



Agrihorts

LBTU LPTF Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”

ATSKAITE

Par demonstrējuma projekta

“Augu aizsardzības sistēmas demonstrējums kaitīgo organismu ierobežošanai bioloģiskajos ābeļu stādījumos” (Lote 1)

īstenošanu 01.11.2022.-30.09.2025.

Jelgava, 2025

SATURS

Demonstrējuma mērķis un uzdevumi	3
Demonstrējuma vietas un apstākļi	3
Augu aizsardzības līdzekļu un mēslojuma smidzināšanas laiks parauglaukumos.....	5
Kaitīgo organismu novērojumi demonstrējumā.....	10
Ražas vērtēšana demonstrējuma parauglaukumos.....	10
Demonstrējuma trīs gadu rezultātu pārskats	12
Demonstrējuma ekonomiskais izvērtējums	14
Secinājumi.....	17
Publicitāte	18
Izmantotā literatūra	19

Demonstrējuma mērķis un uzdevumi

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 pārbaudītas augu aizsardzības stratēģijas, izmantojot bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautus augu aizsardzības līdzekļus, lapu mēslojumus un mikrobioloģiskos biostimulantus, kam arī varētu būt ietekme uz augu izturības veicināšanu pret dažādiem kaitīgajiem organismiem. Demonstrējuma izmēģinājumā iekļautas, atbilstoši Regula (EK) Nr. 834/2007 par bioloģisko ražošanu un tās pielikumā iekļautās vielas. Ņemot vērā, ka viena no nozīmīgākajām problēmām ābeļu stādījumos ir ābeļu kraupis, galvenais uzsvars ir likts uz šīs slimības ierobežošanu. Augu aizsardzības līdzekļiem, kas nav reģistrēti Latvijā, demonstrējuma saimniecībās tiek kārtotas lietošanas atļaujas.

Demonstrējuma mērķis:

Praktiski nodemonstrēt un izvērtēt dažādu bioloģiskajā lauksaimniecībā atļautu preparātu efektivitāti kaitīgo organismu ierobežošanai bioloģiskajos ābeļu stādījumos.

Demonstrējuma uzdevumi:

- Ierīkot divus parauglaukumus:
 - 1. kontroles parauglaukums (K)**, kaitīgo organismu ierobežošana notiek, balstoties uz saimnieka līdzšinējo pieredzi;
 - 2. demonstrējuma parauglaukums (D)**, kaitīgo organismu ierobežošana notiek, apvienojot līdz šim pētītās kaitīgo organismu monitoringa metodes un ierobežošanas paņēmienus ar makro un mikroelementus saturoša mēslojuma un biostimulantu izmantošanu ar mērķi veicināt augu izturību pret kaitīgajiem organismiem.
- Novērtēt pielietoto slimību ierobežošanas metožu efektivitāti.
- Veikt darba patēriņa uzskaiti kaitīgo organismu monitoringam un ierobežošanas metožu pielietošanai, lai novērtētu metožu izmantošanas ekonomiskos rādītājus.

Demonstrējuma vietas un apstākļi

Demonstrējuma izmēģinājumi tika iekārtoti divās bioloģiskajās augļkopības saimniecībās – z/s “Kurpnieki”, Smiltenes pagastā, Smiltenes novads, Vidzemes plānošanas reģionā un SIA “Pienjāņi”, Skaistkalnes pagastā, Bauskas novadā, Zemgales plānošanas reģionā. Z/s “Kurpnieki” demonstrējuma izmēģinājums bija 0,68 ha liels ar diviem 0,34 ha parauglaukumiem, SIA “Pienjāņi” demonstrējuma izmēģinājums bija 1,2 ha liels ar diviem 0,6 ha lieliem parauglaukumiem. Abās saimniecībās demonstrējuma izmēģinājumi tika ierīkoti ābeļu šķirnes ‘Auksis’ stādījumā. Abos parauglaukumos veikti smidzinājumi ar bioloģiskajā lauksaimniecībā

atļautiem augu aizsardzības līdzekļiem, balstoties uz monitoringa datiem un lēmuma atbalsta sistēmas RIMpro prognozēm. Demonstrējuma parauglaukumā tika nodrošināti papildu smidzinājumi ar makro un mikroelementus saturošu mēslojumu un biostimulantiem atbilstoši LBTU Augu aizsardzības zinātniskā institūta “Agrihorts” (turpmāk Agrihorts) norādījumiem (1. tabula). Demonstrējumos izmantotie augu aizsardzības un mēslošanas līdzekļi norādīti 1. tabulā. Demonstrējuma izmēģinājumu kopšanas pasākumi abās saimniecībās veikti atbilstoši metodikai un saimniecībā ierastajai praksei.

1. tabula

Demonstrējuma izmēģinājumā 2025. gadā plānotie preparāti

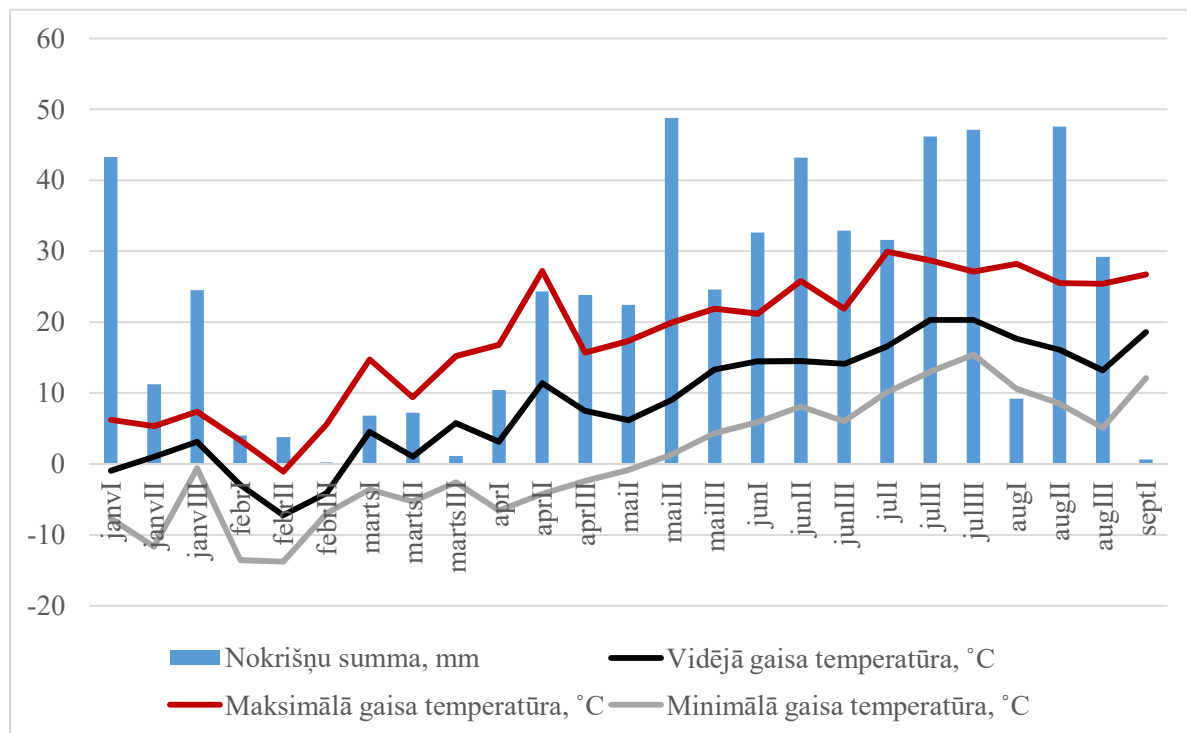
Līdzekļu veids	Darbīgā viela	Līdzekļa nosaukums	Mērķorganisms	Deva uz ha	Ieteicamais ūdens daudzums
Abos parauglaukumos					
Fungicīds	vara hidroksīds	Champion 50 WG	Augļu koku vēzis, ābeļu kraupis, puves	1 kg	500-1000
Fungicīds	sērkaļķis	Curatio	Ābeļu kraupis, parastā augļu puve	6-8 L	500-600
Mēslošanas līdzeklis	sērs	TivoS	Ābeļu kraupis	4-6 kg	500-600
Fungicīds	kālija bikarbonāts	VitiSan	Ābeļu kraupis, glabātavas puves, pelēkā puve	5-7 kg	500-600
Insekticīds/ akaricīds	parafīnēļa	Fibro	Augļu koku sarkanā tīklērcē	20 L	500-600
Insekticīds/ akaricīds	Azadiraktīns-A	NeemAzal	Laputis, sprīžmeši, augļu koku sarkanā tīklērcē	2-3 L	500-600
Mikrobioloģiskais insekticīds	Bacillus thuringiensis var. kurstaki celms	DiPel DF	Tinēji, ābolu tinējs	0,5-1,5 L	500-600
Augu ekstrakts	Magnoliju dzimtas augu ekstrakts, Zn 2%.	Drekkar	Laputis, lapu blusiņas, tīklērces	1,5-2,5 L	500-600
Demonstrējuma parauglaukumā					
Mēslošanas līdzeklis	kalcija hlorīds, 27%	Kalcija hlorīds	Kalcija nodrošināšana	4 kg	500-600
Mēslošanas līdzeklis	kalcijš, 16,9%	Stopit	Kalcija nodrošināšana	3-5 L	500-600

Mēslošanas līdzeklis	bors, 15%	Speedfol Boron SL	Bora nodrošināšana	1 L	500-600
Mikrobioloģisks biostimulants	<i>Bacillus mojavensis</i> MVY-007 + barības elementi	Bactoforce	Mikrobioloģiskā daudzveidība	2.0 L	500-600
Mikrobioloģisks biostimulants	<i>Bacillus mojavensis</i> MVY-007; <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> MVY-008; <i>Bacillus megaterium</i> MVY-001; <i>Trichoderma harzianum</i> MVY-021, + barības elementi	Ruinex	Augu atlieku noārdīšana un mineralizēšana	1.0 L	500-600
Mikrobioloģisks preparāts	<i>Humīnskābes</i> , <i>fulvoskābes</i> , <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> MVY-008 + barības elementi	Bacto -C	Augsnes struktūras uzlabošana, mikrobioloģiskās aktivitātes veicināšana	1.0 L	500-600
Organiskais mēslošanas līdzeklis	NPK 0,8-0,05-5,0	Penergetic - b		0.1 L	500-600

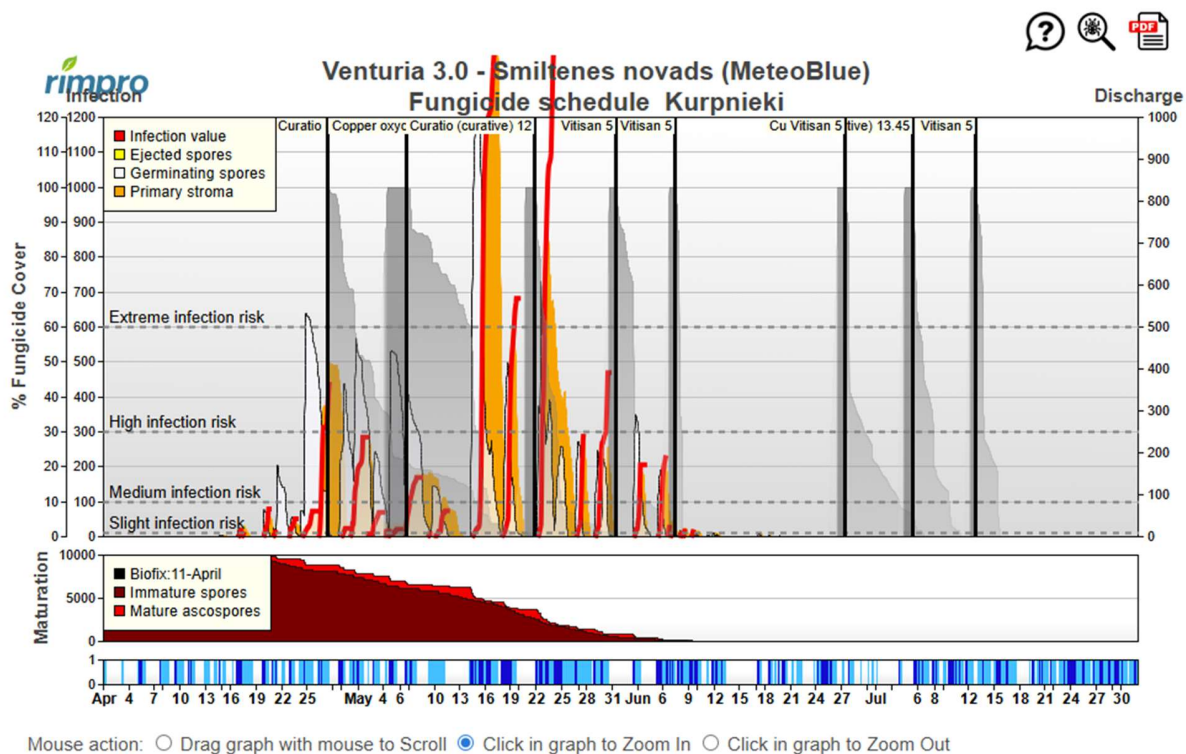
Augu aizsardzības līdzekļu un mēslojuma smidzināšanas laiks parauglaukumos

Augu aizsardzības līdzekļu smidzinājumi ābeļu kraupja ierobežošanai jāveic precīzos laikos, tādēļ demonstrējuma projektā izmantota lēmuma atbalsta sistēma RIMpro. Ticamai slimību prognozei nepieciešami meteoroloģiskie dati, tādēļ SIA “Pienjāņi” uzstādīta iMetos meteoroloģiskā stacija, savukārt z/s “Kurpnieki” tikai izmantota virtuālā meteoroloģiskā stacija MeteoBlue. Sākot no brīža, kad demonstrējuma izmēģinājumā tika konstatēta zaļā konusa stadija – 10. aprīlī (SIA “Pienjāņi”) un 11. aprīlī (z/s “Kurpnieki”) saimniecību pārstāvji un Agrihorta darbinieki regulāri sekoja līdzi aktuālajai kaitīgo organismu, galvenokārt ābeļu kraupja attīstības prognozei. Smidzinājumus ābeļu kraupja ierobežošanai abas saimniecības 2025. gadā uzsāka novēloti – 22. aprīlī (SIA “Pienjāņi”) un 27. aprīlī (z/s “Kurpnieki”), pirms tam pēc prognozēm tika fiksēti kritiski infekcijas riski, kas iespējams veicināja turpmāko ābeļu kraupja attīstību. 2025. gada veģetācijas sezona abās saimniecībās raksturojās ar lielu nokrišņu daudzumu no aprīļa līdz augustam (467.0 mm – SIA “Pienjāņi” un 473.9 mm – z/s “Kurpnieki”) (1., 3. att.) un daudz ābeļu kraupja infekcijas riska periodiem (attieciņi 19 un 22, 2., 4. att.). SIA “Pienjāņi” pēc pārbagātās ražas iepriekšējā gadā un vēsajiem laika apstākļiem ziedēšanas laikā šķirnei ‘Auksis’ neveidojās augļizmetņi, pamatojoties uz to, saimniecība neveica smidzinājumus tik intensīvi kā tas būtu

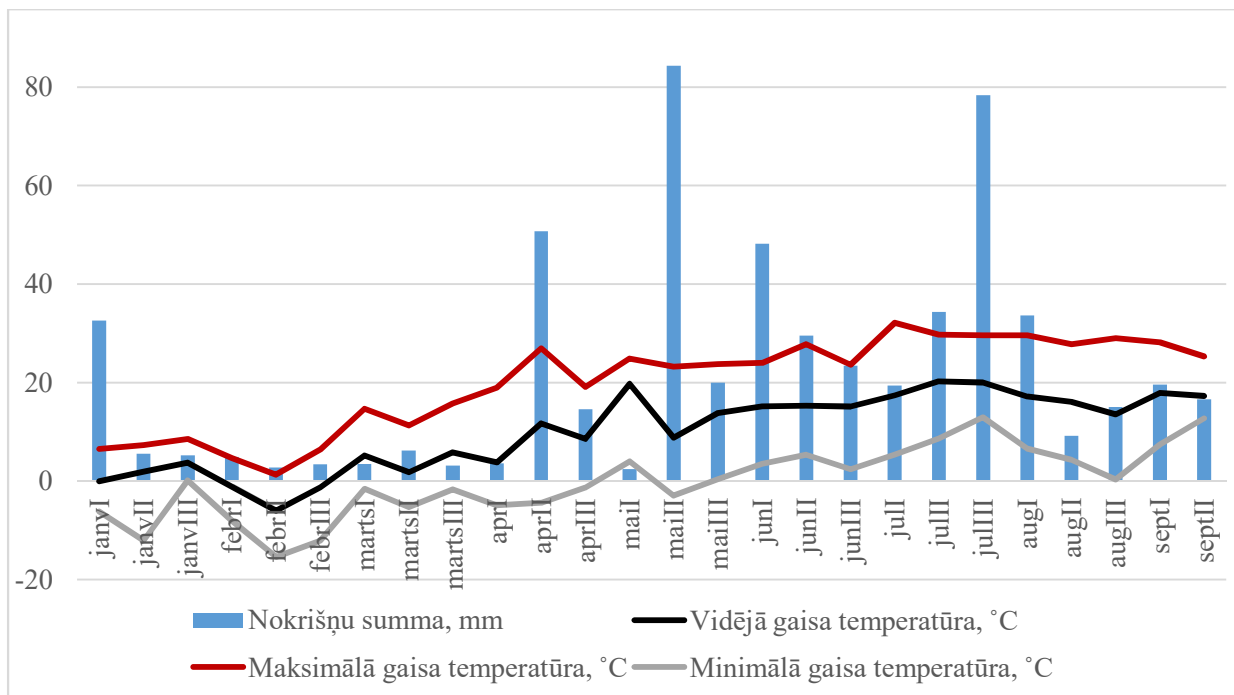
nepieciešams atbilstoši prognozēm. Arī z/s “Kurpnieki” augu aizsardzības pasākumi ābeļu kraupja ierobežošanai bija nepietiekoši, kas sekmēja kaitīgā organisma attīstību.



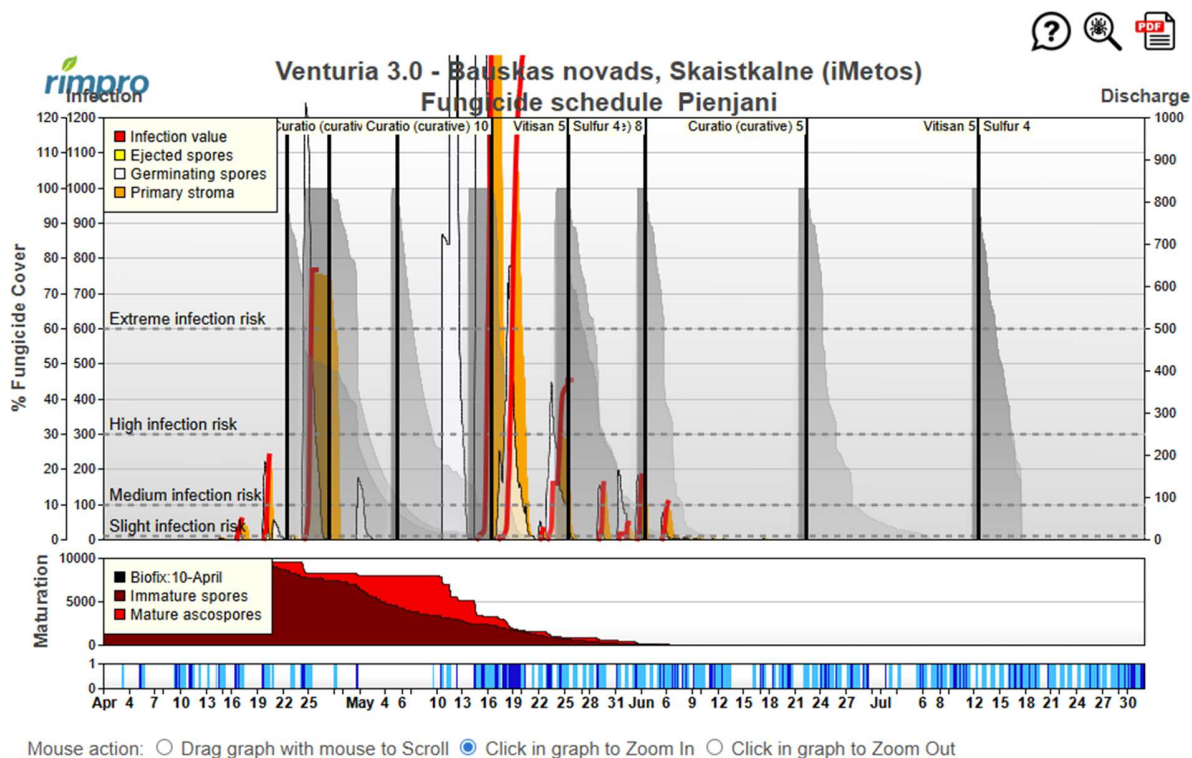
1. attēls. Laika apstākļi 2025. gadā z/s “Kurpnieki” demonstrējuma izmēģinājumā.



2. attēls. Z/s “Kurpnieki” ābeļu kraupim veiktie smidzināji atbilstoši RIMpro prognozēm.



3. attēls. Laika apstākļi 2025. gadā SIA “Pienjāņi” demonstrējuma izmēģinājumā.



4. attēls. SIA “Pienjāņi” ābeļu kraupim veiktie smidzināji atbilstoši RIMpro prognozēm.

Kalciju ābeļu audzētāji izmanto galvenokārt, lai novērstu zemmisas korķplankumainības veidošanos. Kalcijs var novērst arī citus fizioloģiskus traucējumus, kā arī kopumā uzlabot augļu kvalitāti. Tāpat pētījumos minēts, ka kalcija hlorīds var palīdzēt ierobežot kraupi uz lapām un augļiem, miltrasu, kā arī dažādus puves ierosinātājus. Kalciju tiek ieteikts lietot, sākot no ziedlapu nobiršanas un pārtraucot vienu nedēļu pirms ražas vākšanas. Bors veicina ziedu apaugļošanos un pumpuru ieriešanos nākamajam gadam. Pētījumos minēts arī, ka bors kavē ābeļu kraupja sēnes attīstību, kā arī samazina rūgtās puves attīstības risku uz augļiem. Boru ieteikts lietot pirmo reizi sārto pumpuru stadijā, pēc tam ziedēšanas beigās, jūnija sākumā un vidū. Biostimulants Bactoforce satur slimību ierosinātājus ierobežojošu baktēriju, papildus baktērijai pievienots mikroelementu un aminoskābju maisījums, lai nodrošinātu uz ābeļu lapām vēlamu mikroorganismu populāciju. Bactoforce tika izmantots, sākot no maija sākuma ar 2 nedēļu intervālu līdz jūlija vidum/beigām.

Kaitēkļu ierobežošanai insekticīdi izmantoti atbilstoši monitoringa datiem, ābolu tinējam, ņemot vērā RIMpro prognozes. Smidzinājumus ar augu aizsardzības līdzekļiem, mēslojumu un biostimulantu veica paši saimnieki ar savu tehniku atbilstoši Agrihorta norādījumiem. Augu aizsardzības un mēslošanas pasākumi demonstrējuma izmēģinājumos norādītas 2. un 3. tabulā.

2. tabula

Z/s “Kurpnieki” ābeļu stādījumos iekārtotajos parauglaukumos īstenotie augu aizsardzības un mēslošanas pasākumi 2025. gadā

Datums	Aktivitāte	Paraug-laukums
27. aprīlis	Smidzinājums ar mēslojumu VaraVin50 (vara oksihlorīds)	K, D
27. aprīlis	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D
6. maijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
21. maijs	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D
21. maijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
22. maijs	Smidzinājums ar insekticīdu Tracer lapu tinēju ierobežošanai	K, D
31. maijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts)	K, D
31. maijs	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D
7. jūnijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts)	K, D
7. jūnijs	Smidzinājums ar Gold Met Combo* + Enclose laputu ierobežošanai	K, D
7. jūnijs	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D
27. jūnijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts)	K, D
27. jūnijs	Smidzinājums ar insekticīdu Tracer ābolu tinēja ierobežošanai	K, D
27. jūnijs	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D

5. jūlijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
12. jūlijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts)	K, D

3. tabula

SIA “Pienjāņi” ābeļu stādījumos iekārtotajos parauglaukumos īstenotie augu aizsardzības un mēslošanas pasākumi 2025. gadā

Datums	Aktivitāte	Parauglaukums
22. aprīlis	Smidzinājums ar fungicīdu Champion 50 WG (vara hidroksīds) augļu koku vēža un ābeļu kraupja ierobežošanai + insekticīds/akaricīds Fibro augļu koku sarkanās tīklērces ierobežošanai	K, D
22. aprīlis	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D
25. aprīlis	Smidzinājums ar insekticīdu DiPel DF lapu tinēju ierobežošanai	K, D
27. aprīlis	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
5. maijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
5. maijs	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D
16. maijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma TivoS (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
24. maijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
24. maijs	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D
25. maijs	Smidzinājums ar Drekkar laputu ierobežošanai	K, D
28. maijs	Smidzinājums ar Tracer lapu tinēju ierobežošanai	K, D
3. jūnijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
4. jūnijs	Smidzinājums ar kalcija mēslojumu	D
4. jūnijs	Smidzinājums ar Drekkar laputu ierobežošanai	K, D
21. jūnijs	Smidzinājums ar fungicīdu Curatio (sērkaļķis) ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
21. jūnijs	Smidzinājums ar biostimulantu Bactoforce	D
26. jūnijs	Smidzinājums ar MadexPro ābolu tinēju ierobežošanai	K, D
26. jūnijs	Smidzinājums ar kalcija mēslojumu	D
12. jūlijs	Smidzinājums ar fungicīda VitiSan (kālija bikarbonāts) un mēslojuma TivoS (sērs) maisījumu ābeļu kraupja ierobežošanai	K, D
12. jūlijs	Smidzinājums ar kalcija mēslojumu	D

Kaitīgo organismu novērojumi demonstrējumā

Pielietoto slimību ierobežošanas metožu efektivitātes novērtēšanai demonstrējuma izmēģinājumos Agrihorta darbinieki kopā ar saimniecības pārstāvjiem sezonas laikā veica kaitīgo organismu novērojumus un ābeļu kraupja uzskaites. Ābeļu kraupim tika vērtēta izplatība uz lapām un augļiem, apskatot 100 lapas un augļus katrā parauglaukumā.

Z/s “Kurpnieki” iekārtotajā demonstrējuma izmēģinājumā aprīļa vidū plaukstošajos pumpuros konstatēja dažādu sugu lapu tinēja un sprīžmešu kāpurus, kā arī lapu blusiņas, tādēļ tika ieteikts smidzinājums ar insekticīdu. Z/s “Kurpnieki” jūnija sākumā veiktajā uzskaitē ābeļu kraupja izplatība uz rozešu lapām sasniedza 30% kontroles parauglaukumā un 19% demonstrējuma parauglaukumā. Jūlija sākumā, turpinoties lietainajiem laika apstākļiem, ābeļu kraupja izplatība uz dzinumu lapām sasniedza 53% kontroles parauglaukumā un 66% demonstrējuma parauglaukumā, uz augļiem (100, kas tika atrasti pa visu parauglaukumu) slimības izplatība abos parauglaukumos bija attiecīgi 86 un 91%.

SIA “Pienjāņi” iekārtotajā demonstrējuma izmēģinājumā aprīļa sākumā plaukstošajos pumpuros konstatēja dažādu sugu lapu tinēja kāpurus, tādēļ tika rekomendēts insekticīda smidzinājums, apstrāde pret lapu tinējiem tika atkārtota arī maija beigās. Laputu ierobežošanu saimniecībā veica divas reizes ar Drekkar, kas ir magnolijas dzimtas augu ekstrakts papildināts ar cinku (Zn 2%). Ābolu tinējs tika ierobežots jūnija beigās atbilstoši RIMpro prognozēm. SIA “Pienjāņi” maija beigās veiktajā uzskaitē ābeļu kraupja izplatība uz rozešu lapām sasniedza 4% kontroles parauglaukumā un 2% demonstrējuma parauglaukumā. Jūlija sākumā, turpinoties lietainajiem laika apstākļiem, ābeļu kraupja izplatība uz dzinumu lapām pieauga līdz 71% kontroles parauglaukumā un 83% demonstrējuma parauglaukumā, uz augļiem slimības izplatība abos parauglaukumos bija attiecīgi 66 un 54%.

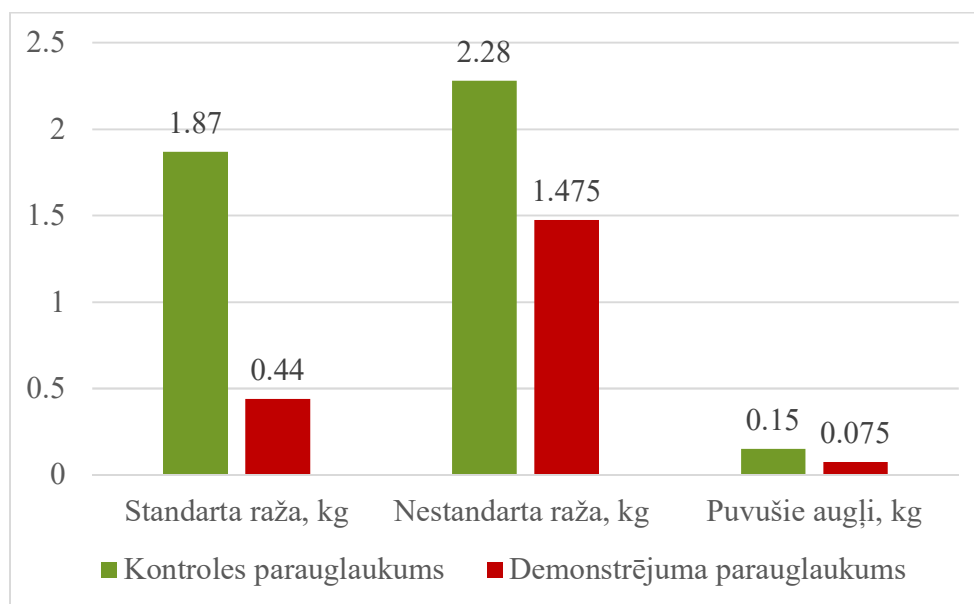
Ražas vērtēšana demonstrējuma parauglaukumos

Z/s “Kurpnieki” ābolu paraugražā tika novākta un analizēta 12. septembrī, SIA “Pienjāņi” – ražas nebija. Demonstrējuma izmēģinājumā ražas vērtēšanai tika novākti visi āboli no 10 randomizēti izvēlētiem kokiem gan demonstrējuma, gan kontroles parauglaukumā.

Izmēģinājumos 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, ābeļu kraupis, puve un mehānisks vai fizioloģisks bojājums. Izmēģinājumā novērtēts arī augļu rūsinājums un krāsojums.

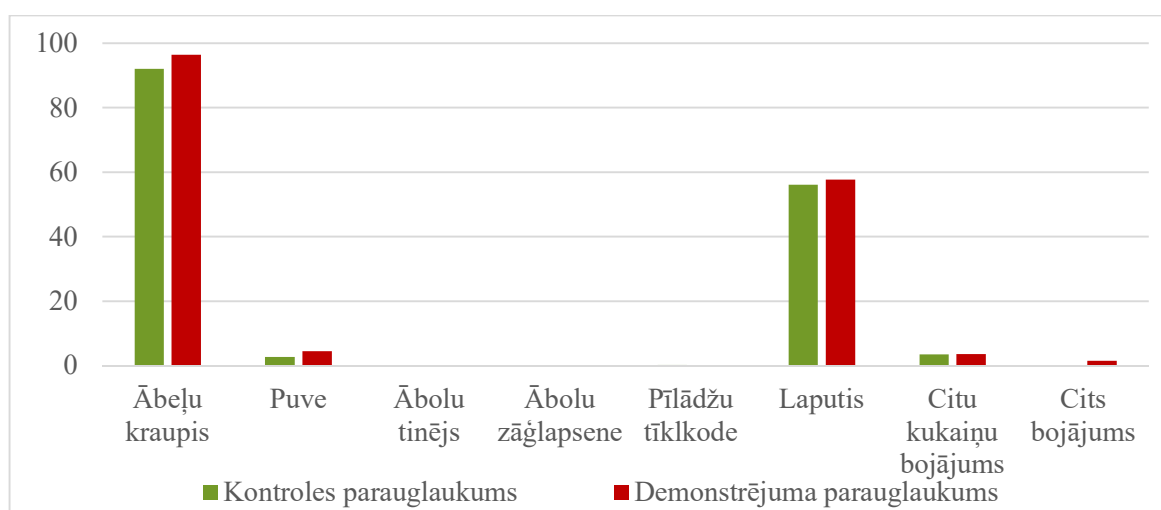
Z/s “Kurpnieki” stādījumā šķirnei ‘Auksis’ kopumā bija neliela raža, dēļ vēsā laika ziedēšanas laikā. Demonstrējuma parauglaukumā no viena koka vidēji novāca tikai 1,99 kg ābolu, no kuriem 22% neatbilda standartam - deserta kvalitātei. Kontroles parauglaukumā no koka vidēji novāca 4,3 kg ābolu, no kuriem 43% neatbilda standartam (5. att.). Puvušo augļu nedaudz vairāk bija kontroles parauglaukumā, vidēji 0,15 kg no koka, demonstrējuma parauglaukumā – 0,075 kg. Kopumā ražas rādītāji 2025. gadā kontroles parauglaukumā bija labāki nekā demonstrējuma

parauglukumā, ko ar intensīvāku koku veidošanu demonstrējuma parauglukumā iepriekšējās sezonās. Ražas atšķirības nav pamatojamas ar atšķirīgi starp parauglaukiem veiktajiem smidzinājumiem.



5. attēls. Vidējā standarta un nestandarta ābolu ražas masa no koka demonstrējuma un kontroles parauglukumā z/s “Kurpnieki” demonstrējuma izmēģinājumā.

Veicot ražas kvantitatīvo un kvalitatīvo novērtējumu, konstatējām, ka z/s “Kurpnieki” demonstrējuma izmēģinājumā visnozīmīgākie bija ābeļu kraupja un rožu-ābeļu laputs bojājumi (6. att.). Demonstrējuma parauglukumā ābeļu kraupja izplatība uz āboliem sasniedza 96%, savukārt kontrolē – 92%. Laputu bojājumu īpatsvars abos parauglukumos bija līdzīgs apmēram 56-58%, tāpat tikpat kā neatšķīrās citu kukaiņu bojājumu īpatsvars. Pārējo kaitīgo organismu bojājumu īpatsvars bija nenoīmīgs abos parauglukumos.



6. attēls. Dažādu organismu bojāto ābolu īpatsvars ražā demonstrējuma un kontroles parauglukumā z/s “Kurpnieki” demonstrējuma izmēģinājumā, %.

Augļu rūsinājums z/s “Kurpnieki” abos parauglaukumos bija nozīmīgs 45-47%, būtiski ietekmējot augļu tirgus kvalitāti. Šķirnei ‘Auksis’ kopumā ir raksturīga tendence uz rūsinājumu, šajā sezonā rūsinājuma veidošanos visdrīzāk veicināja vēsie laika apstākļi pavasarī, tāpat to varēja pastiprināt arī ar neorganiskajām vielām veiktie smidzinājumi. Krāsojums demonstrējuma parauglaukumā bija izteiktāks - vidēji 3,0 balles, kontroles parauglaukumā – 2,3, vērtējot 1-5 balļu skalā.

Demonstrējuma trīs gadu rezultātu pārskats

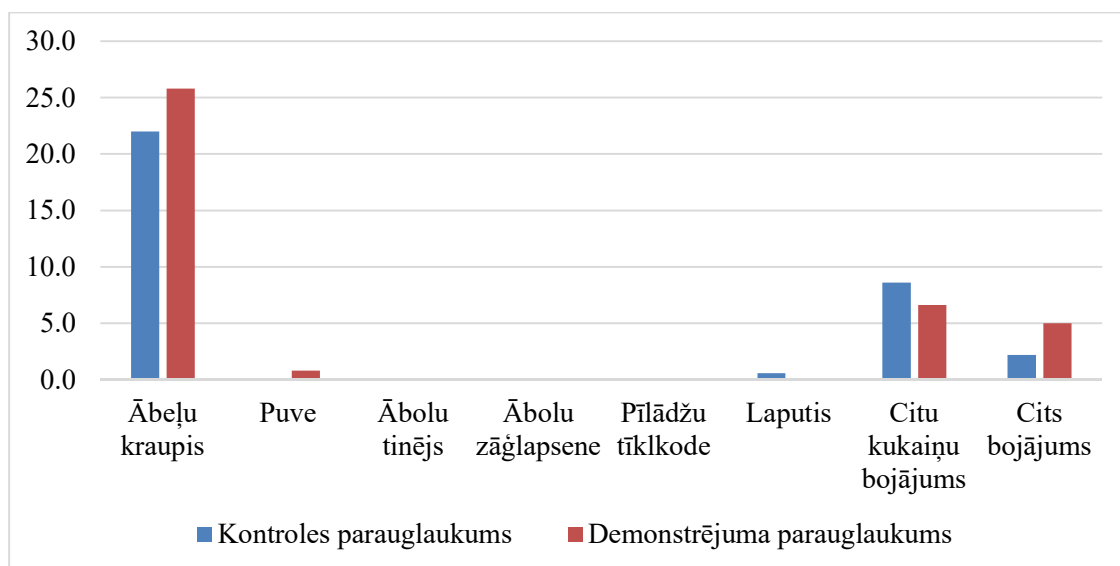
Katrs veģetācijas sezona ābeļu stādījumos atšķiras, galvenokārt ar laika apstākļiem, kuri bieži vien ir noteicošie dažādu kaitīgo organismu izplatībai. Līdz ar to atšķiras arī smidzinājumu intensitāte pa gadiem. Kopsavilkums trīs demonstrējuma izmēģinājuma gadiem redzams 4. tabulā.

4. tabula

Trīs gadu (2023.-2025) veģetācijas sezonu raksturojums un smidzinājumu skaits

Saimniecības Gads	SIA “Pienjāņi”			Z/s “Kurpnieki”		
	2023	2024	2025	2023	2024	2025
Biofix datums (RIMpro ābeļu kraupja prognozēm)	11.04.	8.04.	10.04.	18.04.	8.04.	11.04.
Ābeļu kraupja primārās infekcijas risku skaits	9	13	19	9	12	22
Nokrišņi, mm (aprīlis-augusts)	223.4	290.4	467	332.9	359.1	473.9
Smidzinājumu skaits - fungicīdi	5	9	8	4	4	8
Smidzinājumu skaits - insekticīdi	4	4	4	3	1	3
Bactoforce	5	6	4	6	4	5
Kalcija mēslojums	2	3	3	4	2	-
Bora mēslojums	1	1	-	3	-	-
Raža	-	V	-	V	V	V

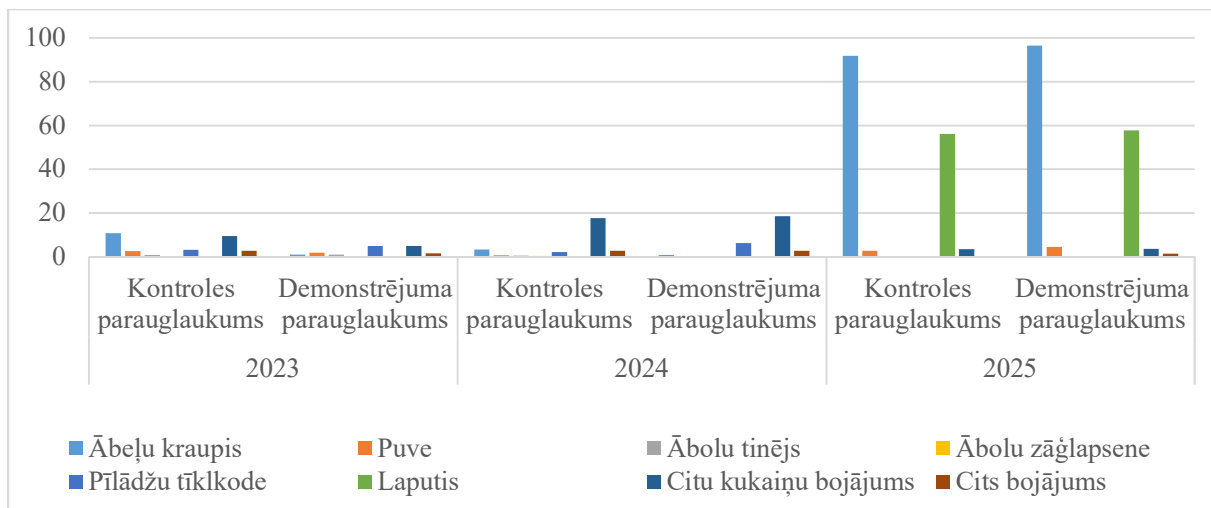
SIA “Pienjāņi” demonstrējuma izmēģinājumā raža tika iegūta tikai 2024. gadā, no kaitīgajiem organismiem visnozīmīgākie bija ābeļu kraupja un neidentificētu kukaiņu bojājumi, piemēram, grauzumi, nespecifiskas ejas un sarētojumi, kā arī mehāniski un/vai fizioloģiski bojājumi - iespaidumi, mizas bojājumi, plaisas (7. att.). Demonstrējuma parauglaukumā kraupja izplatība uz āboliem sasniedza 25.8%, savukārt kontrolē – 22%. Kontroles parauglaukumā bija nedaudz augstāks neidentificētu kaitēkļu bojājumu īpatsvars, demonstrējuma parauglaukumā bojāti bija 6,6% āboli, kontrolē – 8,6%. Citu – mehānisku bojājumu uz augļiem nedaudz vairāk bija demonstrējuma parauglaukumā, bet to īpatsvars nebija nozīmīgs. Arī pārējo kaitīgo organismu bojājumi abos parauglaukumos bija nenozīmīgi.



7. attēls. Dažādu organismu bojāto ābolu īpatsvars ražā demonstrējuma un kontroles parauglaurumā SIA “Pienjāņi” demonstrējuma izmēģinājumā, %, 2024. gadā.

2023. un 2025. gada veģetācijas sezonā, kad ražas demonstrējuma izmēģinājumā nebija, uzskaites vasarā tika veiktas uz lapām. 2023. gadā kontroles parauglaurumā ābeļu kraupja izplatība sasniedza 15%, savukārt demonstrējuma parauglaurumā slimība netika atrasta un lapas kopumā izskatījās veselīgākas. 2025. gada lietainajos laika apstākļos (4. tabula), ābeļu kraupja izplatība uz dzinumu lapām sasniedza 53% kontroles parauglaurumā un 66% demonstrējuma parauglaurumā, kas nepierādīja 2023. gada tendenci mazākai slimības izplatībai parauglaurumā, kur izmantots biostimulants un mēslojums.

Z/s “Kurpnieki” visus trīs demonstrējuma izmēģinājuma gadus agri pavasarī – aprīlī plaukstošajos pumpuros bija vērojama dažādu lapu tinēju sugu, sprīžmešu un lapu blusiņu izplatība. 2023. gadā veicot ražas kvantitatīvo un kvalitatīvo novērtējumu, konstatējām, ka z/s “Kurpnieki” demonstrējuma izmēģinājumā visnozīmīgākie bojājumi bija ābeļu kraupis, puve, pīlādžu tīklkodes un neidentificētu kukaiņu bojājumi, piemēram, graužumi, nespecifiskas ejas un sarētojumi, kā arī mehāniski un/vai fizioloģiski bojājumi - iespaidumi, mizas bojājumi, plaisas. Demonstrējuma parauglaurumā kraupja izplatība uz āboliem sasniedza 0,98%, savukārt kontrolē – 10,64%. 2024. gadā nozīmīgākie bojājumi bija pīlādžu tīklkodes un neidentificētu kukaiņu izraisītie, piemēram, graužumi, nespecifiskas ejas un sarētojumi. Demonstrējuma parauglaurumā ābeļu kraupja izplatība uz āboliem sasniedza 0,9%, savukārt kontrolē – 3,2%. Savukārt 2025. gadā visnozīmīgākie bija ābeļu kraupja un rožu-ābeļu laputs bojājumi. Salīdzinājumā ar diviem iepriekšējiem gadiem, ābeļu kraupja izplatība bija augsta demonstrējuma parauglaurumā sasniedzot 96%, savukārt kontrolē – 92% (8. att.).



8. attēls. Trīs gadu kopsavilkums dažādu organismu bojāto ābolu īpatsvaram ražā demonstrējuma un kontroles parauglaukumā z/s “Kurpnieki” demonstrējuma izmēģinājumā, %.

2023. un 2024. gadā augļu rūsinājums abos parauglaukumos bija nenožīmīgs, neietekmējot augļu tirgus kvalitāti. Krāsojums daudz neatšķīrās starp parauglaukumiem, bet kopumā bija labāks 2024. gadā – 4.3-4.5 balles, 2023. gadā vidēji 3.65 balles un 2025. gadā nedaudz labāks demonstrējuma parauglaukumā 3.0 balles, kontrolē – 2.3 vērtējot 1-5 baļļu skalā. 2025. gadā augļu rūsinājums z/s “Kurpnieki” abos parauglaukumos bija nozīmīgs 45-47% ražas, būtiski ietekmējot augļu tirgus kvalitāti. Šķirnei ‘Auksis’ kopumā ir raksturīga tendence uz rūsinājumu, šajā sezonā rūsinājuma veidošanos visdrīzāk veicināja vēsie laika apstākļi pavasarī, tāpat to varēja pastiprināt arī ar neorganiskajām vielām veiktie smidzinājumi.

Demonstrējuma ekonomiskais izvērtējums

Lai izvērtētu, vai papildus augu aizsardzības līdzekļiem veiktie smidzinājumi ar makro un mikroelementus saturošu mēslojumu un biostimulantu ir devuši kādus ekonomiski jūtamus rezultātus, tika apkopotas augu aizsardzības un papildus veikto smidzinājumu un preparātu izmaksas demonstrējuma un kontroles parauglaukumos, kā arī, balstoties uz novākto paraugražu, aprēķināti potenciālie ieņēmumi (9. att.). 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 bija kaitīgo organismu ierobežošana. Kaitīgo organismu monitoringam nepieciešamais laiks tika pieņemts par 1 stundu nedēļā 10 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.

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.

Papildus makro un mikroelementus saturoša mēslojuma un biostimulantu izmantošana ar mērķi veicināt augu izturību pret kaitīgajiem organismiem, izmaksāja vienā sezonā vidēji 307 euro z/s "Kupnieki" un 314 euro SIA "Pienjāņi". Pamata augu aizsardzība pasākumi (smidzināšana un preparāti) izmaksāja vienā sezonā vidēji 1017 euro z/s "Kupnieki" un 1156 euro SIA "Pienjāņi". Augu aizsardzības izmaksas atšķīrās pa sezonām, jo to lielā mērā ietekmēja, tas vai ir sagaidāma raža. Lai arī gadā, kad nav raža tiek veikti augu aizsardzības pasākumi, tomēr ne tik intensīvi, jo jāreķinās, ka sezona būs ar zaudējumiem, bet tajā pašā laikā tie ir nepieciešami, jo nedrīkst ļaut savairoties kaitīgajiem organismiem, kas var pārziemot uz nākamo gadu. SIA "Pienjāņi" 2024. gadā potenciālie ieņēmumi no abiem parauglaukumiem bija līdzīgi. Z/s "Kupnieki" potenciālie ieņēmumi 2023. gadā bija līdzvērtīgi abos parauglaukumos, bet 2024. un 2025. gadā dēļ spēcīgas koku apgriešanas demonstrējuma parauglaukumā, raža bija salīdzinoši zemāka. Mērķis papildus pasākumiem nebija ražas apjoma palielināšana, bet gan ražas kvalitāte.

Gads	Saimniecība	SIA "Pienjāņi"				Z/s "Kurpnieki"			
	Parauglaukums	Demonstrējums		Kontrole		Demonstrējums		Kontrole	
	Augļu kategorija	Standarts	Nestandarts	Standarts	Nestandarts	Standarts	Nestandarts	Standarts	Nestandarts
2023	Āboli uz vienu ābeli, kg	0.00	0.00	0.00	0.00	10.71	0.63	12.68	0.63
	Āboli, kg/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	10710.00	630.00	12675.00	630.00
	Potenciālie ieņēmumi, EUR/ha	0.00		0.00		10710.00	75.60	12675.00	75.60
	LAS RIMpro licence, EUR/gadā	185.00				185.00			
	Augu aizsardzības līdzekļu izmaksas, EUR/ha	447.05		447.05		807.65		807.65	
	Mēslojuma un biostimulanta izmaksas, EUR/ha	228.20		0.00		299.40		0.00	
	Smidzināšanas izmaksas, EUR/ha	371.80		304.20		405.60		270.40	
	Darba stundas monitoringam, EUR	60.00				60.00			
	Izdevumi augu aizsardzībai, EUR	1292.05		996.25		1757.65		1323.05	
Papildus izmaksas demonstrējumam, EUR	295.80				434.60				
2024	Āboli uz vienu ābeli, kg	58.65	12.87	58.79	11.93	0.99	1.26	9.82	0.18
	Āboli, kg/ha	39100.00	8580.00	39193.33	7953.33	989.00	1255.00	9815.00	180.00
	Potenciālie ieņēmumi, EUR/ha	39100.00	1029.60	39193.33	954.40	989.00	150.60	9815.00	21.60
	LAS RIMpro licence, EUR/gadā	185.00				185.00			
	Augu aizsardzības līdzekļu izmaksas, EUR/ha	631.05		631.05		291.40		291.40	
	Mēslojuma un biostimulanta izmaksas, EUR/ha	280.80		0.00		185.20		0.00	
	Smidzināšanas izmaksas, EUR/ha	574.60		405.60		270.40		169.00	
	Darba stundas monitoringam, EUR	60.00				60.00			
	Izdevumi augu aizsardzībai, EUR	1731.45		1281.65		992.00		705.40	
Papildus izmaksas demonstrējumam, EUR	449.80				286.60				
2025	Āboli uz vienu ābeli, kg	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	1.48	1.87	2.28
	Āboli, kg/ha	0.00	0.00	0.00	0.00	440.00	1475.00	1870.00	2280.00
	Potenciālie ieņēmumi, EUR/ha	0.00		0.00		440.00	177.00	1870.00	273.60
	LAS RIMpro licence, EUR/gadā	185.00				185.00			
	Augu aizsardzības līdzekļu izmaksas, EUR/ha	607.05		607.05		441.25		441.25	
	Mēslojuma un biostimulanta izmaksas, EUR/ha	197.80		0.00		200.00		0.00	
	Smidzināšanas izmaksas, EUR/ha	338.00		338.00		338.00		338.00	
	Darba stundas monitoringam, EUR	60.00				60.00			
	Izdevumi augu aizsardzībai, EUR	1387.85		1190.05		1224.25		1024.25	
Papildus izmaksas demonstrējumam, EUR	197.80				200.00				

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

Pēc trīs gadu demonstrējumu izmēģinājumiem divās saimniecībās veiktie pasākumi, papildinot augu aizsardzību ar biostimulanta un mēslojuma izmantošanu, nenodrošināja augstāku ražas kvalitāti un neattaisnojās ekonomiski. Arī ārzemju pētījumos atzīst, ka dažādu biostimulantu efektivitāte ir mainīga un atkarīga no daudz dažādiem faktoriem, piemēram, no izvēlēta preparāta, devām, pielietošanas laika, šķirnes un laika apstākļiem. Lai arī reizēm biostimulanti samazina ābeļu kraupja izplatību, pētījumu rezultāti liecina, ka tie nevar nodrošināt augu aizsardzības līdzekļu aizvietošanu pilnībā (Percival, Noviss, Haynes, 2009). Līdzīgi ir ar barības elementu izmantošanu, arī par kalciju un bora norādīts, ka elementi var samazināt kraupja simptomus, bet efekts ir mainīgs (Glynn C. Percival, Sean Graham, 2021). Daži lauka izmēģinājumi parāda nozīmīgu slimības samazinājumu pēc kalcija smidzinājumiem pa lapām (īpaši CaCl_2 un $\text{Ca}(\text{OH})_2$), tomēr šie līdzekļi reti nodrošina pārlicinošu un noturīgu aizsardzību kā augu aizsardzības līdzekļi (Schulze, K. & Schönherr, 2003). Demonstrējuma izmēģinājumā kalcija un bora mēslojums tika iekļauts, balstoties uz pētījumu datiem, kuros norādīts, ka elementiem raksturīgi vairāki mehānismi, kas var palīdzēt ierobežot ābeļu kraupi, piemēram, šūnu sienīņu un epidermas stiprināšana, tieša toksiska iedarbība uz sporu dīgšanu, kā arī mikrovides maiņa uz auga virsmas, samazinot sporu dīgšanu (Khalifa, Omaina, Abd-El-Khair, 2009). Mikrobioloģisks biostimulants Bactoforce tika izvēlēts, jo citām valstīm bija pozitīvas atsauksmes par preparāta izmantošanu ābeļu kraupja ierobežošanai. Pēc mūsu veiktajiem demonstrējuma izmēģinājumiem šķirnes 'Auksis' stādījumos konkrētajās saimniecībās un laika apstākļos, mēs nerekomendējam biostimulanta Bactoforce smidzinājumus uz lapām ar mērķi samazināt kaitīgo organismu izplatību.

Secinājumi

1. Augļkopji atzīst, ka demonstrējumu izmēģinājumi ir svarīgi komunikācijas nodrošināšanai, pieredzes apmaiņai un jaunu zināšanu ieguvei. Demonstrējumu saimniecībās trīs gadus organizētajās lauku dienās piedalījās 125 dalībnieki.
2. Pēc trīs gadu izmēģinājumiem apvienojot līdz šim pētītās kaitīgo organismu monitoringa metodes un ierobežošanas paņēmienus ar makro un mikroelementus saturoša mēslojuma un biostimulantu izmantošanu ar mērķi veicināt augu izturību pret kaitīgajiem organismiem:
 - a. SIA “Pienjāņi” papildu pasākumi nenodrošināja augstāku ražas kvalitāti;
 - b. Z/s “Kurpnieki” papildu pasākumi samazināja ābeļu kraupja un puves izplatību 2023. un 2024. gadā, 2025. gadā šāda tendence netika novērota.
3. Abās saimniecībās demonstrējuma parauglaukumā papildus veiktajiem smidzinājumiem ar biostimulantu un lapu mēslojumu nebija ietekmes uz ražas apjomu un kvalitāti.
4. Veicot demonstrējuma izmēģinājumus pievienotā vērtība ir kaitīgo organismu monitorings, atpazīšana un augu aizsardzības problēmu identificēšana, kā arī bioloģisko audzētāju apmācība.

Publicitāte

SIA “Pienjāņi” un z/s “Kurpnieki” organizētās lauku dienas:

- “Augu aizsardzības sistēmas demonstrējums kaitīgo organismu ierobežošanai bioloģiskajos ābeļu stādījumos”. Norises vieta: SIA “Pienjāņi”, Skaistkalnes pagasts, Bauskas novads. Datums: 2023. gada 8. augusts.
- “Augu aizsardzības sistēmas demonstrējums kaitīgo organismu ierobežošanai bioloģiskajos ābeļu stādījumos”. Norises vieta: z/s “Kurpnieki”, Smiltenes pagasts, Smiltenes novads. Datums: 2023. gada 10. augusts.
- “Augu aizsardzības sistēmas demonstrējums kaitīgo organismu ierobežošanai bioloģiskajos ābeļu stādījumos”. Norises vieta: SIA “Pienjāņi”, Skaistkalnes pagasts, Bauskas novads. Datums: 2024. gada 13. augusts.
- “Augu aizsardzības sistēmas demonstrējums kaitīgo organismu ierobežošanai bioloģiskajos ābeļu stādījumos”. Norises vieta: z/s “Kurpnieki”, Smiltenes pagasts, Smiltenes novads. Datums: 2024. gada 15. augusts.
- “Augu aizsardzības sistēmas demonstrējums kaitīgo organismu ierobežošanai bioloģiskajos ābeļu stādījumos”. Norises vieta: SIA “Pienjāņi”, Skaistkalnes pagasts, Bauskas novads. Datums: 2025. gada 15. jūlijs.
- “Augu aizsardzības sistēmas demonstrējums kaitīgo organismu ierobežošanai bioloģiskajos ābeļu stādījumos”. Norises vieta: z/s “Kurpnieki”, Smiltenes pagasts, Smiltenes novads. Datums: 2025. gada 7. augusts.

Demonstrējuma noslēguma seminārs:

- “Augu aizsardzības sistēmas demonstrējumu rezultāti kaitīgo organismu ierobežošanai ābeļu stādījumos un ekosistēmu pakalpojumu nozīme lauksaimniecībā”. Norises vieta: LBTU LPTF Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”, Paula Lejiņa 2, Jelgava. Datums: 2025. gada 29. septembris.

Informācija par publiskajiem demonstrējuma pasākumiem ievietotas interneta vietnēs, sociālajos medijos un nozares izdevumā “Profesionālā dārzkopība”:

<https://agrihorts.lbtu.lv/lv>

<https://www.facebook.com/agrihorts>

<https://www.laas.lv/>

<https://fruittechcentre.eu/lv>

https://fruittechcentre.eu/sites/default/files/izdevumi/pdf/Profesionala_DARZKOPIBA_Nr22.pdf

kā arī izsūtīta individuāli audzētājiem.

Izmantotā literatūra

1. Schulze, K. & Schönherr, J. (2003). Calcium hydroxide, potassium carbonate and alkyl polyglycosides prevent spore germination and kill germ tubes of apple scab (*Venturia inaequalis*). Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 110. 36-45.
2. Khalifa RKM, Omaina MH, Abd-El-Khair H. 2009. Influence of foliar spraying with boron and calcium on productivity, fruit quality, nutritional status and controlling of blossom end rot disease of Anna apple trees. World Journal of Agricultural Sciences. 5(2):237–249.
3. Glynn C. Percival, Sean Graham (2021) Calcium and Silicon Fertiliser Influence on Fungicide Efficacy Against Guignardia Leaf Blotch and Apple Scab Management Arboriculture & Urban Forestry (AUF), 47 (4) 170-181.
4. Glynn C. Percival, Kelly Noviss, Ian Haynes (2009) Field evaluation of systemic inducing resistance chemicals at different growth stages for the control of apple (*Venturia inaequalis*) and pear (*Venturia pirina*) scab, Crop Protection, Volume 28, Issue 8, 629-633.