) pēc prognožu sistēmas RIMpro brīdinājumu signāliem, savukārt otrajā parauglaukumā smidzinājumi slimību ierobežošanai tikai veikti tāpat kā pārējā saimniecības teritorijā vai vispār netika veikti. Pētījuma kvalitātes nodrošināšanai demonstrējuma izmēģinājumam fonā veikta kaitēkļu ierobežošana ar bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautiem preparātiem pēc Agrihorta speciālistu norādījumiem. Ābeļdārzu apsaimniekošanas un augu aizsardzības aktivitātes norādītas 1. tabulā.

Demonstrējuma izmēģinājumā 2020. gadā izmantotie preparāti

Līdzekļu veids	Darbīgā viela	Līdzekļa nosaukums	Mērķorganisms	Deva uz ha	Ieteicamais ūdens daudzums
Fungicīds	vara hidroksīds	Champion 50 WG	Augļu koku vēzis, ābeļu kraupis, puves	1 kg	500-1000
Fungicīds	sērkaļķis	Curatio	Ābeļu kraupis, parastā augļu puve	6-8 L	500
Mēslošanas līdzeklis	sērs	TivoS, Omex Kingfol S	Ābeļu kraupis	4-6 kg (maisījumā 2-5 kg)	500
Mēslošanas līdzeklis	vara oksihlorīds	VaraVin50	Ābeļu kraupis	0,7-1 kg	500
Fungicīds	kālija bikarbonāts	VitiSan	Ābeļu kraupis, glabātavas puves, pelēkā puve	5-7 kg	500

Bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu smidzināšana

Augu aizsardzības līdzekļu smidzinājumi jāveic precīzos laikos, tādēļ demonstrējuma projektā izmantota lēmuma atbalsta sistēma RIMpro. Ticamai slimību prognozei nepieciešami meteoroloģiskie dati, tādēļ abās saimniecībās projekta ietvaros tika iznomātas un uzstādītas iMetos meteoroloģiskās stacijas. Sākot no brīža, kad demonstrējuma izmēģinājumā tika konstatēta zaļā konusa stadija, saimniecību pārstāvji un Agrihorta darbinieki regulāri sekoja līdzi aktuālajai kaitīgo organismu, galvenokārt ābeļu kraupja attīstības prognozei. Smidzinājumus ābeļu kraupja ierobežošanai atbilstoši prognozēm abas saimniecības uzsāka aprīlī, iestājoties kaitīgajam organismam labvēlīgiem laika apstākļiem, z/s "Reķi" – 27. aprīlī un SIA "Pienjāņi" – 8. aprīlī un turpināja līdz jūlijam. Smidzinājumus ar jau iepriekš minētajiem preparātiem veica paši saimnieki ar savu tehniku atbilstoši Agrihorta norādījumiem. Ābeļdārzu apsaimniekošanas un augu aizsardzības aktivitātes norādītas 2. un 3. tabulā.

Ābeļu slimību uzskaites

Pielietoto slimību ierobežošanas metožu efektivitātes novērtēšanai demonstrējuma izmēģinājumos Agrihorta darbinieki kopā ar saimniecības pārstāvjiem 2-3 reizes sezonā veica slimību (galvenokārt ābeļu kraupja) uzskaites. Novērtēta slimību izplatība un attīstība gan uz lapām, gan augļiem. Veicot slimības uzskaites uz lapām, apskatītas 100 lapas un augļi katrā parauglaukumā.

Ražas vērtēšana

SIA "Pienjāņi" ābolu paraugraža tika novākta un analizēta 3. septembrī. Demonstrējuma izmēģinājumā ražas vērtēšanai tika novākti visi āboli no 10 randomizēti izvēlētiem kokiem gan demonstrējuma, gan kontroles parauglaukumā. Z/s "Reķi" ābolu paraugraža tika novākta un analizēta 23. septembrī. Ražas novērtēšanai tika novākti visi āboli no sešiem randomizēti izvēlētiem kokiem gan demonstrējuma, gan kontroles parauglaukumā.

Visi novāktie āboli tika sadalīti divās grupās: veselie un bojātie āboli. Katras grupas āboli tika saskaitīti un nosvērti. Bojātajiem āboliem tika noteikts un fiksēts bojājuma cēlonis: ābolu tinējs, ābolu zāglapsene, pīlādžu tīklkode, laputis, cits kukainis, kraupis, puve un mehānisks vai fizioloģisks bojājums. Pēc tam āboli tika sašķiroti grupās: standarta un nestandarta āboli, pie standarta āboliem pieskaitot arī tos ābolus, kuru bojājumi būtiski neietekmēja to kvalitāti.

SIA “Pienjāni” ābeļu stādījumos iekārtotajos parauglaukumos īstenotie apsaimniekošanas un augu aizsardzības pasākumi 2020. gadā

Datums	Aktivitāte	Parauglaukums
1. aprīlis	Demonstrējuma izmēģinājuma apsekošana	K, D
aprīlis	Vainagu veidošana demonstrējuma izmēģinājumā	K, D
8. aprīlis	Smidzinājums ar fungicīdu Champion 50 WG (vara hidroksīds) augļu koku vēža ierobežošanai	K, D
22. aprīlis	Smidzinājums ar Fibro (parafīnēļa) kaitēkļu ierobežošanai	K, D
28. aprīlis	Smidzinājums ar NeemAzal T/S (azadiraktīns) kaitēkļu ierobežošanai	K, D
2. maijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma TivoS (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	D
2. maijs	Smidzinājums ar fungicīdu Champion 50 WG (vara hidroksīds) augļu koku vēža ierobežošanai	K
5. maijs	Smidzinājums ar mēslojumu VaraVin50 (vara oksihlorīds)	K
12. maijs	Smidzinājums ar Greenstim aizsardzībai pret salnām	K, D
12. maijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma TivoS (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	D
23. maijs	Miglošana ar mēslošanas līdzekli Kelpak	K, D
25. maijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	D
20. maijs	Demonstrējuma izmēģinājuma apsekošana un ābeļu slimību monitorings.	K, D
2. jūnijs	Demonstrējuma izmēģinājuma apsekošana un ābeļu slimību monitorings.	K, D
5. jūnijs	Smidzinājums mēslojumu TivoS (sērs) ābeļu izturības veicināšanai pret slimībām	D
8. jūnijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	D
9.-10. jūnijs	“RAK 3+4” (Cydia pomonella un Adoxophyes odana dzimumferomoni) izkāršana ābelēs ābolu tinēja ierobežošanai	K, D
12. jūnijs	Rindstarpu pļaušana	K, D
15. jūnijs	Smidzinājums mēslojumu TivoS (sērs)	K
17. jūnijs	Smidzinājums ar NeemAzal T/S (azadiraktīns) kaitēkļu ierobežošanai	K, D
18. jūnijs	Trihogrammu izlaišana	K, D
23. jūnijs	Rindstarpu pļaušana	K, D
3.-4. jūlijs	Vainagu veidošana	K, D
2. jūlijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma TivoS (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	D
2. jūlijs	Smidzinājums mēslojumu TivoS (sērs)	K
9. jūlijs	Demonstrējuma izmēģinājuma apsekošana un ābeļu slimību monitorings.	K, D
15. jūlijs	Rindstarpu pļaušana	K, D

23. jūlijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma Omex Kingfol S (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	D
6. augusts	Lauku diena	K, D
12. augusts	Rindstarpu pļaušana	K, D
2. septembris	Rindstarpu pļaušana	K, D
3. septembris	Ražas vākšana demonstrējuma izmēģinājumā	K, D
9. novembris	Smidzinājums ar Bioenergy preparātu maisījumu	K, D
17. decembris	Augļu kvalitātes novērtējums glabātavā	K, D

3. tabula

Z/s “Reķi” ābeļdārzos iekārtotajos parauglaukumos īstenotie apsaimniekošanas un augu aizsardzības pasākumi 2020. gadā

Datums	Aktivitāte	Parauglaukums
2. aprīlis	Demonstrējuma izmēģinājuma apsekošana	K, D
25. aprīlis	Apdobju frēzēšana	K, D
27. aprīlis	Smidzinājums ar fungicīdu Champion 50 WG (vara hidroksīds) augļu koku vēža ierobežošanai	D
3. maijs	Smidzinājums ar Fibro (parafīnēļa) kaitēkļu ierobežošanai	K, D
15. maijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma TivoS (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	D
24. maijs	Smidzinājums ar DiPel DF (<i>Bacillus thuringensis</i>) kaitēkļu ierobežošanai	K, D
26. maijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	D
28. maijs	Demonstrējuma izmēģinājuma apsekošana un ābeļu slimību monitorings.	K, D
5. jūnijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma TivoS (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	D
11. jūnijs	“RAK 3+4” (<i>Cydia pomonella</i> un <i>Adoxophyes odana</i> dzimumferomoni) izkāršana ābelēs ābolu tinēja ierobežošanai	K, D
13. jūnijs	Rindstarpu pļaušana	K, D
10. jūnijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	D
23. jūnijs	Smidzinājums ar NeemAzal T/S (azadiraktīns) kaitēkļu ierobežošanai	K, D
29. jūnijs	Demonstrējuma izmēģinājuma apsekošana un ābeļu slimību monitorings.	K, D
2. jūlijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma TivoS (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	D
4. augusts	Demonstrējuma izmēģinājuma apsekošana un ābeļu slimību monitorings.	K, D
15. augusts	Zāles pieveļšana	K, D
25. augusts	Lauku diena	K, D
23. septembris	Ražas vākšana demonstrējuma izmēģinājumā	K, D

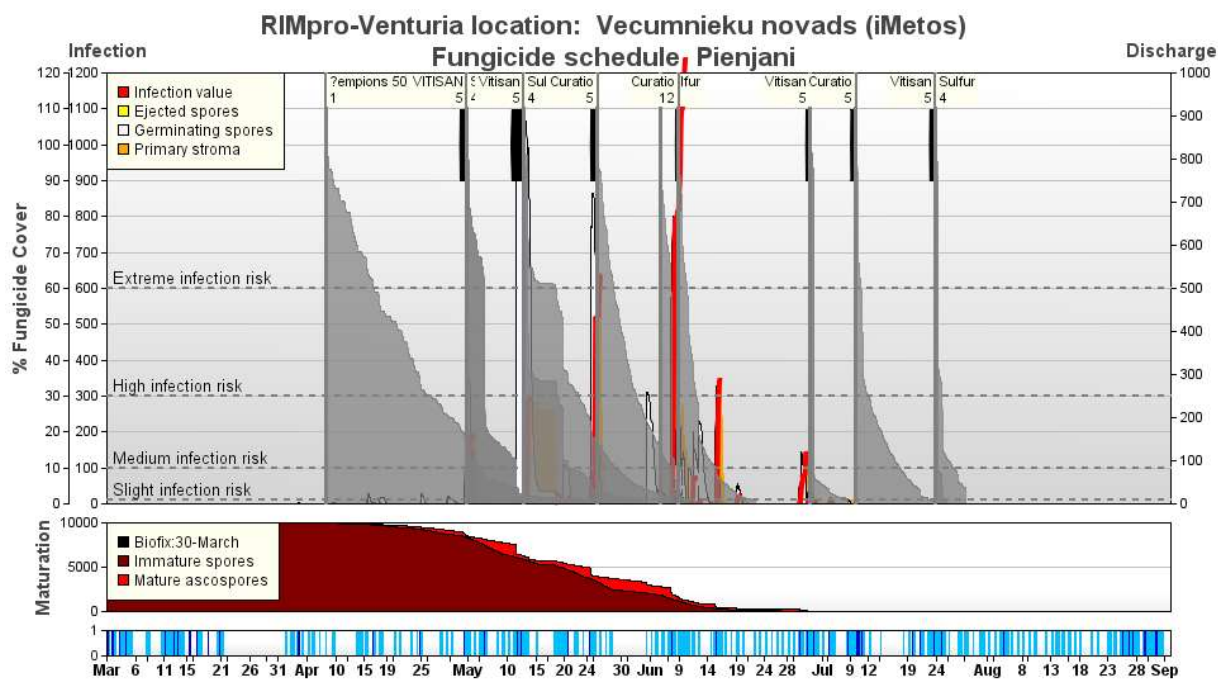
Paraugu uzglabāšana

2020. gadā ražas laikā gan no SIA „Pienjāņi”, gan z/s „Reķi” demonstrējuma izmēģinājuma tika paņemti paraugi – 500 veseli āboli, un novietoti uzglabāšanai saimniecības glabātavā, lai vēlāk novērtētu augļu puves izplatību glabātavā. Ābolu šķirošana un dažādu augļu bojājumu uzskaitē SIA „Pienjāņi” un z/s „Reķi” glabātavā veikta 17. decembrī.

Rezultāti

Demonstrējuma izmēģinājumā pielietoto slimību ierobežošanas metožu efektivitāte SIA „Pienjāņi” ābeļu stādījumā

SIA „Pienjāņi” ābeļu stādījumā par ābeļu kraupja primārās infekcijas perioda sākumu konstatēja agri 30. martā, kad vairumam ābeļu konstatēja zaļā konusa stadiju. Pirmais smidzinājums ar Champion 50 WG aprīļa sākumā tika veikts augļu koku vēža ierobežošanai gan demonstrējuma, gan kontroles parauglaukumā, kā arī visos pārējos saimniecības stādījumos. Pirmais nozīmīgais ābeļu kraupja infekcijas risks tika prognozēts maija sākumā, tādēļ saimniecībā uzreiz pēc ābeļu kraupja sporu izlidošanas 2. maijā veica smidzinājumu ar sēra preparāta (TivoS) un kālija bikarbonāta (VitiSan) maisījumu. Laiks smidzinājumam bija optimāls – sporu dīgšana. Nākamā sporu izlidošana tika prognozēta 11. maijā, tādēļ tika veikts atkārtots smidzinājums ar sēra preparāta (TivoS) un kālija bikarbonāta (VitiSan) maisījumu 12. maijā. Ļoti augsts infekcijas risks bija prognozēts 24. maijā, ņemot vērā, ka ātri attīstījās infekcija, tika pieņemts izmantot sistēmas iedarbības preparātu sērkaļķi (Curatio). Arī nākamais infekcijas riska periods tika prognozēts kritiski augsts un iespējams pats nozīmīgākais visā šī gada ābeļu kraupja primārās infekcijas periodā, tādēļ demonstrējuma parauglaukumā 5. jūnijā veica smidzinājumu pirms sporu izlidošanas ar sērā preparātu (TivoS) un 8. jūnijā pēc infekcijas ar ārstējošo preparātu sērkaļķi (Curatio) augstākajā devā. Nepietiekama aizsardzība pret ābeļu kraupja infekciju bija 14. jūnijā, kad preparātu pārklājums bija neliels un ārstējošais smidzinājums netika veikts. Nedaudz novēlots smidzinājums tika veikts pēc pēdējā primārās infekcijas riska jūnija beigās. Iespējams, ka šie divi pēdējie primārās infekcijas riska periodi bija iemesls, kādēļ demonstrējuma parauglaukumā kraupja pazīmes tomēr attīstījās uz āboliem. Sekundārās ābeļu kraupja infekcijas ierobežošanai veica divas apstrādes jūlijā. Kopumā saimniecībā veikti deviņi smidzinājumi ar bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautiem preparātiem. Arī kontrolē šajā sezonā tika veikti četri smidzinājumi tāpat kā pārējā saimniecības teritorijā, izmantojot vara un sēra preparātus.



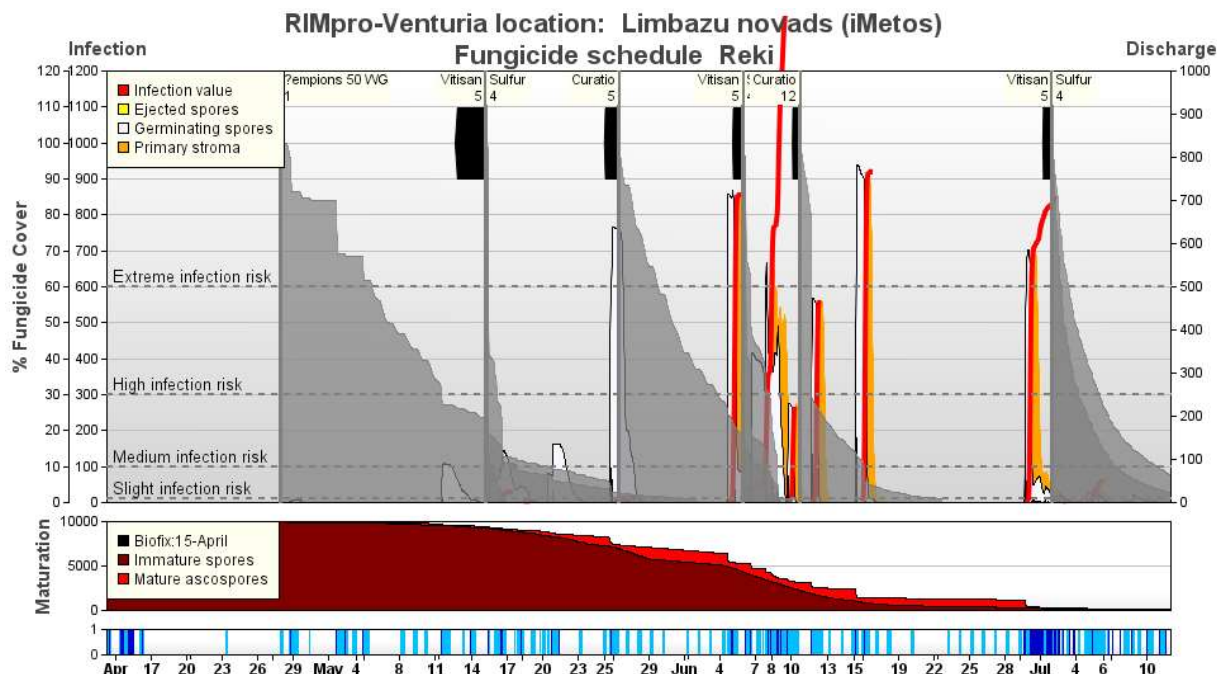
1. attēls. Ābeļu kraupja ierobežošanai izmantoto bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu pārklājums SIA „Pienjāņi” stādījumā un slimības infekcijas riski.

Pirmajā slimību uzskaitē jūnija sākumā SIA „Pienjāņi” ābeļu stādījumā uz lapām konstatējām pirmās ābeļu kraupja pazīmes, slimības izplatība demonstrējuma un kontroles parauglaukumā bija līdzīga, attiecīgi 9 un 10%. Krasi atšķirīga situācija bija jūlija sākumā, kad kontroles parauglaukumā ar ābeļu kraupi bija inficēti 80% lapu un 100% augļu, savukārt demonstrējuma parauglaukumā slimības izplatība uz lapām sasniedza tikai 5% un uz augļiem – 16%. Demonstrējuma izmēģinājumā tika novērtēts arī augļu rūsinājums, lai noteiktu, vai izmantotie preparāti atstāj ietekmi uz augļu vizuālo izskatu. Ņemot vērā, ka rūsinājumu var izraisīt ne tikai augu aizsardzības un mēslošanas līdzekļu, bet arī tā var būt šķirnes īpatnība, kā arī vides apstākļu ietekme, tā sastopamība demonstrējuma un kontroles parauglaukumā bija līdzīga, attiecīgi 88 un 76%. Tomēr nedaudz intensīvāks tas bija demonstrējuma parauglaukumā, kur 10% augļu varētu uzskatīt, ka rūsinājums būtiski ietekmēja ābola vizuālo kvalitāti, kontroles parauglaukumā tie bija 5%.

Demonstrējuma izmēģinājumā pielietoto slimību ierobežošanas metožu efektivitāte z/s „Reķi” ābeļu stādījumā

Z/s „Reķi” ābeļu stādījumā zaļā konusa stadija tika fiksēta 15. aprīlī. Pirmais smidzinājums ar Champion 50 WG aprīļa beigās tika veikts augļu koku vēža ierobežošanai demonstrējuma parauglaukumā. Nākamo apstrādi ar kālija bikarbonāta (VitiSan) un sēra preparāta (TivoS) maisījumu veica pēc sporu izlidošanas 14. maijā, nozīmīgs infekcijas risks nesekoja, līdzīga situācija veidojās arī 24. maijā, kad arī sporu dīgšana tika prognozēta, smidzinājumu veica, bet infekcijas risks bija nenozīmīgs. Nozīmīgs vairāku kritiski augstu infekcijas risku periods sākās 4. jūnijā un turpinājās līdz 15. jūnijam. Diemžēl smidzinājumi tika veikti novēloti un neregulāri, kā rezultātā slimība strauji progresēja, tas redzams jūnija beigās veiktajā uzskaitē. Minētajā laika periodā RIMpro prognozēja piecus nozīmīgus infekcijas riskus, smidzinājumi tika veikti tikai divas reizes - 5. jūnijā ar kālija bikarbonāta (VitiSan) un sēra preparāta (TivoS) maisījumu un 10. jūnijā ar sistēmas iedarbības preparātu sērkaļķi (Curatio). Pēdējais kritiski augstais primārās infekcijas periods iestājās jūnija beigās, smidzinājums tika veikts ar kālija bikarbonāta (VitiSan)

un sēra preparāta (TivoS) maisījumu, bet ziemā novēloti. Sekundārās ābeļu kraupja infekcijas ierobežošanai apstrādes netika turpinātas, jo tam nebija ekonomiska pamata, pie tika augsta slimības izplatības līmeņa. Kopumā demonstrējuma parauglaukumā veikti seši smidzinājumi ar bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautiem preparātiem, kontroles parauglaukumā smidzinājumi slimību ierobežošanai netika veikti.



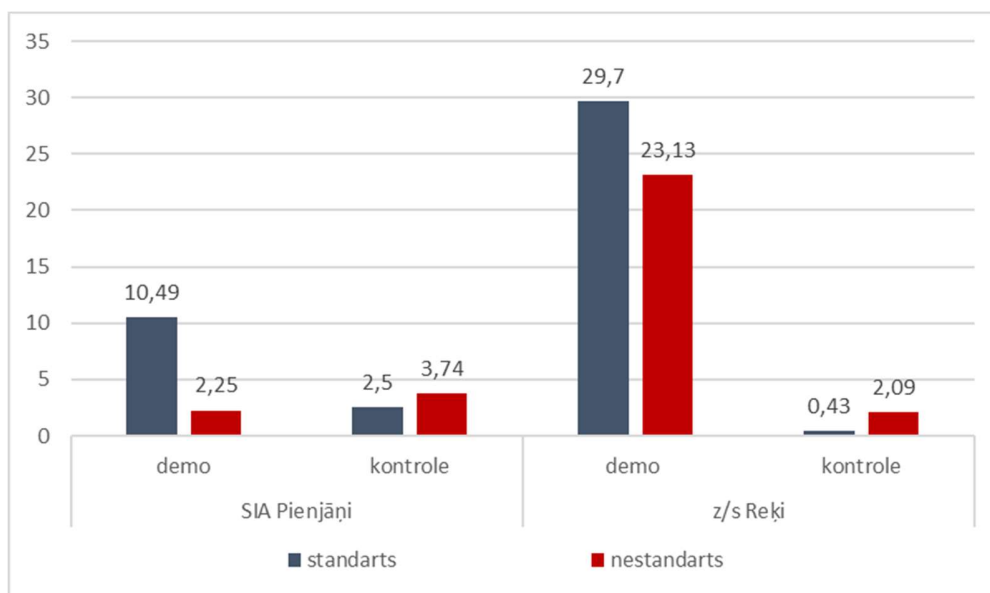
2. attēls. Ābeļu kraupja ierobežošanai izmantoto bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu pārklājums z/s „Reķi” stādījumā un slimības infekcijas riski.

Pirmajā slimību uzskaitē 28. maijā z/s „Reķi” demonstrējuma izmēģinājumā ābeļu kraupja pazīmes uz lapām netika atrastas, tas var būt skaidrojams ar to, ka maijā slimības infekcijas risks bija neliels. Nākamajā apsekojumā jūnija beigās ābeļu kraupja izplatība demonstrējuma parauglaukumā uz lapām sasniedza 66% un uz augļiem 23%, kontroles parauglaukumā visas apskatītās lapas bija inficētas, izplatībai sasniedzot 100%, augļi uzskaites veikšanai, netika atrasti. Augusta sākumā slimības izplatība demonstrējuma parauglaukumā uz augļiem sasniedza 77%, kontrolē uzskaitē atbilstošu ābolu skaitu nevarēja atrast. Rūsinājums uz šķirnes ‘Belorusskoje Maļinovoje’ augļiem demonstrējuma izmēģinājumā netika novērots.

Ražas analīze

SIA “Pienjāņi” stādījuma demonstrējuma parauglaukumā no viena koka vidēji novāca 12,7 kg ābolu, no kuriem 17,7% neatbilda standartam - deserta kvalitātei. Kontroles parauglaukumā no koka vidēji novāca 6,24 kg ābolu, no kuriem 59,9% neatbilda standartam. Kopumā ražas rādītāji demonstrējuma parauglaukumā bija labāki nekā kontroles parauglaukumā.

Z/s “Reķi” demonstrējuma izmēģinājumā ražas apjoms bija ļoti atšķirīgs starp parauglaukumiem. Z/s “Reķi” stādījuma demonstrējuma parauglaukumā no viena koka vidēji novāca 52,8 kg ābolu, no kuriem 43,8% neatbilda standartam - deserta kvalitātei. Kontroles parauglaukumā no koka vidēji novāca 2,52 kg ābolu, no kuriem 82,9% neatbilda standartam.



3. attēls. Vidējā standarta un nestandarta ābolu ražas masa uz vienu koku demonstrējuma un kontroles parauglaukumos projektā iesaistītajos stādījumos (kg).

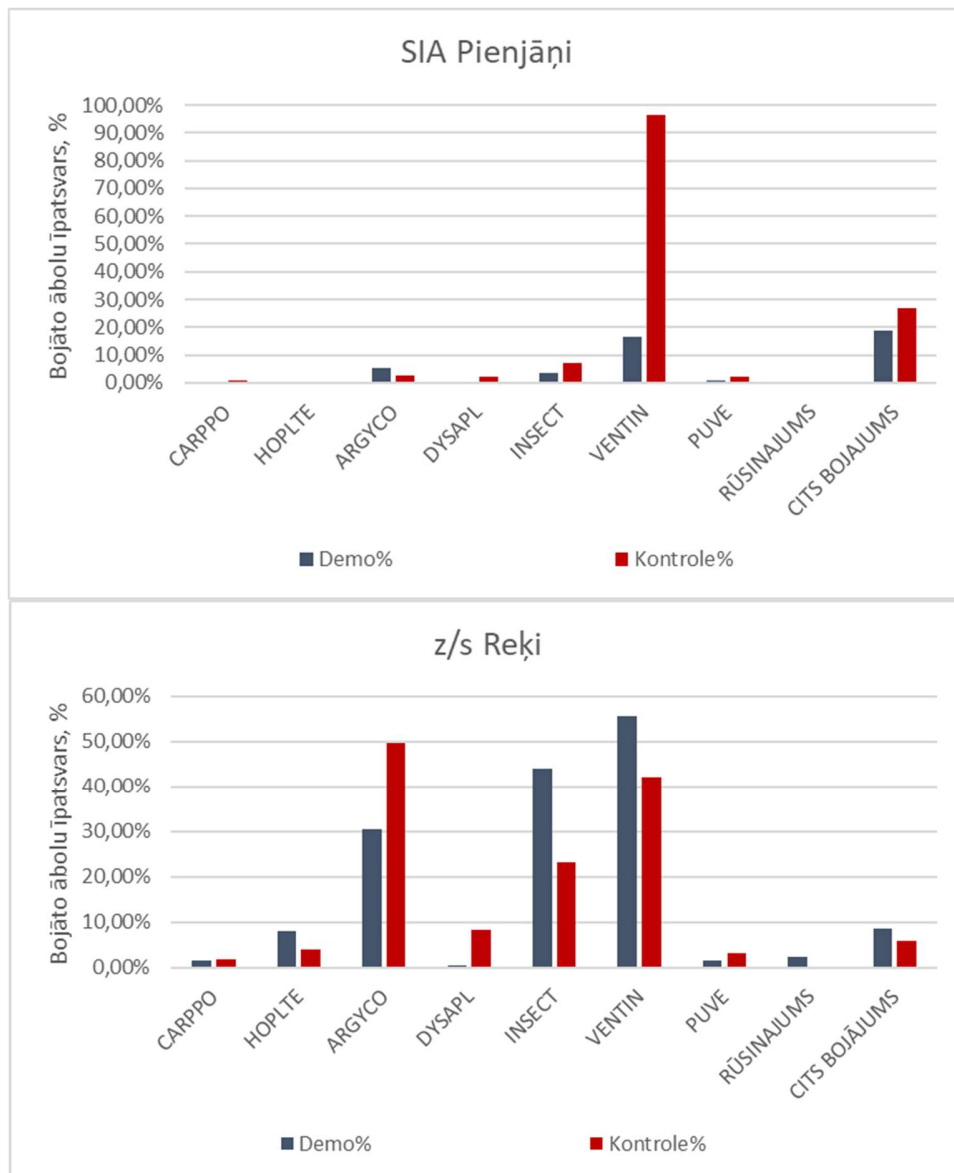
Veicot ražas kvantitatīvo un kvalitatīvo novērtējumu, konstatējām, ka SIA “Pienjāni” demonstrējuma izmēģinājumā visnozīmīgākos bojājumus bija izraisījis ābeļu kraupis (5. att.). Konstatēti arī neidentificētu kaitēkļu bojājumi, piemēram, grauzumi, nespecifiskas ejas un sarētojumi, kā arī mehāniski un/vai fizioloģiski bojājumi - iespaidumi, mizas bojājumi, plaisas. Nedaudz abos parauglaukumos bija izplatījusies arī pīlādžu tīklkode, bojāto ābolu īpatsvars demonstrējuma parauglaukumā sasniedza 5% atzīmi. Demonstrējuma parauglaukumā kraupja izplatība uz āboliem sasniedza 16,5%, savukārt kontrolē – 96,3% (4. att.). Starp parauglaukiem nedaudz atšķīrās arī neidentificētu kaitēkļu bojājumu īpatsvars, demonstrējuma parauglaukumā bojāti bija 3,54% āboli, kontrolē – 6,96%. Demonstrējuma parauglaukumā šajā sezonā zemāka bija arī mehānisku un/vai fizioloģisku bojājumu izplatība, salīdzinot ar kontroli, attiecīgi 18,8 un 26,7%.



4. attēls. Pa kreisi – āboli no kontroles parauglaukuma, pa labi – no demonstrējuma parauglaukuma.

Z/s “Reķi” demonstrējuma izmēģinājumā ražā visvairāk bija izplatīti pīlādžu tīklkodes, neidentificētu kaitēkļu un ābeļu kraupja bojājumu. Nedaudz konstatēti arī ābolu tinēja, ābolu zāglapsenes, laputu, puves, kā arī mehāniski un/vai fizioloģiski bojājumi. Lai arī vairums kaitīgo organismu un citu bojājumu vairāk bija demonstrējuma parauglaukumā, nekā kontrolē, šajā gadījumā parauglaukumus nav objektīvi salīdzināt, jo kontrolē ievāktais ražas apjoms bija

ievērojami zemāks un nav uzskatāms par reprezentatīvu. Pēc Agrihorta novērojumiem ļoti iespējams, ka smidzinājumi demonstrējuma parauglaukumā slimību ierobežošanai ierobežoja arī kaitēkļu izplatību ābeļu ziedēšanas un augļaizmetņu veidošanās laikā, veicinot augļu aizmešanos un attīstību. Kontrolē divus gadus pēc kārtas ābolu bija nedaudz un, ne visos kokos, arī izmēģinājuma pirmajā gadā raža kontroles parauglaukumā bija ievērojami mazāka nekā demonstrējuma parauglaukumā. Z/s “Reķi” demonstrējuma izmēģinājumā ābeļu kraupja bojāto ābolu daudzums bija liels abos parauglaukumos, demonstrējuma parauglaukumā, sasniedzot 55,5% un kontrolē – 42,0%. Jau otro gadu pārliecinājamies, ka pie ekstensīvas augļu dārza kopšanas nav iespējama efektīva kaitīgo organismu ierobežošana, veicot tikai smidzinājumus, ir jāveic papildu pasākumi infekcijas slodzes samazināšanai stādījumā.



5. attēls. Dažādu organismu bojāto ābolu īpatsvars ražā demonstrējuma un kontroles parauglaukumos projektā iesaistītajos stādījumos. Saīsinājumu atšifrējumi: carppo- ābolu tinējs, hoplte- ābolu zāglapsene, argyco- pīlādžu tīklkods, dysapl- rožu ābeļu laputs, insect- jebkāda cita kukaiņa bojājums, ventin- ābeļu kraupis, puve- jebkādas izcelsmes puve, bojājums- fizioloģisks un/vai mehānisks bojājums.

Veicot augļu kvalitātes novērtējumu SIA “Pienjāņu” glabātavā 17. decembrī, secinājām, ka augļu puves izplatība bija ievērojami austāka no kontroles parauglaukuma ievāktajā paraugā, sasniedzot 15,6%, demonstrējuma parauglaukuma paraugā – 0,87% (6. att.). Galvenokārt konstatēta sēnes *Monilinia* spp. ierosinātā augļu parastā puve.



6. attēls. Pa kreisi – āboli glabātavā no demonstrējuma parauglaukuma, pa labi – no kontroles parauglaukuma.

Z/s “Reķu” glabātavā ābolu paraugā no demonstrējuma parauglaukuma 17. decembrī bija 32% puves bojātu augļu, kontroles parauglaukumā – 66%. Šajā glabātavā galvenokārt izplatīta sēnes *Neofabraea* spp. ierosinātā vēšacu puve (7. att.), paraugā no kontroles parauglaukuma novēroti ar sēnes *Monilinia* spp. izraisītie bojājumi.

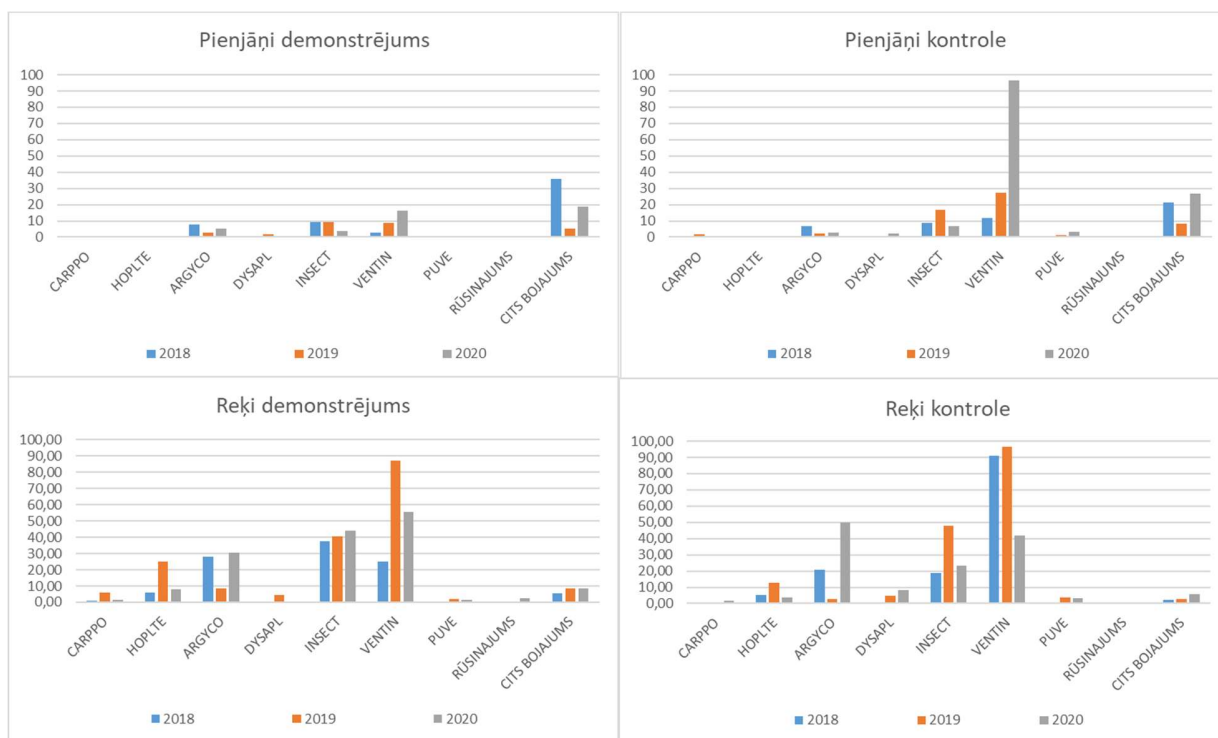


7. attēls. Sēnes *Neofabraea* spp. ierosinātā vēšacu puve z/s “Reķi” glabātavā.

Trīs gadu rezultātu pārskats

SIA "Pienjāņi" demonstrējuma izmēģinājumā no kaitīgajiem organismiem visbūtiskākie bija ābeļu kraupja un neidentificētu kukaiņu bojājumi. Ābeļu kraupja izplatības līmenis visaugstākais bija kontroles parauglaukumā 2020. gada veģetācijas sezonā, sasniedzot 96%. Pirmajos divos izmēģinājuma gados kraupja izplatība kopumā bija zemāka, tomēr kontroles parauglaukumā tā vienmēr bija augstāka nekā demonstrējuma parauglaukumā. Neidentificētu kukaiņu bojājumu īpatsvars ražā bija līdzīgs abos parauglaukumos, nedaudz augstāks kontroles parauglaukumā tas bija 2019. gadā – 16,6%, demonstrējumā – 9,30%. Visus trīs gadus ražā novēroti pīlādžu tīklkodes bojājumi, kaitēkļa bojāto augļu daudzums bija līdzīgs kontroles un demonstrējuma parauglaukumā. Augstākais pīlādžu tīklkodes izplatības līmenis sasniegts 2018. gadā, kad bija bojāti, līdz 7% ābolu. Ābolu tinēja, ābolu zāglapsenes, laputu un puves izraisītie bojājumi bija nenozīmīgi visus trīs gadus. Visos demonstrējuma izmēģinājuma gados bija līdzīga fizioloģisku un/vai mehānisku bojājumu izplatība gan demonstrējuma, gan kontroles parauglaukumā, kas nebija atkarīga no demonstrējuma izmēģinājumā veiktajiem augu aizsardzības līdzekļu smidzinājumiem.

Z/s "Reķi" ābeļu stādījumi ir vecāki un ekstensīvāk kopti, tādēļ visus trīs demonstrējuma izmēģinājuma gadus bija vērojama masveidīga kaitīgo organismu izplatība. Kā nozīmīgākie kaitīgie organismi demonstrējuma izmēģinājumā uzskatāmi – ābeļu kraupis, neidentificēti kukaiņi, pīlādžu tīklkode, kā arī ābolu zāglapsene. Ābeļu kraupja izplatība kontroles parauglaukumā 2018. un 2019. gadā pārsniedza 90%, attiecīgi demonstrējuma parauglaukumā bija bojāti 24,8 un 87,4% ābolu. Attēlā (8. att.) redzams, ka 2020. gadā kraupja izplatība bija nedaudz augstāka demonstrējuma parauglaukumā, bet jāatzīmē, ka kontrolē tikpat, kā nebija ražas, tādēļ kaitīgo organismu bojājumu izplatība novērtēta uz neliela ābolu skaita, kas nebija pietiekami reprezentatīvs. Neidentificētu kukaiņu bojājumu īpatsvars ražā divus gadus bija nedaudz augstāks demonstrējuma parauglaukumā, 2019. gadā vairāk bojājumu konstatēts kontrolē. Smidzinājumiem, kas tika veikti slimību ierobežošanai nebija ietekmes uz pīlādžu tīklkodes bojājumu īpatsvaru ražā, jo divus gadus kaitēkļa izplatība bija augstāka demonstrējuma parauglaukumā, tikai 2020. gadā kaitēkļa bojājumi vairāk uzskaitīti kontrolē, sasniedzot 49,6%. Līdzīga situācija bija arī ar ābolu zāglapseni vairāk bojājumu bija demonstrējuma parauglaukumā, 2019. gadā sasniedzot 24,9%. Iespējams, ka augstāka kaitēkļu izplatība demonstrējuma parauglaukumā, tāpat kā ābeļu kraupja gadījumā, skaidrojama ar lielāku analizēto ābolu apjomu, jo gan 2019., gan 2020. gadā kontrolē ražas bija niecīga un tika vērtēts ievērojami mazāks ābolu skaits. Ābolu tinēja, laputu un puves izraisītie bojājumi tika konstatēti 2019. un 2020. gadā, nepārsniedzot 5% atzīmi. Fizioloģiski un/vai mehāniski bojājumi z/s "Reķi" demonstrējuma izmēģinājumā tika novēroti mazāk nekā citos izmēģinājumos, to īpatsvars ražā nebija atkarīgs no demonstrējuma izmēģinājumā veiktajiem augu aizsardzības līdzekļu smidzinājumiem.



8. attēls. Dažādu organismu un faktoru bojāto ābolu īpatsvars ražā demonstrējuma un kontroles parauglaukumos SIA “Pienjāņi” un z/s “Reķi” stādījumos visā demonstrējuma periodā. Saīsinājumu atšifrējumi: CARPPO- ābolu tinējs, HOPLTE- ābolu zāglapsene, ARGYCO- pīlādžu tīklkods, DYSAPL- rožu ābeļu laputs, CITS KUKAINIS- jebkāda cita kukaiņa bojājums, VENTIN- ābeļu kraupis, PUVE- jebkādas izcelsmes puve, CITS BOJĀJUMS- fizioloģisks un/ vai mehānisks bojājums.

Demonstrējuma ekonomiskais izvērtējums

Lai izvērtētu, vai augu aizsardzības pasākumi kaitēkļu ierobežošanā ir devuši kādus ekonomiski jūtamus rezultātus, tika apkopotas slimību ierobežošanas pasākumu izmaksas demonstrējuma un kontroles parauglaukumos, kā arī, balstoties uz novākto paraugražu, aprēķināti potenciālie ieņēmumi (9. attēls). Stādījuma kopšanas izmaksas, mēslošanas, kaitēkļu un nezāļu ierobežošanas izdevumi, kā arī darbaspēka izmaksas ražas novākšanai un ar glabāšanu un realizāciju saistītās izmaksas tika uzskatītas par vienādām abos parauglaukumos, jo pēc demonstrējuma uzstādījuma vienīgais atšķirīgais faktors varēja būt slimību ierobežošana. Slimību monitoringam nepieciešamais laiks tika pieņemts par 1 stundu nedēļā 19 nedēļas gadā, neatkarīgi no stādījuma apstākļiem. Ābolu pārdošanas cena un darbaspēka un iekārtu izmaksas tika pielāgotas atbilstoši saimniecības norādītajām cenām. Demonstrējuma parauglaukumos papildus tika pieliktas izmaksas par lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro licenci. Tāpat papildus izmaksas demonstrējuma parauglaukumos veidoja prognozēšanai nepieciešamie meteoroloģiskie dati, kuru nodrošināšanai iekļauti gan nomas, gan datu pārraides izdevumi. Jāuzsver, ka lēmuma atbalsta sistēmas izmantošanas izmaksas šajā gadījumā ir rēķinātas uz 1 ha, lai gan prognozes izmantojamas visā stādījuma teritorijā, līdz ar to, jo vairāk ha lēmuma atbalsta sistēmu izmantotu, jo zemākas būtu izmaksas. Aprēķinos nav iekļautas arī preparātu piegādes izmaksas, kas bija mainīgas, jo divi preparāti kālija bikarbonāts (VitiSan) un sērkaļķis (Curatio) tika pasūtīti no Vācijas speciāli izmēģinājumam, tāpat nav iekļautas arī šo preparātu VAAD izsniegto atļauju izmaksas, kas izmēģinājumiem atšķiras no ražošanas stādījumiem piešķirtu atļauju izmaksām.

Izvērtējot izdevumus un potenciālos ieņēmumus, piecos gadījumos iegūts pārliecinošs pozitīvs rezultāts (9. att.), kad starpība starp potenciālajiem ieņēmumiem demonstrējuma un kontroles parauglaukumos pārsniedza starpību starp slimību ierobežošanas izdevumiem demonstrējuma un kontroles parauglaukumos. Demonstrējuma izmēģinājumā pārliecinājāmies, ka slimību ierobežošanai izmantotā preparātu kombinācija ir efektīva galvenā kaitīgā organisma ābeļu kraupja ierobežošanai. Tāpat viennozīmīgi svarīga ir lēmuma atbalsta sistēmas izmantošana, jo, strādājot ar bioloģiskajā audzēšanā atļautiem preparātiem, precīzs smidzināšanas laiks ir vēl svarīgāks.

Tikai 2018. gadā SIA "Pienjāni" demonstrējuma parauglaukumā iegūta mazāka raža nekā kontrolē, līdz ar to ieguldītie līdzekļi slimību ierobežošanai neatmaksājās. Pirmajā izmēģinājuma gadā masveidā savairojās ābeļu lapu tinējs, kura kāpuri gandrīz pilnībā nopostīja plaukstošos ābeļu pumpurus, līdz ar to raža visā demonstrējuma izmēģinājumā bija niecīga. Novērotais vēlreiz apliecina to, ka stādījumā jānodrošina kompleksa aizsardzība gan pret slimībām, gan kaitēkļiem, diemžēl bioloģiskajā lauksaimniecībā ne vienmēr ir pieejami efektīvi līdzekļi katra kaitēkļa ierobežošanai.

Šobrīd ābeļu kraupja ierobežošanai Latvijas tirgū pieejams un izmantojams viens augu aizsardzības līdzeklis Champion 50 WG (vara hidroksīds). Tirgū pieejami arī mēslošanas līdzekļi VaraVin50 (vara oksihlorīds), TivoS (sērs), Omex KingFol S (sērs), iespējamās, ka šiem līdzekļiem ir arī citas alternatīvi līdzekļi, ko būtu iespējams izsmidzināt uz augiem. Mēslošanas līdzekļus var izmantot gan lai stiprinātu auga aizsargspējas pret kaitīgajiem organismiem, gan tiešā veidā ietekmētu kaitīgo organismu attīstību, bet ņemot vērā, ka tie nav augu aizsardzības līdzekļi, tiem nav pārbaudīta un pierādīta efektivitāte. Diemžēl no pamatvielām, kas sākotnēji bija plānotas kā galvenā demonstrējuma izmēģinājumā iekļaujamā vielu grupa, nekas nebija izmantojams efektīvai kraupja ierobežošanai. Pamatvielu vietā uz VAAD atļauju pamata tika iekļauti divi preparāti - kālija bikarbonāts (VitiSan) un sērkaļķis (Curatio), kuri veiksmīgi tiek izmantoti arī citās valstīs bioloģiskajos, kā arī integrētajos stādījumos. Preparātu reģistrēšanas iespējas Latvijas tirgū pašlaik tiek izskatītas, iesaistoties vietējiem tirdzniecības pārstāvjiem, preparātu ražotājfirmai, VAAD un Agrihorta speciālistiem.

Skaidrs ieguvums		Z/s Pienāji				Z/s Reķi			
Skaidrs zaudējums		Demonstrējums		Kontrole		Demonstrējums		Kontrole	
Neviennozīmīgi rezultāti		Standarts	Nestandarts	Standarts	Nestandarts	Standarts	Nestandarts	Standarts	Nestandarts
2018	Āboli uz vienu ābeli, kg	5,8	1,8	6,5	1,5	45,6	28,8	16,3	31,6
	Āboli kg/ ha	3876,1	1165,5	4315,7	979,0	45620,0	28760,0	16320,0	31620,0
	Potenciālie ieņēmumi pa klasēm EUR/ha	3876,1	349,7	4315,7	293,7	36496,0	4314,0	13056,0	4743,0
	Potenciālie ieņēmumi kopā EUR/ha	4225,8		4609,4		40810,0		17799,0	
	Lēmuma atbalsta sistēmas licence un meteoroloģiskie dati EUR/gadā	600,0		0,0		600,0		0,0	
	Izdevumi par slimību ierobežošanas līdzekļiem EUR/ha	135,3		13,6		126,6		0,0	
	Smidzinātāju operēšanas izdevumi EUR/ha	420,0		45,0		222,0		0,0	
	Darbspēks monitoringam EUR	60,0		0,0		56,0		0,0	
	Izdevumi kaitēkļu ierobežošanā EUR	1215,3		58,6		1004,6		0,0	
	Ieņēmumu starpība EUR	-383,6				23011,0			
Slimību ierobežošanas izdevumu starpība EUR	1156,6				1004,6				
2019	Āboli uz vienu ābeli, kg	9,9	0,9	7,3	1,4	2,4	2,1	0,0	0,9
	Āboli kg/ ha	6620,0	599,4	4848,5	932,4	2430,0	2080,0	20,0	860,0
	Potenciālie ieņēmumi pa klasēm EUR/ha	6620,0	179,8	4848,5	279,7	1944,0	312,0	16,0	129,0
	Potenciālie ieņēmumi kopā EUR/ha	6799,9		5128,2		2256,0		145,0	
	Lēmuma atbalsta sistēmas licence un meteoroloģiskie dati EUR/gadā	600,0		0,0		600,0		0,0	
	Izdevumi par slimību ierobežošanas līdzekļiem EUR/ha	217,5		13,6		149,1		0,0	
	Smidzinātāju operēšanas izdevumi EUR/ha	472,5		45,0		222,0		0,0	
	Darbspēks monitoringam EUR	60,0		0,0		56,0		0,0	
	Izdevumi slimību ierobežošanā EUR	1350,0		58,6		1027,1		0,0	
	Ieņēmumu starpība EUR	1671,7				2111,0			
Slimību ierobežošanas izdevumu starpība EUR	1291,3				1027,1				
2020	Āboli uz vienu ābeli, kg	10,5	2,3	2,5	3,7	29,7	23,1	0,4	2,1
	Āboli kg/ ha	6986,3	1498,5	1665,0	2490,8	29700,0	23120,0	430,0	2090,0
	Potenciālie ieņēmumi pa klasēm EUR/ha	6986,3	449,6	1665,0	747,3	23760,0	3468,0	344,0	313,5
	Potenciālie ieņēmumi kopā EUR/ha	7435,9		2412,3		27228,0		657,5	
	Lēmuma atbalsta sistēmas licence un meteoroloģiskie dati EUR/gadā	600,0		0,0		600,0		0,0	
	Izdevumi par slimību ierobežošanas līdzekļiem EUR/ha	212,8		65,3		149,3		0,0	
	Smidzinātāju operēšanas izdevumi EUR/ha	472,5		262,5		222,0		0,0	
	Darbspēks monitoringam EUR	60,0		0,0		56,0		0,0	
	Izdevumi slimību ierobežošanā EUR	1345,3		327,8		1027,3		0,0	
	Ieņēmumu starpība EUR	5023,6				26570,5			
Slimību ierobežošanas izdevumu starpība EUR	1017,5				1027,3				

9. attēls. Ar demonstrējumu saistīto ieņēmumu un ar slimību ierobežošanu saistīto izdevumu pārskats, ņemot vērā katras saimniecības individuālo pasākumu plānu, ābolu pārdošanas cenu, darbspēka un motorstundu izmaksas.

Secinājumi

1. Dīvos ābeļu stādījumos dažādos Latvijas reģionos no 2018.-2020. gadam realizēts demonstrējuma izmēģinājums slimību ierobežošanai ar pamatvielām un citām bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantojamiem preparātiem, rezultāti katru gadu prezentēti lauka dienās.
2. Izvērtējot demonstrējuma parauglaukumu izdevumus un potenciālos ieņēmumus, piecos gadījumos iegūts pozitīvs rezultāts, kad starpība starp potenciālajiem ieņēmumiem demonstrējuma un kontroles parauglaukumos pārsniedza starpību starp slimību ierobežošanas izdevumiem demonstrējuma un kontroles parauglaukumos. Tikai 2018. gadā potenciālie ieņēmumi no demonstrējuma parauglaukuma SIA "Pienjāņi" demonstrējuma izmēģinājumā bija mazāki nekā no kontroles.
3. Abu saimniecību glabātavās veikti novērojumi liecina, ka demonstrējuma izmēģinājumā veiktie smidzinājumi samazināja puves attīstību uz āboliem uzglabāšanas laikā, tādā veidā saglabājot augstāku augļu kvalitāti.
4. Abās saimniecībās veiksmīgi apgūta slimību ierobežošana, izmantojot bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautus preparātus un, veicot smidzinājumus atbilstoši lēmuma atbalsta sistēmas darbības principiem.
5. Turpmāk nepieciešams veicināt demonstrējuma izmēģinājumā iekļauto preparātu pieejamību bioloģiskajiem augļkopjiem.