



Latvijas Lauksaimniecības universitāte  
SIA Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

## Projekta

# **„Inovatīvs dizains un pasākumi funkcionālās bioloģiskās daudzveidības paaugstināšanai bioloģiskajos augļu dārzos (ECOORCHARD)”**

atskaite par laika periodu no 2015. līdz 2017.  
gadam

SIA LAAPC valdes locekle: Regīna Rancāne

Projekta vadītāja: Laura Ozoliņa-Pole



Rīga, 2017

Zinātniskais projekts „Inovātīvs dizains un pasākumi funkcionālās bioloģiskās daudzveidības paaugstināšanai bioloģiskajos augļu dārzos (ECOORCHARD)” ir nacionālais projekts starptautiskā zinātniskā projekta „Innovative design and management to boost functional biodiversity of organic orchards (ECOORCHARD)” (Core Organic Plus, ERA-NET, EU FP 7; 2015-2017) realizēšanai.

**Starptautiskā zinātniskā projekta partneri:**

- University of Copenhagen, Faculty of Life Sciences, Department of Plant and Environmental Sciences (Dānija, projekta koordinators)
- Groupe de Recherche en Agriculture Biologique (Francija)
- Research Institute of Organic Agriculture (Šveice)
- L'institut National De La Recherche Agronomique, INRA (Francija)
- Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Protection Biology (Zviedrija)
- Laimburg Research Centre for Agriculture and Forestry (Itālija)
- Julius Kühn-Institut Federal Research Centre for Cultivated Plants (Vācija)
- Walloon Agricultural Research Centre (Beļģija)
- Research Institute of Horticulture (Polija)
- Latvian Plant Protection Research Centre (Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs, Latvija)
- Gefion-Ecoadvice (Dānija)

**Nacionālā zinātniskā projekta izpildītāji Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrā:**

Laura Ozoliņa-Pole, Mg. biol., pētniece (projekta vadītāja)

Ineta Salmane, Dr. biol., vadošā pētniece

Jānis Jaško, Mg. env., vadītāja vietnieks zinātniskajā darbā

Regīna Rancāne, Mg. lauks., pētniece

## SATURS

Kopsavilkums .....	4
Ievads .....	5
1. Literatūras apskats .....	7
1.1. Lauksaimniecības sistēmas un pētījumi par augļu dārzu apsaimniekošanas paņēmieniem Latvijas augļu dārzos .....	7
1.2. Funkcionālās agrobioloģiskā daudzveidība .....	8
1.2.1. Funkcionālā agrobioloģiskās daudzveidība jēdziens .....	8
1.2.2. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumi...9	
1.2.3. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes.....	10
2. Materiāli un metodes.....	12
2.1. Augļkopju un augļkopības konsultantu aptaujas .....	12
2.2. Protokolu un informatīvo materiālu izstrāde.....	12
2.3. Pētījuma vietas izvēle un raksturojums.....	13
2.4. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes.....	20
2.5. Meteoroloģisko apstākļu raksturojums .....	24
3. Rezultāti .....	28
3.1. Augļkopju un augļkopības konsultantu viedoklis par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību Latvijā.....	28
3.2. Bioloģisko ābeļu audzētāju dalība funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu praktiskajā izvērtēšanā.....	30
3.3. Bioloģisko ābeļu audzētāju viedoklis par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību, tās paaugstināšanas pasākumiem un novērtēšanas metodēm.....	32
3.4. Dažādu funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu piemērotības izvērtējums.....	34
3.4.1. Metožu atlase.....	34
3.4.2. Metožu pārbaude bioloģiskajā ābeļu stādījumā, metožu salīdzinājums.....	35
3.5. Eiropas informācijas tīkla izveide par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos ābeļu dārzos.....	50
Secinājumi.....	52
Izmantotā literatūra .....	53
Pielikumi .....	55

## KOPSAVILKUMS

Augļu dārzi ir ilglaicīgi stādījumi, tāpēc to apsaimniekošana kvalitatīvas produkcijas iegūšanai ir sarežģītāka nekā laukaugu kultūrās. Zinātnisku pētījumu rezultātā pēdējos gadu desmitos Latvijā ir izveidoti dažādi ieteikumi integrētajai augļuauģu audzēšanai, no kuriem daļa ir piemērota arī bioloģiskajai lauksaimniecībai. Tomēr pastiprināta interese par bioloģisko lauksaimniecību no zinātnieku puses pagaidām nav izteikta. Pesticīdu nelietošana bioloģiskajos augļu dārzos apgrūtina stādījumu apsaimniekošanu, it īpaši augu aizsardzību, tāpēc bioloģiskās lauksaimniecības lietotājiem ir nepieciešamas daudz komplicētākas zināšanas, lai iegūtu kvalitatīvu un vienmērīgu ražu, gūtu ienākumus un saglabātu vai pat veicinātu bioloģisko daudzveidību. Katru gadu arvien aktuālāks kļūst jautājums par bioloģisko daudzveidību agrocenozēs un ekosistēmas pakalpojumiem, kas tiek gūti, nekaitējot apkārtējai videi. Līdz ar to pastiprināta uzmanība tiek pievērsta funkcionālajai agrobioloģiskajai daudzveidībai (FAD) ekosistēmas pakalpojumu nodrošināšanā. FAD nav viena konkrēta definīcija. Tā, galvenokārt, izmanto dažādus lauksaimniecības zemju vai lauku ainavu bioloģiskās daudzveidības elementus, kuri sniedz ekosistēmas pakalpojumus, kas stiprina ilgtspējīgu lauksaimniecības produkciju un var sniegt ieguvumus reģionālajai un globālajai videi un sabiedrībai. FAD saimniekošanā galvenā uzmanība tiek pievērsta bioloģiskās daudzveidības izmantošanai labumu (produkcijas, rekreācijas, izglītības, estētiskā baudījuma u.c.) gūšanai. FAD ir arī būtisks virziens ilglaicīgas bioloģiskās augļuauģu audzēšanas nodrošināšanai.

Starptautiskā zinātniskā projekta ietvaros Latvijā tika apzināta esošā situācija augļkopības konsultantu un augļkopju vidū par FAD. Latvijas augļkopības konsultantiem un augļkopjiem pagaidām termiņā funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība ir maz pazīstams, nav izpratnes par tās principiem un paaugstināšanas pasākumiem un to novērtēšanas metodēm. Lai popularizētu FAD, projekta realizācijas gaitā izveidotā EBIO-Network platforma (Eiropas informācijas tīkla izveide par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos) varētu būt nozīmīga Latvijas augļkopības saimniecību attīstībā. Daudzos ābeļu stādījumos Latvijā daļa izmantoto apsaimniekošanas metožu atbilst FAD principiem, tikai ābeļu stādījumu īpašniekiem nav zināšanu par šo metožu atbilstību FAD, vai arī viņi šīs apsaimniekošanas metodes izmanto citiem mērķiem. Zināšanu trūkuma dēļ aptaujātie augļkopji nevar atbildēt, kādas metodes (FAD paaugstināšanas pasākumus) viņi izmanto vai plāno izmantot FAD saglabāšanai vai paaugstināšanai. Atšķiras arī aptaujāto augļkopju domas par FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodēm, nepieciešamo laiku un darba patēriņu to veikšanai. Pārbaudot vizuālo skaitīšanu, kratījumu, dzelteno līmes lamatu, gofrētā kartona jostu, Sentinel ēsmu un ābolu bojājumu vērtēšanu bioloģiskajā ābeļu stādījumā, konstatēts, ka šīm metodēm ir potenciāls FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanā, jo ar tām tika konstatēti nozīmīgi daudzveidības elementi, piemēram, plēsīgie bezmugurkaulnieki un parazītoīdi, kuri atbilst FAD principiem. Neviena FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metode viena pati nav pilnīga, tāpēc novērtēšanai jāizmanto metožu komplekss, kurš jāizvēlas atkarībā no izmantotā FAD paaugstināšanas pasākuma un apskatāmajiem agrobioloģiskās daudzveidības elementiem. FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes vēlams monitorēt vairākas veģetācijas sezonas, jo iegūtos rezultātus būtiski ietekmē konkrētās veģetācijas sezonas meteoroloģiskie apstākļi.

## IEVADS

Kaitēkļu ierobežošanas stratēģijas bioloģiskajā lauksaimniecībā pārsvarā ir saistītas ar kaitēkļu pārmērīgas savairošanās novēršanu, nevis ierobežošanu. Pozitīvu ietekmi var panākt ar pareizu līdzsvaru starp kultivētajām un nekultivētajām platībām, augu seku laikā un telpā un piemērotu šķirņu izvēli. Augļu dārzi ir ilglaicīgi stādījumi un augu sekas maiņa tiešā veidā tajos nav iespējama. Tādēļ būtiska nozīme ir nekultivētajām platībām, kuras potenciāli var uzturēt nepieciešamo labvēlīgo organismu daudzveidību, tajā skaitā arī kaitēkļu dabiskos konkurentus, parazītoīdus un plēsējus. Nozīmīgs ir augsnes labvēlīgo mikroorganismu un bezmugurkaulnieku sastāvs, kas īpaši palielinās nekultivētajās platībās, var uzlabot augsnes īpašības un augu izturību pret kaitēkļiem. Bioloģiskās daudzveidības veicināšana augļu dārzos ir arī būtisks komponents augsnes oglekļa piesaistīšanas kapacitātes paaugstināšanai un tāpēc kopumā samazina siltumnīcas efekta gāzu (SEG) emisijas.

Projektā izvirzītā hipotēze: bioloģisko augļu dārzu plastiskumu attiecībā uz kaitēkļu ietekmi var veicināt ar specifiskiem funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumiem. Šiem pasākumiem jābūt piemērotiem izmantošanai komerciālajos dārzos plašā ekonomisko un ekoloģisko apstākļu diapazonā. Aktīva ieinteresēto personu tīkla izveidošana, apvienojot augļkopjus, augļkopības konsultantus, zinātniekus un sabiedrību, dos iespēju ilgtspējīgai informācijas izplatīšanai un praktiskai pielietošanai.

LAAPC uzdevumi projekta ietvaros ir piedalīties praktisko izmēģinājumu iekārtošanā augļu dārzos sadarbībā ar zemniekiem un veikt uzskaites ar dažādu metožu palīdzību. Projekta izpildes gaitā iegūto informāciju par funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības pasākumiem un to novērtēšanas metodēm iespējams izmantot, lai izstrādātu un aprobētu Latvijas apstākļiem atbilstošus protokolus funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības novērtēšanai. Būtisks projekta realizācijas komponents būs piedalīšanās informācijas tīkla izveidē (platforma EBIO-Network) sadarbībā ar zinātniekiem deviņās Eiropas valstīs. Projekta realizācijas rezultātā tiks veicināta informācijas pārnese un inovāciju ieviešana bioloģiskajā augļkopībā Latvijā, kas kopumā sekmēs bioloģiskās lauksaimniecības ražošanas attīstību un atbalstīs pret klimata pārmaiņām noturīgu ekonomiku.

Projekta mērķis ir izveidot funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumus un to novērtēšanas metodes, kā arī adaptēt īpašus agrotehniskos pasākumus, lai palielinātu bioloģisko ābeļdārzu plastiskumu un izturību pret kaitēkļiem.

### **Projekta uzdevumi 2015.-2017. gadam:**

1. Apkopot informāciju par augļudārzu apsaimniekošanas paņēmieniem Latvijā (2015. gads).
2. Apkopot un analizēt dažādas metodes funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības novērtēšanai augļu dārzos (2015. gads).
3. Veikt bioloģisko augļkopju un augļkopības konsultantu aptauju, kādas funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības saglabāšanu ietekmējošas metodes tiek izmantotas vai arī plānots izmantot (2015. gads).
4. Lauka apstākļos pārbaudīt un salīdzināt potenciālās funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes (2015.-2017. gads).
5. Iesaistīt bioloģisko ābeļu audzētājus funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu praktiskajā salīdzināšanā lauka apstākļos un analizēt augļkopju iegūtos rezultātus, kā arī

noskaidrot bioloģisko ābeļu audzētāju viedokli par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību (FAD) un tās paaugstināšanas pasākumiem, kurus augļkopji izmanto savās saimniecībās (2016.- 2017. gads).

6. Piedalīties Eiropas informācijas tīkla izveidē par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos, sniedzot tam nepieciešamo informāciju (2016.-2018. gads).
7. Pamatojoties uz pētījumu gaitā iegūtajiem rezultātiem, sagatavot informāciju lauksaimniekiem, lai nodrošinātu pētījuma rezultātu praktisku piemērošanu (2017.- 2018. gads).

# 1. LITERATŪRAS APSKATS

## 1.1. Lauksaimniecības sistēmas un pētījumi par augļu dārzu apsaimniekošanas paņēmieniem Latvijas augļu dārzos

Lai varētu apzināt veidus, kā augļu dārzu īpašnieki apsaimnieko savus stādījumus, ir nepieciešams izprast, kas ir atļauts vai ieteicams pēc normatīvajiem aktiem, kā arī nepieciešams aplūkot, kā vēsturiski veidojusies saimniekošana augļu dārzos Latvijā.

Lauksaimniecības sistēmas var dalīt trīs daļās: konvencionālā, ilgtspējīgā (saukta arī par integrēto) un bioloģiskā. Katrai no šīm sistēmām ir savas nianse (Anonīms 1999). Pēc normatīvajiem aktiem pašreiz Latvijas augļu dārzos var saimniekot tikai pēc divām no šīm sistēmām: integrētās un bioloģiskās. Normatīvajos aktos ir noteiktas dažādas prasības, kuras audzētājiem ir jāievēro (Anonīms 1998, Anonīms 2004, Anonīms 2009), taču ne vienmēr ir pietiekami ar šo prasību ievērošanu, lai izaudzētu ražu un gūtu ienākumus. Nepieciešamas daudz dziļākas zināšanas lauksaimniecībā, kuras iegūst, pārņemot pieredzi no senčiem, mācoties un interesējoties par jaunākajiem un aktuālākajiem nozarē pielietojamajiem pētījumu rezultātiem. Latvijā informācijas pārneses sistēma „zinātnieks-konsultants-zemnieks” nefunkcionē pilnvērtīgi, tāpēc bieži vien zemnieki aktuālo informāciju uzzina tieši no zinātniekiem. Zinātnieku ieinteresētība un pētītās tēmas auglīgā ir veidojušas informācijas bāzi, kuru mūsdienās zemnieki var izmantot, apsaimniekojot savus stādījumus.

Vērā ņemami pētījumi auglīgā Latvijā ir sākušies 20. gadsimta sākumā, kad lielāka uzmanība tika pievērsta Latvijas apstākļiem piemērotu šķirņu atlasei un selekcijai. Šī ir viena no būtiskākajām tēmām, pie kuras zinātnieki Latvijā strādā arī mūsdienās, jo audzēšanas prasības, produkcijas pieprasījums un daudzi citi faktori laika gaitā mainās. Nozīmīgākos pētījumus mūsdienās šajā sfērā veic Latvijas Valsts auglīgā institūta un Pūres dārzkopības pētījumu centra zinātnieki, kas kopš 2016. gada ir Dārzkopības institūts (Skrīvele et al. 2008; Kaufmane et al. 2013).

20. gadsimta sākumā liela uzmanība tika pievērsta augu aizsardzībai pret kaitīgajiem organismiem, tādēļ tika veikti dažādi monitoringi, pētīta kaitīgo organismu attīstība, uzvedība, dabiskie ienaidnieki, pētīta šo organismu ietekme uz kultūraugiem, meklētas labākās kaitīgo organismu skaita ierobežošanas metodes un pārbaudīta to efektivitāte. Šī pētījumu sfēra praktiski nav mainījusies arī mūsdienās, jo mainās kaitīgie organismi un mainās to izturība pret dažādiem faktoriem. Daudzu gadu garumā nozīmīgu ieguldījumu kaitīgo organismu pētīšanā augļu dārzos ir veikuši pašreizējā Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra (agrāk citi nosaukumi) zinātnieki (Priekule et al. 2013).

20. gadsimta beigās un 21. gadsimta sākumā uzsākti vairāki pētījumi, kuros iekļauta arī dažādu stādījumu apsaimniekošanas pasākumu novērtēšana. Pirms tam pētījumi šajā jomā bijuši fragmentāri. Gadsimtu mijā un līdz pat mūsdienām uzmanība pievērsta arī vainagu veidošanai, stādīšanas blīvumam, apūdeņošanai, rindstarpu un apdobju apsaimniekošanai un dažādu veidu segumu izmantošanai (Skrīvele et al. 2008; Kaufmane et al. 2013). Pētījumos gūtie rezultāti ir kalpojuši kā pamats normatīvo aktu izstrādei un dažādiem ieteikumiem (Anonīms 2009; Skrīvele et al. 2011; Skrīvele et al. 2012; Anonīms 2014), kā arī ir izmantojami bioloģiskajā saimniekošanā, taču pastiprinātu interesi zinātnieki tai pagaidām nav pievērsuši.

Būtiskākā atšķirība integrētai augu audzēšanai no bioloģiskās ir pesticīdu pielietošana. Ir vielas, kuras drīkst lietot arī bioloģiskajā lauksaimniecībā, tomēr

Latvijā ir maz saimniecību, kur tās izmanto. Pesticīdu nelietošana apgrūtina stādījumu apsaimniekošanu, it īpaši augu aizsardzību, tāpēc bioloģisko stādījumu apsaimniekotājiem nepieciešamas komplikētas zināšanas (Rīderers 2007; Žola 2010).

Apsaimniekošanas pasākumu, augu aizsardzības, šķirņu un citu tēmu pētījumi pārsvarā ir orientēti uz atsevišķu faktoru izpēti, piemēram, atrast pret kādu kaitēkli izturīgu šķirni vai atrast piemērotāko apdobju apsaimniekošanas veidu, nedomājot, kā sabalansēt vai saskaņot visu sistēmu kopumā. Arvien aktuālāks kļūst jautājums par bioloģisko daudzveidību, tās saglabāšanu, pēc iespējas mazāka kaitīguma nodarīšanu apkārtējai videi, tajā skaitā arī agrocenozēs. Latvijas auglīkopības pētījumu vēsturē ir bijuši mēģinājumi monitorēt un novērtēt bioloģisko daudzveidību, taču šo faktu konstatēšana, piemēram, par augstu bioloģisko daudzveidību, kas liktu domāt, ka saimniekošana ir bijusi pozitīvāka dabai, negarantē, ka kāda saimniekošanas pasākuma izmantošana ir palielinājusi funkcionālu bioloģisko daudzveidību. Iespējams, ka bioloģiskā daudzveidība ir palielinājusies, bet tā nefunkcionē (piemēram, nerada pozitīvu efektu uz stādījumu apsaimniekošanu, neuzlabo augu augšanu vai ražu paaugstināšanos). Eiropā un pasaulē šo virzību uz pozitīvu attiecību (ietekmju) tīkla veidošanu sauc par funkcionālo bioloģisko daudzveidību. Tai tiek pievērsta arvien lielāka uzmanība, saprotot, ka tikai bioloģiskās daudzveidības konstatēšana nesniedz pilnvērtīgu informāciju. Funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pētījumu skaits pasaulē palielinās, un tajā skaitā arī agrocenozēs, kur tai ir īpaša nozīme, lai samazinātu lietoto pesticīdu un citu vielu daudzumu, uzlabotu bioloģisko saimniecību ilglaicīgu pastāvēšanu, veicinātu dabiskāku stādījumu apsaimniekošanu, palielinātu bioloģisko daudzveidību, gūstot arī ienākumus. Latvijā līdz šim šādi pētījumi nav veikti. Īpaši aktuāli funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pētījumi Latvijas apstākļos būtu bioloģiskajās saimniecībās, bet noderīgi un pat ļoti ieteicami arī pārējās lauksaimniecības sistēmās.

## **1.2. Funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība**

### **1.2.1. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības jēdziens**

Funkcionālajai agrobioloģiskajai daudzveidībai (FAD) nav vienas noteiktas definīcijas. Tā galvenokārt izmanto dažādus lauksaimniecības zemju vai lauku ainavu bioloģiskās daudzveidības elementus, kuri sniedz ekosistēmas pakalpojumus, kas nodrošina ilgtspējīgu lauksaimniecības produkciju un var sniegt ieguvumus reģionālai un globālai videi un sabiedrībai. FAD saimniekošanā galvenā uzmanība tiek vērsta uz bioloģiskās daudzveidības izmantošanu labumu (piemēram, produkcijas, rekreācijas, izglītības) gūšanā (ELN-FAB 2012). FAD saimniekošanā nav nozīme kvantitatīvām bioloģiskās daudzveidības pazīmēm (piemēram, pēc iespējas lielāks augu sugu skaits), jo bieži šīs pazīmes nesniedz vēlamu pozitīvu efektu. FAD galvenokārt pievēršas dažādām pozitīvām attiecībām (ietekmēm), izmantojot bioloģisko daudzveidību (Callo-Concha 2009). FAD var raksturot kā komplikētu attiecību (ietekmju) sistēmu, kurā visus iegūstamos ekosistēmas pakalpojumus var sadalīt trīs daļās: regulējošie, apgādājošie un kultūras ekosistēmas pakalpojumi. Katra no šīm ekosistēmas pakalpojumu grupām pozitīvi ietekmē citu grupu, FAD funkcionēšanu, cilvēku labklājību un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu. Ar vārdu „pakalpojums” ir jāsaprot labums, kuru tiešā vai netiešā veidā cilvēkam sniedz ekosistēma. Regulējošie ekosistēmas pakalpojumi saistībā ar FAD ir, piemēram, kaitēkļu kontrole, slimību kontrole, apputeksnēšana, klimata regulācija, erozijas regulācija, barības vielu saglabāšana, ūdens regulācija un attīrīšana. Apgādājošie ekosistēmas pakalpojumi ir, piemēram, pārtikas, šķiedru, degvielas ražošana,



bioloģiskās vielas, farmaceitiskās vielas, ģenētiskie resursi. Kultūras ekosistēmas pakalpojumi ir, piemēram, rekreācijas un estētiskās vērtības, kultūras mantojums, izglītība, iedvesma, garīgas un reliģiskas vērtības (ELN-FAB 2012). FAD paralēles var vilkt ar bioloģisko daudzveidību un tās apsaimniekošanu aizsargājamajās dabas teritorijās, lai arī abām mērķi ir nedaudz atšķirīgi. Aizsargājamajās teritorijās galvenais labumu guvējs ir aizsargājamā suga vai biotops, kurai tiek mēģināts pieskaņot pārējo, tai skaitā cilvēku un tā intereses. FAD gadījumā galvenais labumu guvējs ir cilvēks, kuram tiek pakārtotas arī pārējo sugu vai sugu grupu vajadzības, cenšoties neradīt nelabvēlīgu ietekmi tām. FAD saimniekošanā izmanto uz zinātni balstītas stratēģijas, lai optimizētu regulējošos, apkalpojošos un kultūras ekosistēmas pakalpojumus (ELN-FAB 2012).

FAD nav sinonīms tādām lauksaimniecības sistēmām vai plašākām lauksaimniecības koncepcijām, kā, piemēram, videi draudzīga lauksaimniecība, ilgtspējīga lauksaimniecība, bioloģiskā lauksaimniecība vai multifunkcionālā lauksaimniecība. FAD var būt šo sistēmu elements un var būt arī elements konvencionālajā lauksaimniecībā vai integrētajā augu audzēšanā. Būtiskākā atšķirība ir tā, ka FAD uzsver zinātniski pamatotu saimniekošanas darbību pielietošanu un attīstību, kas it īpaši vairo un izmanto bioloģiskās daudzveidības elementus ar to lomu nodrošināt ekosistēmas pakalpojumus, neatkarīgi no lauksaimniecības sistēmas, kurā tas tiek izmantots. Arvien vairāk Eiropas valstu mērķtiecīgas agrobioloģiskās daudzveidības shēmas tiek izmantotas kā funkcionējošs līdzeklis tādu ekosistēmas pakalpojumu, kā dabiska kaitēkļu kontrole, apputeksnēšana, barības vielu aprīte un ūdens saglabāšana, ilgtspējīgai nodrošināšanai (ELN-FAB 2012).

### **1.2.2. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumi**

Lai arī FAD ietvaros ir saistoši visu veidu ekosistēmas pakalpojumi, pagaidām lielāka uzmanība tiek pievērsta kaitēkļu un slimību kontrolei, caur kuru ieguvums ir arī kvalitatīvāka raža, estētiskās un rekreācijas kvalitātes un, iespējams, arī citi ekosistēmas pakalpojumi. Iespējams, pirmajā momentā ir sarežģīti saprast, kā kaitēkļu un slimību kontrole var būt saistīta ar estētiskām un rekreācijas kvalitātēm. Kā iepriekš tika pieminēts, FAD balstās uz bioloģiskās daudzveidības elementu izmantošanu pozitīvu attiecību (ietekmju) veidošanā – ne divpusēju attiecību, bet attiecību tīkla. Ja bioloģiskās daudzveidības elementus izmanto kaitēkļu un slimību kontrolei, procesa laikā tiek radīta pozitīva ietekme arī uz citiem bioloģiskās daudzveidības elementiem, kas kopumā var radīt gan vidi rekreācijai, gan estētiski baudāmu ainavu. Visas darbības, kuru mērķis ir iegūt ekosistēmas pakalpojumus caur FAD, turpmākā tekstā tiks sauktas par FAD paaugstināšanas pasākumiem.

Lielākā daļa FAD paaugstināšanas pasākumu jau tiek veikti bioloģiskajā lauksaimniecībā un arī integrētajā augu audzēšanā. Bieži šie pasākumi esošajās lauksaimniecības sistēmās tiek iekļauti, zinot tikai fragmentāru informāciju par pasākuma darbības labumu (piemēram, dārzā tiek stādītas dzīvzogu joslas, jo savairosies kaitēkļu dabiskie ienaidnieki), pasākums tiek veikts kādam citam mērķim, neapzinoties pārējās pasākuma ietekmes, vai pasākuma izmantošana ir kā pārmantota tradīcija no iepriekšējām paaudzēm. Šī iemesla dēļ arvien vairāk tiek pētīta dažādu FAD paaugstināšanas pasākumu ietekme un meklēti optimālākie un efektīvākie pasākumi. Nav universāla FAD paaugstināšanas pasākumu saraksta, galvenais nosacījums ir risinājuma meklēšana, pasākuma efektivitāte un atbilstība FAD būtībai.

FAD paaugstināšanas pasākumi ar vienu no mērķiem ierobežot kaitēkļus augļu augu stādījumos ir dzīvzogu un koku joslu ieviešana, dažādu ziedaugu vai zāles joslu vai ziedošu pļavu ierīkošana, kalpotājaugu sēšana vai stādīšana, putnu un sikspārņu

būrīšu izvietošana, kultūru dažādošana un daudzi citi pasākumi (ELN-FAB 2012; Šteina-Bahingere et al. 2013). FAD ietvaros neviens pasākums nav paredzēts tikai vienam mērķim (ekosistēmas pakalpojuma iegūšanai), kā arī tiek izmantoti tikai tādi pasākumi, kuru ietekme ir pētīta. Šajā sadaļā netiks apskatīti konkrēti FAD paaugstināšanas pasākumi, to darbība, optimizēšanas pētījumi un to efektivitāte.

### **1.2.3. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes**

Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības (FAD) paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai nepieciešams atlasīt piemērotas metodes. Tā kā FAD uzsver pozitīvu attiecību tīkla uzturēšanu caur bioloģiskās daudzveidības elementiem ekosistēmas pakalpojumu gūšanai, FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes nedrīkst izlaist kādu no posmiem. Piemēram, lai novērtētu dzīvzogu ieviešanas efektivitāti augļu augu stādījumos, nedrīkst novērtēt tikai iegūtās ražas kvalitāti, izlaižot pārējos ietekmētos bioloģiskās daudzveidības elementus. Ja novērtēšana tiek veikta nepareizi, var rasties situācija, kad dzīvzogu ieviešana ir pozitīvi ietekmējusi iegūstamās ražas kvalitāti, bet patiesībā ražas kvalitāti ir nodrošinājis kāds cits no veiktajiem pasākumiem. Nepareizi vai neprecīzi novērtējot pasākuma darbību, rodas situācija, kad gan bioloģiskajā lauksaimniecībā, gan citās sistēmās tiek lietoti pasākumi, kuri balstās uz pieņēmumiem vai loģisko domāšanu, ka dotajam pasākumam vajadzētu pozitīvi ietekmēt kādu no ekosistēmas pakalpojumiem. Ļoti iespējams, ka kādā stādījumā viens FAD paaugstināšanas pasākums pozitīvi ietekmē ekosistēmas pakalpojumu, bet kādā citā stādījumā tā ietekme ir neitrāla vai pat negatīva. FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai ir nepieciešamas metodes, kuras ir kombinējamās, iegūstot pēc iespējas plašāku informāciju, kuras ir vienkārši izmantojamas, un kuras sniedz FAD nepieciešamo informāciju.

Šis konkrētais starptautiskais zinātniskais projekts apskata tos bioloģiskās daudzveidības elementus, kas saistīti ar bezmugurkaulniekiem, jo bezmugurkaulnieki ātrāk vairojas, ātrāk reaģē uz dažādu faktoru izmaiņām, tāpēc caur tiem ir vienkāršāk novērtēt kādu FAD paaugstināšanas pasākumu iedarbību. Protams, bezmugurkaulnieki sniedz tikai nelielu ieskatu kopējā attiecību (ietekmju) tīklā. Šajā projektā uzmanība tiek pievērsta tām potenciālajām FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodēm, ar kurām var uzskaitīt bezmugurkaulniekus vai novērtēt bezmugurkaulnieku uzvedību. Potenciālās metodes ir bezmugurkaulnieku vizuālā skaitīšana, līmes lamatu, trīcpiltuvju, entomoloģisko tīkliņu, lamatu ar feromonu dispenseriem, gofrēto kartona jostu izmantošana, bezmugurkaulnieku radīto bojājumu dažāda veida novērtēšana, bezmugurkaulnieku videonovērošana, dažādu ēsmu izmantošana, bezmugurkaulnieku sagremotās barības molekulāra analizēšana un daudzas citas metodes. Jāuzsver, ka lauksaimniecībā šīs metodes galvenokārt izmanto kaitēkļu skaitīšanai, ķeršanai un skaita ierobežošanai. Savukārt, dabas aizsardzībā daļa no šīm metodēm tiek izmantotas bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai. Citās Eiropas valstīs dažas no šīm novērtēšanas metodēm konsultanti un zemnieki jau izmanto, lai skaitītu ne tikai kaitēkļus, bet arī citas bezmugurkaulnieku grupas, piemēram, mārītes un bites.

FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai no zinātniskā pamatojuma viedokļa īpaši piemērotas metodes ir Sentinel ēsmas, bezmugurkaulnieku videonovērošana un sagremotās barības molekulāra analizēšana, no kurām pēdējās divas sniedz visprecīzāko informāciju par dažādām attiecībām un ietekmēm. Tomēr šīs metodes ir sarežģītas un laikietilpīgas. Šīs metodes ir piemērotas FAD, jo sniedz

tiešu informāciju par bezmugurkaulnieku vai bezmugurkaulnieku un augu savstarpējām attiecībām, bieži konkretizējot barības objektu (Chisholm et al. 2014).

Daļa metožu tiks analizētas rezultātu sadaļā, plašāka informācija par FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai piemērotām metodēm un to raksturojumu būs atrodama starptautiskā projekta noslēgumā paredzētajā platformā EBIO-Network (Eiropas informācijas tīkls par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos).

## 2. MATERIĀLI UN METODES

### 2.1. Augļkopju un augļkopības konsultantu aptaujas

Šī starptautiskā zinātniskā projekta viens no uzdevumiem ir izveidot starptautisku platformu EBIO-Network (Eiropas informācijas tīkls par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos), kurā iekļautu informāciju par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību, zināmajiem FAD paaugstināšanas pasākumiem un pasākumu novērtēšanas metodēm. Ir paredzēts, ka šī platforma būs vide, kur Eiropas zinātnieki, konsultanti un bioloģiskie ābeļu audzētāji var dalīties pieredzē, palīdzēt viens otram gan praktiski, gan ar informāciju, kas saistīta ar FAD. Tādējādi tiks aktualizēta FAD, veicinot zināšanu bāzes pieaugumu un informācijas sasniedzamību dažāda līmeņa lietotājiem. Lai šādu platformu izveidotu, ir nepieciešams apkopot jau esošo zinātnisko informāciju par FAD, noskaidrot esošo situāciju Eiropā saistībā ar FAD konsultantiem un audzētājiem, kā arī iegūt sākotnējos platformas lietotājus.

Augļkopības konsultantu un audzētāju viedokļa un praktiskās darbības noskaidrošanai tika izveidotas divas aptaujas anketas (viena paredzēta konsultantiem, otra - audzētājiem) visām projekta dalībvalstīm. Anketu izstrādi veica par šo uzdevumu atbildīgās dalībvalsts pārstāvji (Francija), konsultējoties ar pārējo valstu pārstāvjiem. Aptaujas anketās tika iekļauti jautājumi gan konsultantu un audzētāju viedokļa noskaidrošanai par FAD, gan par FAD paaugstināšanas pasākumiem un novērtēšanas metodēm (tikai konsultantiem), gan arī vispārēja informācija par stādījumiem. Anketu paraugus skatīt 1. un 2. pielikumā.

Katras šī projekta dalībvalsts pārstāvjiem bija jāaptaujā noteikts skaits konsultantu un augļkopju. Tā kā Latvijā konsultāciju sistēma nav pilnvērtīga, tika aptaujāti esošie konsultanti no Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra, kā arī pārstāvji no Valsts augu aizsardzības dienesta un Dārzkopības institūta, kuriem netiešajos darba pienākumos ir augļkopju konsultēšana. Kopumā tika veiktas 11 aptaujas klātienēs interviju veidā, lai iegūtu pēc iespējas precīzākas atbildes uz jautājumiem. Latvijā šie audzētāji izvēlēti nejauši, vispirms no sertificēto bioloģisko ābeļu audzētāju saraksta atlasot tos audzētājus, kuru stādījumi ir lielāki par 1 ha. Ābeļu audzētāju intervijas tika veiktas telefoniski. Visu veikto aptauju anketas tika nosūtītas atbildīgās dalībvalsts (Francija) pārstāvjiem turpmākai vienotai visu dalībvalstu anketu analizēšanai un apkopošanai.

Latvijā veikto aptauju īsi rezultāti apskatāmi rezultātu daļā.

### 2.2. Protokolu un informatīvo materiālu izstrāde

Eiropas informācijas tīkla izveides par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos un starptautiskā projekta ECOORCHARD turpmākas darbības nodrošināšanai projekta partneri diskutēja par turpmāk izmantojamajām FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodēm un to pielietošanu. Balstoties uz esošajām zināšanām un projekta gaitā gūtajiem rezultātiem, tālākai izvērtēšanai tika virzītas četras metodes. Šīs metodes un to lietošanas instrukcijas pēc iespējas vienkāršotākā veidā tika apkopotas bukletā jeb protokolos (3. pielikums). Pēc tam metožu bukletu izmantoja gan LAAPC pētnieki (ar modifikācijām), gan brīvprātīgie augļkopji projekta 3. un 5. uzdevuma realizācijai. Pilnīgi metožu lietošanas apraksti (protokoli) pēc to pilnveidošanas būs publiski pieejami Eiropas informācijas tīklā EBIO-Network.

Pēc metožu pārbaudes lauka apstākļos tika noskaidrots brīvprātīgo auglīkopju viedoklis par šīm metodēm, to lietošanas aprakstiem (bukletiem jeb protokoliem), novērotajiem rezultātiem un FAD. Šī uzdevuma veikšanai Francijas partneru vadībā tika izstrādāta brīvprātīgo auglīkopju aptauja „Novērtējuma aptauja par zemnieku lietotajām vienkāršotajām metodēm bioloģiskās daudzveidības monitorēšanai” (4. pielikums) ar vairākām sadaļām:

- A. Vispārīgie jautājumi.
- B. Monitoringa veikšana.
- C. Novērojumi.
- D. Rezultātu izmantošana.
- E. Metodes uzlabošana.

Pēc metožu bukleta katram auglīkopim bija iespēja izvēlēties vienu vai vairākas pārbaudāmās metodes, tāpēc aptauja tika veikta par katru pārbaudīto metodi atsevišķi.

### 2.3. Pētījuma vietas izvēle un raksturojums

Starptautiskā zinātniskā projekta izpildes pirmajā gadā (2015) trijām dalībvalstīm (Francija, Latvija, Dānija) bija uzdevums praktiski pārbaudīt dažādas FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes, lai tās salīdzinātu un varētu izlemt, kuras izmantot turpmākajos pētījumos projekta ietvaros, un, kuras ieteikt katrai mērķgrupai (zinātniekiem, konsultantiem, zemniekiem). Šī uzdevuma veikšanai Latvijā tika izvēlēts viens bioloģiskais ābeļu stādījums Sidgundā. Ābeļu stādījums ir aptuveni 2,7 ha liels un ierīkots 21. gadsimta sākumā. Ābeļu augstums tajā sasniedz 3-4 m, attālums starp ābelēm vienā rindā ir 3 m un starp rindām – 4 m. Rindstarpās un apdobēs ir dažādi augi, no tiem dominējošās ir pienenes, gārša un dažādas graudzāles. Rindstarpas un apdobes stādījumā tiek pļautas vidēji 2-3 reizes gadā. Stādījuma ziemeļu un rietumu malām ar aptuveni 10m atstarpi piekļaujas papuve, kur iepriekšējā gadā bijusi labība vai rapsis. Austrumu malai ar aptuveni 5 metru atstarpi piekļaujas bioloģiskais kartupeļu stādījums, kur 2015. gadā starptautiskā zinātniskā projekta vajadzībām tika iesēts 5 dažādu ziedaugu maisījums. Stādījuma dienvidu daļai piekļaujas veci piemājas augļu koki, akmeņu un zaru kaudze un ārstniecības un tējas augu dobjus joslas, nedaudz tālāk ir bumbieru stādījums (2.3.1. attēls).

Ziedaugu joslas izvēlētas, jo tās ir dzīvotnes un barošanās vietas apputeksnētājiem, plēsējiem, parazītiem un parazītoīdiem, kā arī sniedz estētisku baudījumu (Haaland et al. 2011). Tomēr nav viennozīmīgi zināms, cik lielā mērā šis pasākums ir atbilstošs FAD kontekstā attiecībā uz regulējošajiem ekosistēmas pakalpojumiem. Izvēlētajā stādījumā nebija iespējams īsā laika periodā kādā rindstarpā apstrādāt augsni, lai tajā varētu iesēt ziedaugu maisījumu. Tā vietā ziedaugu maisījums tika iesēts bijušajā kartupeļu laukā, kurš atrodas vienas rindstarpas attālumā no ābeļu stādījuma. Ziedaugu maisījums tika iesēts 600 m<sup>2</sup> platībā (4 x 150 m) 2015. gada 15. maijā. Ziedaugu maisījuma sastāvu izstrādāja Beļģijas partneris, maisījumā tika iekļauta jūrmalas sudrabzālīte *Lobularia maritima* (150 g), smaržīgā dille *Anethum graveolens* (300 g), parastā kamolzāle *Dactylis glomerata* (450 g), vasaras vīķis *Vicia sativa* (900 g) un sējas griķis *Fagopyrum esculentum* (1500 g). Jūrmalas sudrabzālīte maisījumā iekļauta, jo tā paaugstina ziedmušu daudzumu, kuru kāpuri ābelēs samazina laputu skaitu (Gontijo et al. 2013).



2.3.1.att. Sidgundas bioloģiskā ābeļu stādījuma karte, ar parauglaukumu izvietojuma shēmu un parauglaukumu numerāciju (2016.-2017. gadā).

Sējas griķi tika izvēlēti, jo tie ir labs barības avots parazītoīdiem un plēsīgajiem kukaiņiem (Sigsgaard et al. 2013). Maisījumā iekļautie augi nodrošina vairākus vertikālos līmeņus, kas ir viens no būtiskākajiem elementiem daudzveidīgas dzīvotnes veidošanai (Haaland et al. 2011). Pētījuma beigās ziedaugu josla tika nopļauta.

FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 1. un 3. ābeļu rindā no iesētās ziedaugu joslas, lai novērtētu potenciālās bezmugurkaulnieku daudzveidības atšķirības atkarībā no attāluma līdz ziedaugu joslai.

Izanalizējot 2015. gada rezultātus trīs dalībvalstīs, tika nolemts, ka arī 2016. un 2017. gadā turpinās vērtēt funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes. Sākotnēji bija paredzēts šīs metodes piedāvāt tikai augļkopjiem testēšanai. Zinātnieki un augļkopji varēja izvēlēties parauglaukumu izvietojumu un pārbaudāmos variantus stādījumā. Taču būtiskākais akcents tika likts uz metodēm, nevis parauglaukumu izvietojumu vai pārbaudāmajiem variantiem, jo sākotnēji ir jāizvērtē metožu piemērotība, funkcionalitāte un, ja nepieciešams, tās jāpilnveido.

FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas visā stādījumā, parauglaukumus izvietojot 5x5m režģī. Stādījuma mazākajā daļā parauglaukumi bija izvietoti divās rindās, lielākajā - trīs rindās, katrā rindā pa pieciem kokiem (2.3.1. attēls). Par parauglaukumu tika uzskatīts viens atsevišķs koks, kurš izvēlēts nejauši, lai starp izvēlētajiem kokiem vienā rindā būtu līdzīgs attālums un šādi parauglaukumi tika izvēlēti visā stādījumā, lai varētu salīdzināt iegūtos rezultātus dažādās stādījuma vietās. Izvēlētie koki tika iezīmēti ar sarkanbaltu lentu.

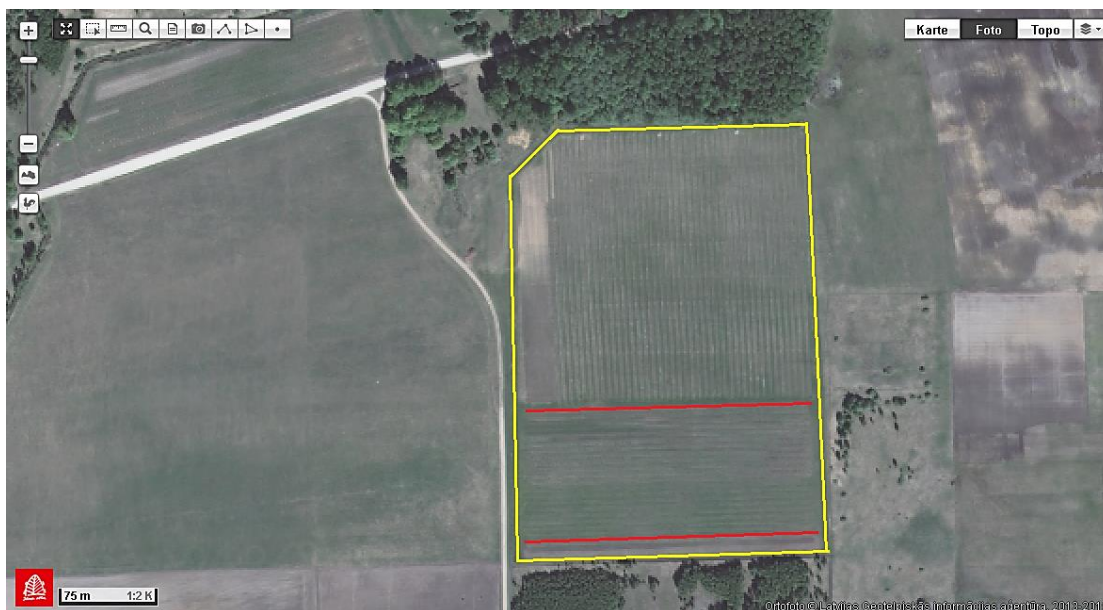
Bioloģisko ābeļu audzētāju iesaistei FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu praktiskai salīdzināšanai LAAPC 2016. gada 21. aprīlī organizēja semināru „**Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības potenciāls augu aizsardzībā bioloģiskajos ābeļu stādījumos**” un 2017. gada 12. aprīlī organizēja semināru “**Videi draudzīga augu aizsardzība bioloģiskajos un integrētajos ābeļu stādījumos**”. Starptautiskā projekta ietvaros tika plānots, ka 2016. gadā Latvijā projektam jāpiesaista 5-8 brīvprātīgie augļkopji, bet 2017. gadā - vismaz

10 augļkopji, gan no bioloģiskās, gan integrētās augļkopības sektoriem. Semināru mērķis bija, stāstot par FAD, tā paaugstināšanas pasākumiem un novērtēšanas metodēm, ieinteresēt augļkopjus pieteikties dalībai projektā. Pēc 2016. gada semināra seši augļkopji pieteicās brīvprātīgi. 2017. gadā FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu praktisko salīdzināšanu turpināja veikt seši augļkopji, kuri metodes salīdzināja jau 2016. gadā, kā arī pieteicās viens bioloģisko ābeļu audzētājs un trīs integrētie ābeļu audzētāji (2.3.2. attēls).



2.3.2.att. Ābeļu audzētāju, kuri 2016.-2017. gadā piedalās projekta ECOORCHARD izpildē, ābeļu stādījumu atrašanās vietas (sarkanie apli), 2017. gadā (zilie apli), ābeļu bioloģiskais ābeļu stādījums Sidgundā (dzeltens aplis), kurā (2016.-2017. gadā) pētījumus veica LAAPC darbinieki.

Brīvprātīgajiem ābeļu audzētājiem pēc metožu lietošanas bukleta jeb protokoliem bija jāizvēlas parauglaukumi atkarībā no izvēlēta FAD paaugstināšanas pasākuma vai kāda cita pārbaudāmā faktora. LAAPC pētnieki, kopā ar audzētājiem apskatot viņu stādījumus, sniedza potenciālās idejas un ieteikumus. Šajā projekta posmā parauglaukumu un FAD paaugstināšanas pasākuma vai cita faktora izvēle nav galvenā, tomēr tā var sniegt papildus informāciju. Turpmākajos attēlos pētījumam izvēlētie ābeļu stādījumi ir iezīmēti ar dzeltenu līniju un parauglaukumu nejauša atrašanās stādījumā ar sarkanu laukumu vai līnijveida atrašanās stādījumā ar sarkanu līniju: Skaistkalnes pagastā Vecumnieku novadā (2.3.3. attēls), Valles pagastā Vecumnieku novadā (2.3.4. attēls), Lielvārdes pagastā Lielvārdes novadā (2.3.5. attēls), Alsviķu pagastā Alūksnes novadā (1.6. attēls), Smiltenes pagastā Smiltenes novadā (2.3.7. attēls), Katvaru pagastā Limbažu novadā (2.3.8. attēls), Gramzdas pagastā Priekules novadā (2.3.9. attēls), Līgatnes pagastā, Līgatnes novadā (2.3.10. attēls), Blīdenes pagastā, Brocēnu novadā (2.3.11. attēls) un Dikļu pagastā Kocēnu novadā (2.3.12. attēls). Par parauglaukumu tika uzskatīts viens atsevišķs koks, kurš izvēlēts nejauši tā, lai starp izvēlētajiem kokiem vienā līnijā vai stādījuma laukumā būtu līdzīgs attālums. Ja tika izvēlēts parauglaukumu izvietojums līnijās, tad katrā no divām līnijām bija 10 parauglaukumi. Ja tika izvēlēts parauglaukumu nejaušs izvietojums divās stādījuma daļās vai divos dažādos stādījumos, tad katrā stādījuma daļā vai katrā stādījumā bija 10 parauglaukumi.



2.3.3.att. Ābeļu stādījums Skaistkalnes pagastā Vecumnieku novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu izvietojumu līnijās (sarkanās līnijas). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2016. un 2017. gadā).



2.3.4.att. Ābeļu stādījums Valles pagastā Vecumnieku novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu izvietojumu līnijās (sarkanās līnijas). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2016. un 2017. gadā).





2.3.5.att. Ābeļu stādījumi Lielvārdes pagastā Lielvārdes novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu nejaņu izvietojumu divos stādījumos (ar sarkanu iezīmētie laukumi). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2016. un 2017. gadā).



2.3.6.att. Ābeļu stādījums Alsviķu pagastā Alūksnes novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu nejaņu izvietojumu stādījuma divās daļās (ar sarkanu iezīmētie laukumi). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2016. un 2017. gadā).



2.3.7.att. Ābeļu stādījums Smiltenes pagastā Smiltenes novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu izvietojumu līnijās (sarkanās līnijas). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2016. un 2017. gadā).



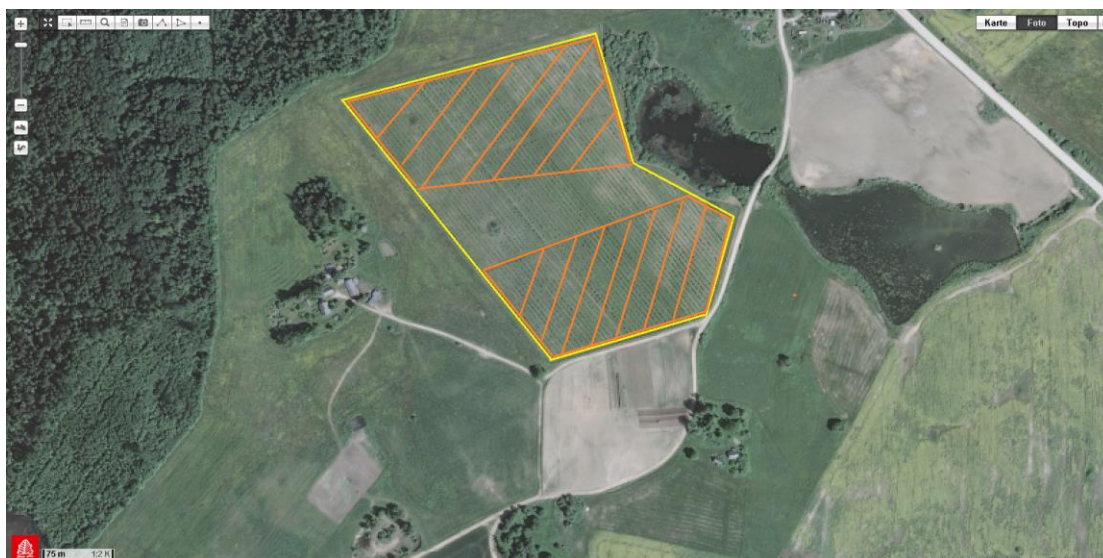
2.3.8.att. Ābeļu stādījumi Katvaru pagastā Limbažu novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu nejaušu izvietojumu divos stādījumos (ar sarkanu iezīmētie laukumi). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2016. un 2017. gadā).



2.3.9.att. Ābeļu stādījums Gramzdas pagastā Priekules novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu nejaušu izvietojumu stādījumā (ar sarkano iezīmēti laukumi). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2017. gadā).



2.3.10.att. Ābeļu stādījums Līgatnes pagastā, Līgatnes novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu izvietojumu līnijās (sarkanās līnijas). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2017. gadā).



2.3.11.att. Ābeļu stādījums Blīdenes pagastā, Brocēnu novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu izvietojumu līnijās (sarkanās līnijas). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2017. gadā).



2.3.12.att. Ābeļu stādījums Dikļu pagastā Kocēnu novadā (dzeltenā līnija) ar parauglaukumu izvietojumu līnijās (sarkanās līnijas). (FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes tika pārbaudītas 2017. gadā).

## 2.4. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes

Starptautiskajā zinātniskajā projektā tika nolemts, ka praktiskajā pētījumā bioloģiskajos ābeļu stādījumos trīs valstīs (Francijā, Latvijā, Dānijā) tiks pārbaudītas un salīdzinātas sešas metodes, kuras ir piemērotas bezmugurkaulnieku un to uzvedības vērtēšanai ābelēs: vizuāla skaitīšana, kratījumi, dzeltenās līmes lamatas, gofrēta kartona jostas, Sentinel ēsmas un ābolu bojājumu vērtēšana.

**Saskaņā ar starptautiskā zinātniskā projekta partneru vienošanos FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu lietošanas buklets jeb protokoli**

**pagaidām nav pieejami publiski.** To varēja izmantot brīvprātīgie auglīkopji konkrētā projekta ietvaros (3. pielikums).

Pirmajā projekta izpildes gadā tika izmantotas piecas metodes: vizuālā skaitīšana, zaru kratījumi, līmes lamatas, gofrēta kartona jostas un Sentinel ēsmas. LAAPC pētnieki otrajā un trešajā gadā izmantoja trīs no protokolos iekļautajām metodēm ar nelielām izmaiņām, tāpēc turpmāk tekstā tiks aprakstīta šo metožu lietošana (kratījumi, gofrēta kartona jostas, Sentinel ēsmas ar tinēja olām). **Projekta noslēgumā metožu lietošanas buklets jeb protokoli pēc pilnveidošanas būs publiski pieejami visiem interesentiem.**

**Kratījumu veikšanai trīcpiltuvē** 2015. gadā tika izvēlēta 1. un 3. ābeļu rinda, kurā uzskaites tika veiktas vienu reizi 2 nedēļās. Vienu paraugu veidoja kratījumi no 10 zariem, un katrs zars tika ņemts no cita koka. Pa katru zaru tika veikti 3 sitieni. Katrā ābeļu rindā bija 5 šādi paraugi. Ar trīcpiltuvi savāktie bezmugurkaulnieki ievietoti ēterī un laboratorija noteikta to taksonomiskā piederība.

Kratījumu veikšanai 2016. un 2017. gadā katrā parauglaukumā (2.3.1. attēls) tika izvēlēts viens zars, zem kura tika turēts 45 x 45 cm liels koka rāmis ar balta auduma pārklājumu (2.4.1. attēls). Pēc tam pa katru zaru tika uzsists 3 reizes ar koka nūju un skaitīti uz audekla sakritušie mārīšu kāpuri, pieaugušās mārītes, zeltactiņu kāpuri, ziedmušu kāpuri, spīļastes, plēsīgās blaktis, zirnekļi un māņzirnekļi. Pēc saskaitīšanas visi bezmugurkaulnieki tika palaisti atpakaļ stādījumā. Visos parauglaukumos tika izvēlēti aptuveni vienāda izmēra zari. Vienu paraugu veidoja kratījumi no 1 zara, katrs zars tika ņemts no citas ābeles. Šādi kratījumi tika veikti reizi divās nedēļās (sezonā kopumā 7 reizes).



2.4.1.att. Kratījumu veikšana 2016. un 2017. gadā. (Foto: B. Ralle)

**Gofrēta kartona jostas** izmanto, lai skaitītu kaitēkļu dabiskos ienaidniekus, kuri meklē patvērumu gofrētā kartona jostās. Jostas uz koka tiek turētas vienu nedēļu. Pirmajā projekta izpildes gadā (2015) katrā rindā piecas gofrēta kartona jostas tika eksponētas uz divām diennaktīm vienu reizi divās nedēļās. Piecas gofrēta kartona jostas tika eksponētas no 27. maija līdz 3. septembrim. Gofrētajās kartona daļās atrastos bezmugurkaulniekus tālāk identificēja laboratorijā.

Otrajā projekta izpildes gadā (2016) katrā parauglaukumā (2.3.1. attēls) uz pēc iespējas horizontāli augoša zara tika uzliktas 10 cm platas gofrēta kartona jostas ar gofrēto daļu pret stumbru (2.4.2. attēls). Tās tika liktas ļoti cieši pie stumbra un vidū aptītas ar brūnu līmlentu. Brūnā krāsa izmantota, lai lieki nepiesaistītu kukaiņu un putnu uzmanību. Katra gofrētā kartona josta tika eksponēta 2 nedēļas, tad nomainīta ar jaunu. Kopā bija 7 gofrētā kartona jostu eksponēšanas reizes. Pēc jostu noņemšanas kartona gofrētā daļa virs līdzenas un vienkrāsainas virsmas tika atdalīta no līdzenās daļas un saskaitīti visi esošie bezmugurkaulnieki, galveno uzmanību pievēršot spīļastēm un zirnekļiem.



2.4.2. att. Gofrētā kartona josta aptīta ap ābeles zaru. (Foto: B. Ralle)

Trešajā projekta izpildes gadā (2017) 10 cm plata gofrēta kartona jostas tika sarullētas un ievietotas plastmasas pudelēs ar nogrieztu apakšējo daļu (2.4.3. att.). Šādas pudeles tika piestiprinātas vertikāli pie ābeles stumbra tieši zem lapotnes. Pēc eksponēšanas tās uzmanīgi atvēra virs konteinera, izkratīja un atplēsa kartona kārtas vienu no otras, lai saskaitītu un noteiktu bezmugurkaulniekus.



2.4.3. att. Gofrēta kartona josta ievietota plastmasas pudelē un piestiprināta pie ābeles (2017. gadā). (Foto: L. Ozoliņa-Pole)

**Sentinel ēsmas** tika sagatavotas laboratorijā kā 2x2cm lieli ūdens izturīga papīra gabali, uz kuriem uzklāts olas baltums un uzkaisītas 10 tinēja *Ephestia kuehniella* sterilas olas. Šī tinēja olas tika pasūtītas no kukaiņu audzētavas Dānijā. 2015. gadā tika izvēlēta 1. un 3. ābeļu rinda, kurā uzskaites tika veiktas vienu reizi 2 nedēļās. Katrā ābeļu rindā vienmērīgi tika izvietotas 10 Sentinel ēsmas. 2016. un 2017. gadā Sentinel ēsmas tika izliktas atbilstoši parauglaukuma izvietojumam 2.3.1. attēlā. Tika izvēlēta viena ābeļu lapa, kuras apakšpusē ar skavotāju tika piestiprināta ēsma ar olām klāto virsmu vērstu uz leju (2.4.4. attēls).



2.4.4.att. Pie ābeļu lapas piestiprināta Setinel ēsma. (Foto: B. Ralle)

Tās tika eksponētas vienu reizi divās nedēļās uz 48 stundām (kopā 6 reizes). Pēc noņemšanas tika saskaitītas uz ēsmām palikušās olas, kā arī 2015. gadā tika novērtēts, vai tās ir izsūktas vai pazudušas. Šādas laboratorijā sagatavotas ēsmas LAAPC pētnieki piegādāja arī brīvprātīgajiem augļkopjiem, kuri bija izvēlējušies šo metodi 2016. un 2017. gadā.

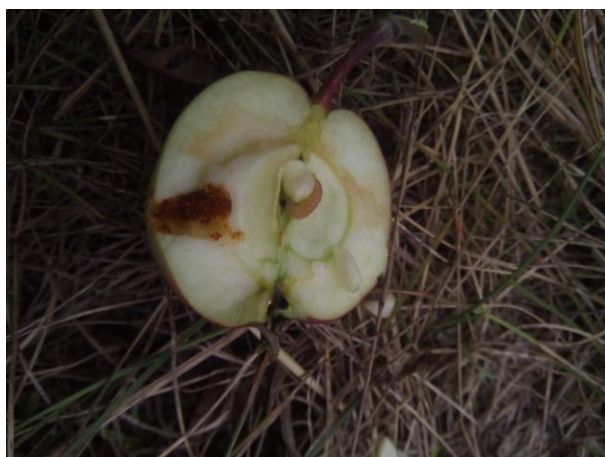
**Vizuālā skaitīšana** tika veikta 2015. gadā vienu reizi divās nedēļās no 27. maija līdz 5. augustam. Vienu paraugu veidoja 15 ābeles, pie katras no tām tika pavadītas 20 sekundes, kopā 5 minūtes vienam paraugam. Uz zariem, stumbra un lapām tika skaitīti visi dzīvie bezmugurkaulnieki vai to veidojumi, piemēram, zirnekļu tīkli un tīkložu ligzdas.

**A4 izmēra taisnstūrveida līmes lamatas** (2.4.5. attēls) tika eksponētas 2015. gadā uz 2 diennaktīm vienu reizi divās nedēļās. Katrā no abām ābeļu rindām tika izvietotas divas šādas līmes lamatas, piesienot tās pie bambusa stabiem aptuveni 1,5m augstumā. Pie līmes pielīpušo bezmugurkaulnieku taksonomiskā piederība tika noteikta laboratorijā.



2.4.5.att. Taisnstūrveida līmes lamatas. (Foto: B. Ralle)

**Ābolu vērtēšana** tika veikta 2015. gadā divas reizes sezonā: 8. jūlijā un 3. septembrī. Katrā no abām izvēlētajām ābeļu rindām novērtēja 300 nejauši izvēlētos ābolus, vai ir ābolu tinēja *Cydia pomonella* radīti bojājumi (2.4.6. attēls). Ja ābolu



2.4.6.att. Ābolu tinēja bojāts ābols. (Foto: L. Ozoliņa-Pole)

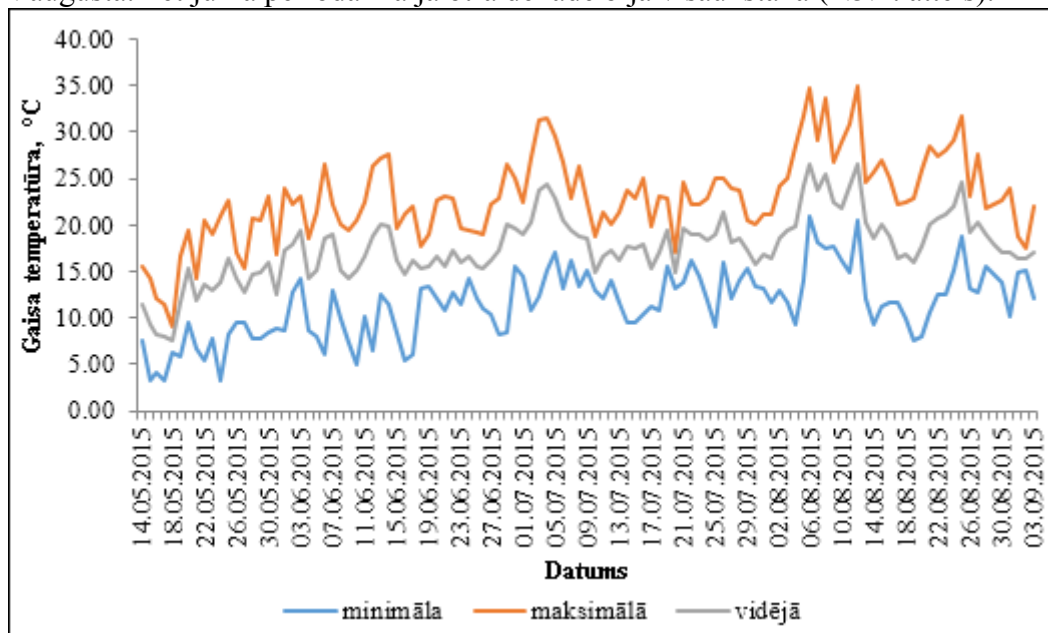
skaitis nesasniedza 300, tad vērtēšana tika veikta uz visiem āboliem katrā rindā. Ābolu nelielo skaitu radīja ābeļu ziedu smecernieka *Anthonomus pomorum* bojājumi pavasarī.

## 2.5. Meteoroloģisko apstākļu raksturojums

**Meteoroloģisko apstākļu raksturojums projekta izpildes pirmajā gadā (2015).**

Sidgundā meteoroloģisko apstākļu mērījumi tika iegūti no pārvietojamās LUFFT meteoroloģiskās stacijas. Šī stacija atrodas Siguldā aptuveni 20 km no Sidgundas bioloģiskā ābeļu stādījuma. Pārvietojamā LUFFT meteoroloģiskā stacija mērījumus veic ik pēc 30 minūtēm.

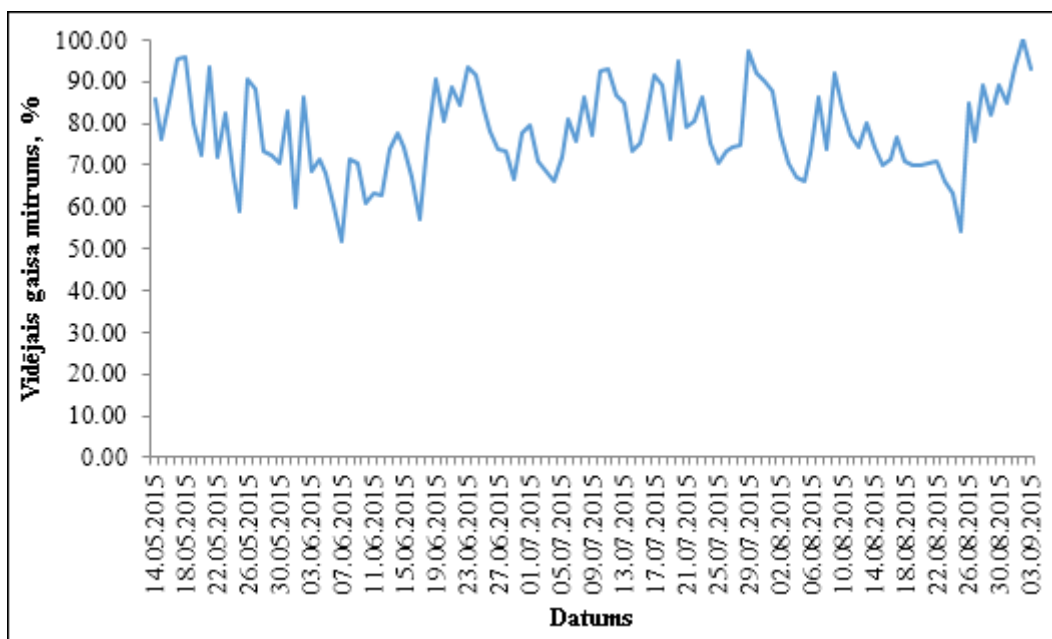
2015. gadā no aprīļa gaisa temperatūra pakāpeniski pieauga. Jūlija un augusta pirmās dekādes bija vissiltākās, maksimālo gaisa temperatūru +34,7°C sasniedzot 12. augustā. Pētījuma periodā maija otrā dekāde bija visaukstākā (2.5.1. attēls).



2.5.1.att. Minimālā, vidējā un maksimālā gaisa temperatūra Sidgundā (dati pēc pārvietojamās LUFFT meteoroloģiskās stacijas) pētījuma laikā 2015. gadā.

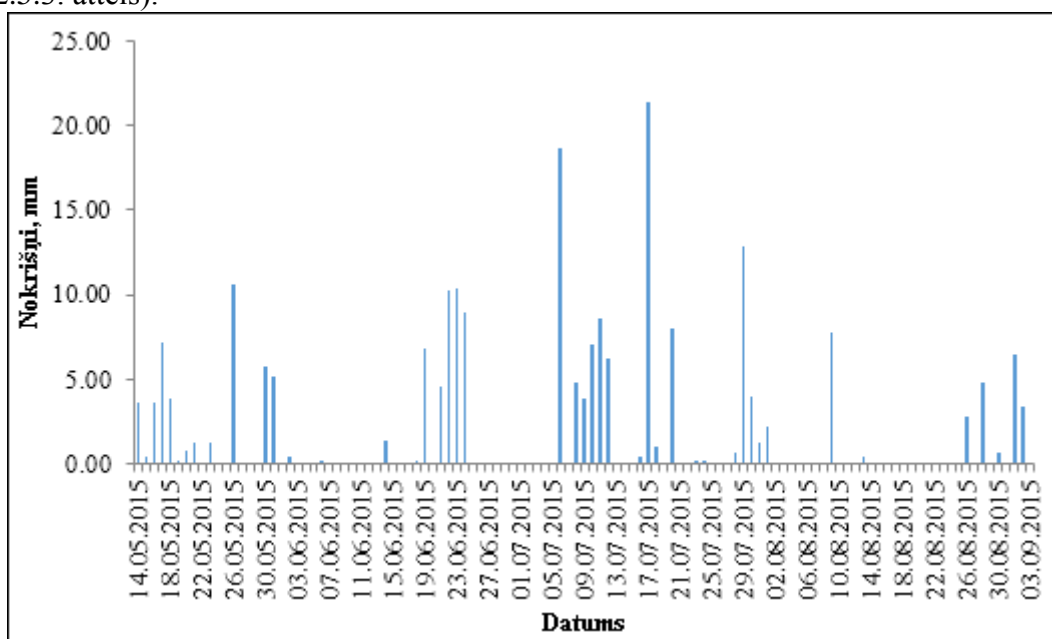
Zemākais gaisa mitrums bija vērojams 7. jūnijā (51,7%) un 25. augustā (54,1%). Pētījuma periodā vidējais gaisa mitrums bija 77,7 % (2.5.2. attēls).





2.5.2. att. Vidējais gaisa mitrums Sidgundā (dati pēc pārvietojamās LUFFT meteoroloģiskās stacijas) pētījuma laikā 2015. gadā.

Augstākais nokrišņu daudzums tika konstatēts jūlija pirmajās divās dekādēs, bet sausākie periodi bija jūnija pirmajā pusē, jūnija beigās un augusta otrajā dekādē (2.5.3. attēls).

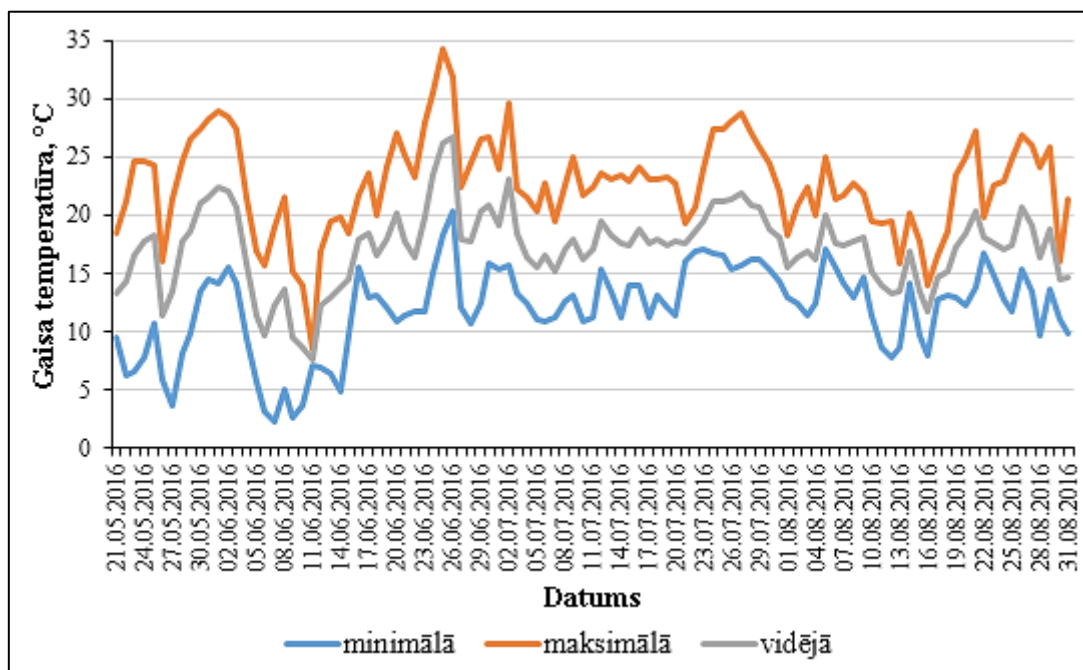


2.5.3. att. Nokrišņu daudzums Sidgundā (dati pēc pārvietojamās LUFFT meteoroloģiskās stacijas) pētījuma laikā 2015. gadā.

### **Meteoroloģisko apstākļu mērījumi projekta izpildes otrajā gadā (2016).**

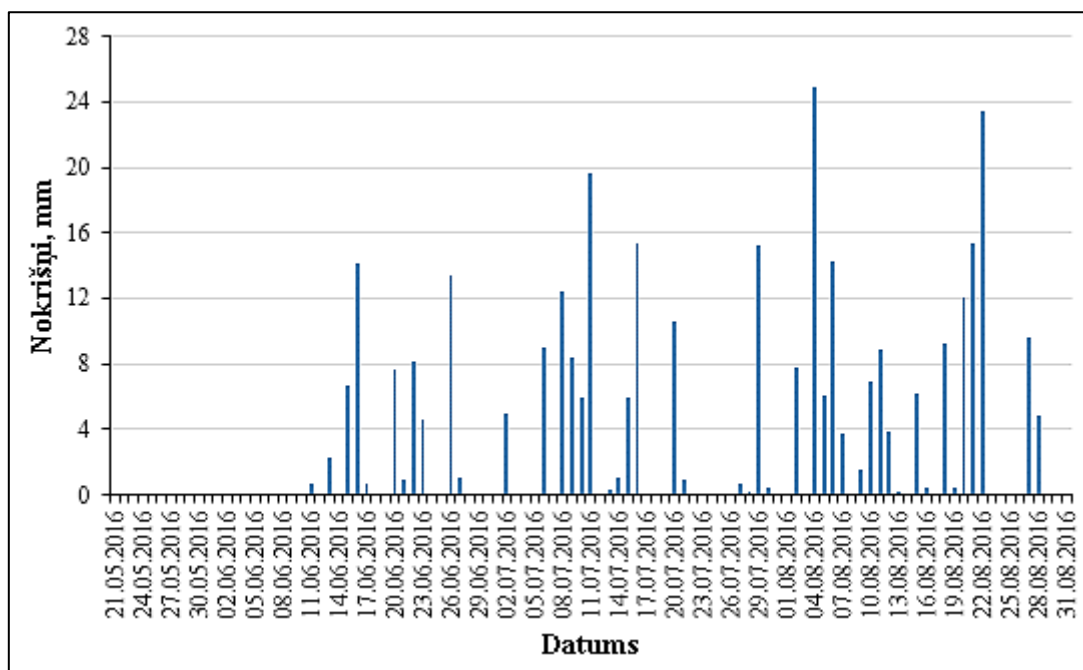
2016. gadā Sidgundā meteoroloģisko apstākļu mērījumi tika iegūti no meteoroloģiskās stacijas, kas atrodas Siguldā aptuveni 20 km no Sidgundas bioloģiskā ābeļu stādījuma. Mērījumi tika veikti reizi stundā. Pētījuma laikā no maija beigām līdz septembrim gaisa vidējā temperatūra bija no +15-20°C. Viszemākā gaisa temperatūra bija jūnija 1. dekādes beigās, kad vidējā gaisa temperatūra noslīdēja zem +10°C. Arī augusta vidū gaisa vidējā temperatūra bija zemāka par +15°C. Taču

vissiltākais bija jūnija 3. dekādes sākumā un vidū, kad gaisa vidējā temperatūra pārsniedza +25°C (2.5.4. attēls). Sezonas gaitā pieauga nokrišņu daudzums. Maija



2.5.4.att. Minimālā, vidējā un maksimālā gaisa temperatūra Sidgundā (dati no meteoroloģiskās stacijas Siguldā) pētījuma laikā 2016. gadā.

beigas un jūnija sākums bija bez nokrišņiem. Sākot ar jūnija vidu, nokrišņi tika novēroti neregulāri, visvairāk tie bija augustā (2.5.5. attēls).

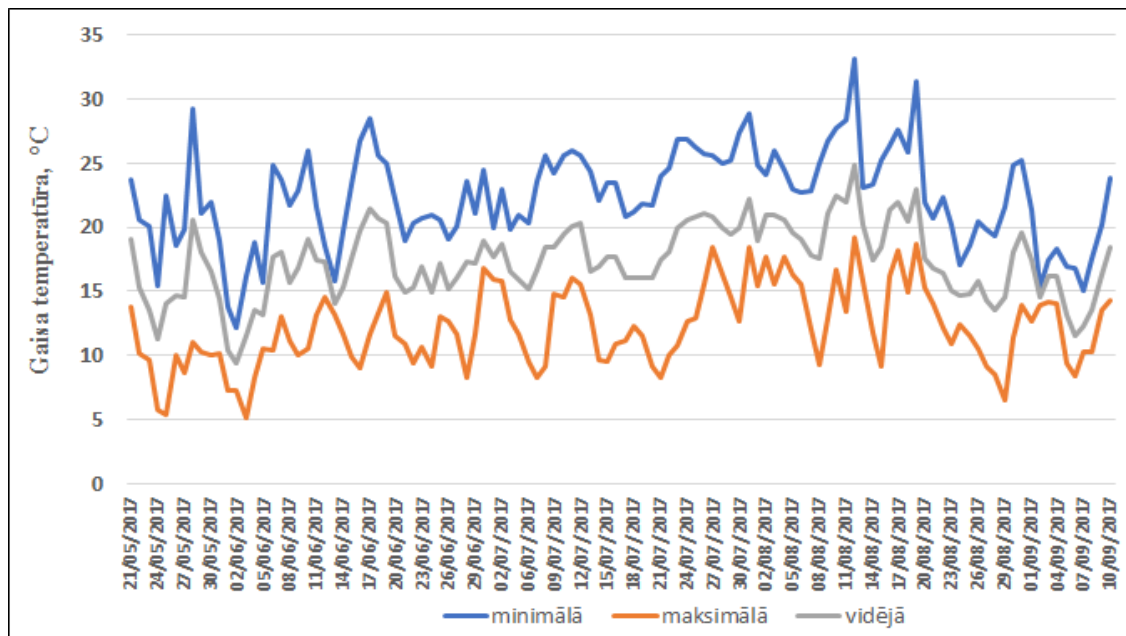


2.5.5. att. Nokrišņu daudzums Sidgundā (dati no meteoroloģiskās stacijas Siguldā) pētījuma laikā 2016. gadā.

#### **Meteoroloģisko apstākļu mērījumi projekta izpildes trešajā gadā (2017).**

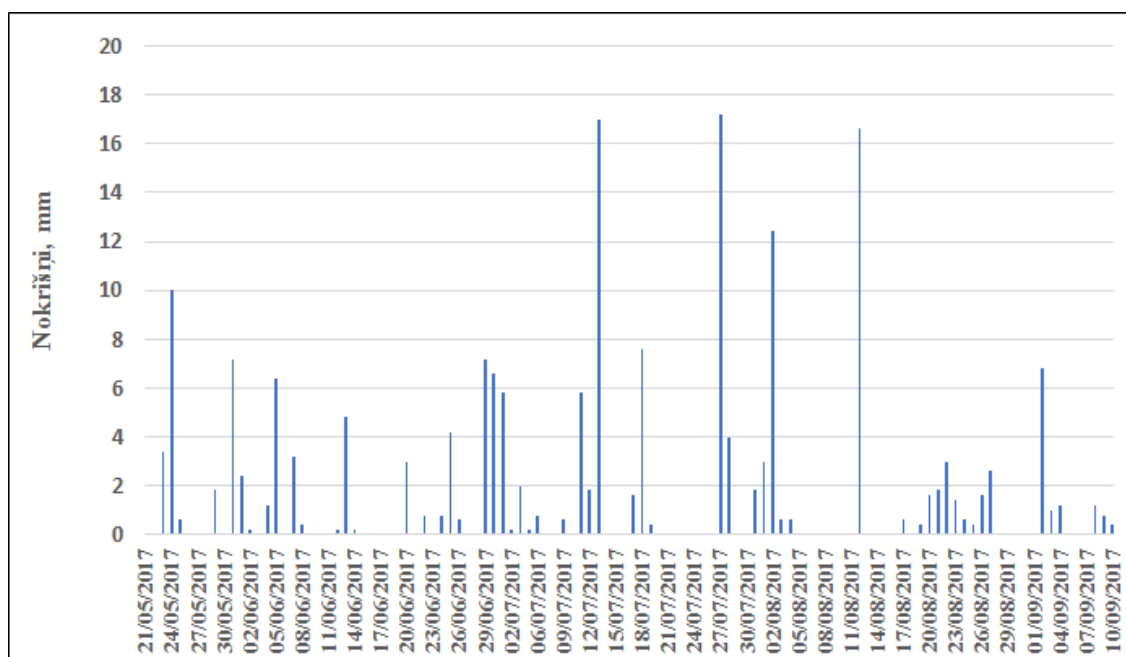
2017. gadā Sidgundā meteoroloģisko apstākļu mērījumi tika iegūti no Siguldā meteoroloģiskās stacijas, kas atrodas aptuveni 20 km no Sidgundas bioloģiskā abeļu stādījuma. Mērījumi tika veikti reizi stundā.

Pētījuma laikā no maija beigām līdz septembra pirmajai dekādei gaisa vidējā temperatūra bija no +9,4-22,4°C (2.5.6. attēls). Viszemākā gaisa vidējā temperatūra bija maija beigās un jūnija sākumā, kad tā noslīdēja zem +10°C. Augusta beigās un septembra sākumā gaisa vidējā temperatūra noslīdēja zem +15°C. Visaugstākā gaisa temperatūra bija augusta 2. dekādē +25°C.



2.5.6.att. Minimālā, vidējā un maksimālā gaisa temperatūra Sidgundā (dati no meteoroloģiskās stacijas Siguldā) pētījuma laikā 2017. gadā.

2017. gada nokrišņu daudzums sezonas laikā bija nevienmērīgs (2.5.7. attēls). Jūnija 2. dekāde un augusta beigās bija gandrīz bez nokrišņiem. Visvairāk nokrišņi bija jūlija 1. dekādē un augusta 1. dekādē.



2.5.7. att. Nokrišņu daudzums Sidgundā (dati no meteoroloģiskās stacijas Siguldā) pētījuma laikā 2017. gadā.

### 3. REZULTĀTI

#### 3.1. Augļkopju un augļkopības konsultantu viedoklis par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību Latvijā

Galvenais mērķis brīvprātīgo augļkopju iesaistei FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu testēšanā savos ābeļu stādījumos bija iegūt augļkopju viedokli par šīm metodēm, to lietošanas praktiskumu un izstrādāto metožu lietošanas bukletu jeb protokoliem. Šajā rezultātu daļā tika apkopota būtiskākā informācija, kuru augļkopji sniedza atbildot uz aptaujas „Novērtējuma aptauja par zemnieku lietotajām vienkāršotajām metodēm bioloģiskās daudzveidības monitorēšanai” (4. pielikums) jautājumiem.

Aptauju rezultāti ir vispārīgi un liecina tikai par situāciju Latvijā. Detalizētāka aptauju analīze ne tikai par Latviju, bet arī citām starptautiskā zinātniskā projekta dalībvalstīm tiks izmantota EBIO-Network platformas izveidei, un daļa no šīs informācijas tiks iekļauta platformā kā mācību un pieredzes apmaiņas avots.

##### Augļkopības konsultantu aptauja pirmajā projekta gadā (2015. gadā)

Kopumā par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību tika aptaujāti 11 konsultanti. Desmit no tiem ikdienā zemniekiem sniedz individuālas konsultācijas, daļa no aptaujātajiem konsultantiem veic arī kultūraugu monitoringu (6 aptaujātie), kolektīvās konsultācijas (2 aptaujātie) un apmācību organizēšanu (3 aptaujātie). Aptaujātie konsultanti samērā maz laika velta bioloģiskajai lauksaimniecībai. Tikai viens no konsultantiem vairāk nekā 90% savu aktivitāšu velta bioloģiskajai lauksaimniecībai, pārējie konsultanti iekļaujas robežās līdz 10% vai 10 - 50%. Pārsvarā aptaujātie sniedz konsultācijas par augļu kokiem (galvenokārt, ābelēm un bumbierēm), septiņi aptaujātie sniedz konsultācijas arī par graudaugiem.

Atbildot uz jautājumu, par ekoloģisko infrastruktūru (FAD paaugstināšanas pasākumi) lietderību FAD palielināšanai lauksaimniecībā, lielākā daļa aptaujāto (7) uzskata šīs darbības par drīzāk lietderīgām, savukārt četri aptaujātie konsultanti ir drīzāk skeptiski noskaņoti pret šīm darbībām. Lielākajai daļai respondentu (8 no 11) ir neliela pieredze FAD. Atbildot uz jautājumu „Vai Jūs esat pazīstams ar metodēm funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības novērtēšanai?”, lielākā daļa no konsultantiem (7) atbildēja, ka nav pazīstami ar šīm metodēm. Atbildes uz šiem trīs jautājumiem liecina par to, ka daudzi konsultanti ir salīdzinoši vāji informēti par FAD lauksaimniecībā.

Atbildot uz jautājumu par to, kādas ekoloģiskās darbības un infrastruktūras (FAD paaugstināšanas pasākumus) zemnieki izmanto konsultantu darbības rajonos, tika saņemtas ļoti dažādas atbildes. Kopā tiek izmantotas 39 darbības un ekoloģiskās infrastruktūras veidi. No tām visvairāk zemnieki izmanto putnu/sikspārņu būrīšus (7), šķirņu/sugu dažādošanu (6), zemes ielabošanu, mēslošanu ar organiskajām vielām (3) un dzīvzogu un koku joslu ierīkošanu (3). Lielā atbilžu daudzveidība uz šo jautājumu liecina par to, ka zemnieki savās saimniecībās izmanto ļoti dažādas ekoloģiskās darbības un infrastruktūras, no kurām daļa mantotas no iepriekšējām paaudzēm un tiek izmantotas joprojām. Savukārt, atbildot uz jautājumu par to, kādas ekoloģiskās darbības un infrastruktūras konsultanti ieteiktu izmantot saimniecībās, tika saņemtas 18 atbildes. Šo atbilžu vidū nebija viena vai vairākas dominējošas atbildes. Trīs konsultanti ieteiktu samazināt pesticīdu izmantošanu, divas reizes tika atzīmēta putnu/sikspārņu būrīšu izlikšana, derīgo kukaiņu izlaišana un augu sekas ievērošana.

Saņemtās atbildes liecina, ka konsultantiem Latvijā pagaidām termins funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība ir maz pazīstams, nav izpratnes par FAD principiem, FAD paaugstināšanas pasākumiem un novērtēšanas metodēm, jo vairums saņemto atbilžu ir saistītas ar integrēto augu audzēšanu, bioloģisko lauksaimniecību un normatīvajos aktos sniegto informāciju par integrēto augu audzēšanu. FAD pēc būtības var būt gan integrētās augu audzēšanas, gan bioloģiskās lauksaimniecības elements, taču ne viss integrētajā augu audzēšanā un bioloģiskajā lauksaimniecībā ir saistīts ar FAD.

#### Augļkopju aptauja pirmajā projekta gadā (2015. gadā)

Kopumā tika aptaujāti 20 augļkopji. Visiem aptaujātajiem ir augļu dārzi un 19 no tiem ir ābeļu stādījumi. Daļa no aptaujātajiem zemniekiem papildus nodarbojas arī ar laukaugu kultūru audzēšanu (8), lopkopību (6), kā arī ar citiem ienākumu veidiem kā biškopība (4), ogu kultūru audzēšana (6), ķiršu (4) un plūmju (4) audzēšana un citi. Piecpadsmit respondentiem ir arī cita nodarbošanās bez lauksaimniecības. Aptaujātajiem augļkopjiem augļu dārzu platības lielākoties bija līdz 5 ha (11) un no tiem 7 augļu dārzi ir mazāki par 2 ha. Lielākā daļa respondentu ābeles sākuši audzēt pēc Latvijas neatkarības atgūšanas (pēc 1991. gada). Divus no šiem stādījumiem var uzskatīt par ļoti jauniem, jo tie izveidoti pēc 2006. gada. Daudzi zemnieki nevarēja nosaukt savu vidējo ābolu ražu, taču no sešām iegūtajām atbildēm četros ābeļu dārzos ābolu raža ir 4 – 6 t/ha. Lielākajai daļai respondentu ābeļu stādījumi ir bioloģiski sertificēti (17). Visi stādījumi sertificētus ir ieguvuši sākot ar 2000. gadu. Septiņi stādījumi ir bioloģiski sertificēti pēdējo piecu gadu laikā, kas norāda uz zemnieku pieaugošo vēlmi savus stādījumus bioloģiski sertificēt. Tikai viens no šiem stādījumiem nav bioloģiski sertificēts, bet divi stādījumi ir daļēji sertificēti. Tas norāda, ka bioloģiski sertificēto ābeļu audzētāju sarakstā nav pieejama aktuālākā informācija.

Aptaujātie zemnieki ābolu produkciju lielākoties realizē tirgojoties saimniecībā uz vietas (11), kā arī veikalā vai zemnieku tirgū (7) un ābolu pārstrāde sulā (5). Kopumā aptaujās tika minēti 10 produkcijas realizācijas veidi, kas liecina par diezgan plašām iespējām ābeļu stādījumu īpašniekiem izmantot ābolu ražas.

No visiem aptaujātajiem zemniekiem deviņus konsultē kāds konsultāciju sniedzējs, pārējiem aptaujātajiem konsultantu nav. Konsultāciju vizīšu biežums ir ļoti dažāds, sākot ar 12 reizēm gadā (1) un beidzot ar mazāk nekā 3 reizēm gadā (2). Vairums aptaujāto zemnieku atbildēja, ka konsultantu vizītes notiek pēc pieprasījuma (3). Kopumā aptaujātie zemnieki, kuriem ir konsultanti, ir apmierināti ar konsultantu veikto monitoringu. Par monitoringu tika saņemta viena negatīva atbilde.

Visos aptaujāto zemnieku ābeļu stādījumos tiek audzētas vietējās ābeļu šķirnes. Tikai pieci zemnieki plāno paplašināt savus ābeļu stādījumus, pārējie vai nu neplāno paplašināt savus stādījumus (12), vai arī viņiem nav atbildes uz šo jautājumu (2). Ābeļu rindas savos dārzos zemnieki lielākoties apsaimnieko pļaujot (18), mulčējot (6) vai noganot (4). Līdzīga situācija ir arī ar rindstarpām - tās vairumā gadījumu tiek pļautas (17) vai mulčētas (4).

Vairums aptaujāto zemnieku (15) nav dzirdējuši par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību, kā arī lielākā daļa zemnieku (16) nav mācījušies par FAD. Atbildot uz jautājumu par FAD sekmēšanu savā ābeļu stādījumā, tikai trīs zemnieki to ir mēģinājuši veikt. Pārējie, vai nu nav mēģinājuši sekmēt funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību stādījumā (9), vai arī nav varējuši atbildēt uz šo jautājumu (3). Daudzi zemnieki tomēr izmanto dažas funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības nodrošināšanas metodes kā, piemēram, putnu būrīšu izlikšana, koku (ne kultūraugu) rindu stādīšana un citas. Taču lielākā daļa respondentu (12) nezina vai

nav dzirdējuši par citiem pasākumiem FAD nodrošināšanai, izņemot tos, kurus izmanto savos stādījumos. Neskatoties uz to, ka lielākā daļa respondentu nav dzirdējuši vai zina maz par FAD ābeļu stādījumiem, lielākā daļa (13) ir pārliecināti par FAD lietderību kaitēkļu daudzuma regulācijā. Tomēr zemnieki lielākoties nebūtu ar mieru paši monitorēt FAD savos ābeļu stādījumos. Tikai pieci respondenti būtu ieinteresēti paši veikt šādu monitoringu. Lielākoties kā galvenais iemesls noraidošai atbildei uz šo jautājumu tika minēts laika trūkums, nevis neieinteresētība.

### **3.2. Bioloģisko ābeļu audzētāju dalība funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu praktiskajā izvērtēšanā**

2016. un 2017. gada pavasarī LAAPC pētnieki organizēja seminārus ābeļu audzētājiem ar mērķi ieinteresēt audzētājus brīvprātīgi piedalīties projektā paredzēto metožu praktiskā novērtēšanā. 2016. gadā dalībai projektā pieteicās seši bioloģiskie augļkopji, bet 2017. gadā - septiņi bioloģiskie un trīs integrētie augļkopji, kuri savos ābeļu stādījumos izmantoja FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes vadoties pēc FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu lietošanas protokoliem (3. pielikums).

Lai gan FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu protokolos ir pieejama informācija par metodēm un tukšas veidlapas monitoringa datu pierakstīšanai, brīvprātīgie augļkopji iegūtos datus 2016. un 2017. gadā ir pierakstījuši fragmentāri vai ar neprecizitātēm.

2016. gadā augļkopji Skaistkalnes pagastā, Valles pagastā, Smiltenes pagastā un Katvaru pagastā izvēlējās testēt trīs metodes: kratījumus, Sentinel ēsmas un gofrētā kartona jostas. 2017. gadā trīs metodes izvēlējās testēt augļkopji no Valles pagasta, Smiltenes pagasta, Katvaru pagasta, Skaistkalnes pagasta, Gramzdas pagasta, Līgatnes pagasta, Blīdenes pagasta un Dikļu pagasta. Augļkope Lielvārdes pagastā izvēlējās testēt divas metodes: Sentinel ēsmas un gofrētā kartona jostas. Gofrētā kartona jostas augļkope turpināja testēt arī 2017. gadā, bet Sentinel ēsmu vietā izvēlējās kratījumus. Augļkopis Alsviķu pagastā stādījuma īpatnību dēļ (stādīts aptuveni pirms diviem gadiem) varēja testēt tikai Sentinel ēsmas, bet 2017. gadā testēja gofrētā kartona jostas.

Katrs augļkopis katru metodi testēja divas reizes, vienīgi Smiltenes pagasta augļkopis 2016. gadā gofrētā kartona jostas testēja tikai vienu reizi veģetācijas sezonā.

Skaistkalnes pagasta ābeļu stādījumā pēc iegūtajiem kratījumu rezultātiem nav iespējams konstatēt, cik atbilstoši ir noteikta bezmugurkaulnieku piederība konkrētam taksonam, jo augļkopja pārstāvji ir pierakstījuši aptuvenu bezmugurkaulnieka izskatu. Pēc rezultātiem ar kratījumiem var secināt, ka stādījumā dominē zirnekļi. Gofrēta kartona jostās konstatēti tikai daži bezmugurkaulnieki un no tiem dominē zirnekļi un spīļastes. 2017. gada sezonā entomofaunas daudzums bija zemāks, kā 2016. gadā, kas skaidrojams ar netipiski vēsajiem laika apstākļiem veģetācijas sezonā, kas ietekmēja kukaiņu varošanās aktivitāti. Ar Sentinel ēsmām iegūtie rezultāti ir pierakstīti visprecīzāk abos gados.

Valles pagasta ābeļu stādījumā ar kratījumiem augļkope ir konstatējusi gandrīz tikai zeltactiņu kāpurus. Pirmajā kratīšanas reizē tie vairāk ir bijuši lielākajā un jaunākajā stādījumā (2.3.4. attēls). Augļkope ir konstatējusi, ka jaunākajā un vecākajā stādījumā ir aktīvāka plēsonība (mazāk atlikušo olu), tomēr pēc otrās eksponēšanas

reizes plēsonības intensitāte ir ļoti līdzīga abos stādījumos. Šādi dati var liecināt, ka, iespējams, ābeļu stādījumos plēsonība aktīvāk norit jūlijā. Jūnija sākumā gofrētā kartona jostās dominēja zirnekļi un ābeļu ziedu smecernieki, savukārt jūlija sākumā zirnekļu un spīļastu skaits bija līdzīgs, tika konstatēti arī smecernieki. Nav novērotas atšķirības dažādos stādījumos. Ar gofrētā kartona jostām iegūtie rezultāti liecina, ka spīļastes kļūst aktīvākas jūlijā. Salīdzinājumā ar 2016. gadu, 2017. gadā kukaiņu aktivitāte ir bijusi krietni zemāka, bet tendence atkārtojās un jaunākajā stādījumā arī pēdējā gadā kukaiņu daudzveidība ir bijusi lielāka. Augļkope skaidro, ka tas, iespējams, ir tāpēc, ka jaunākajā stādījumā augļu koku vainagi ir vairāk izretināti, kas veicina to attīstību stādījumā.

Lielvārdes pagasta ābeļu stādījumos 2016. gadā gofrētā kartona jostās dominēja spīļastes, bet zirnekļu bija maz. Visvairāk spīļastes bija pirmajā eksponēšanas reizē jūnija vidū un vairāk mazākajā un jaunākajā stādījumā (2.3.5. attēls). Jaunākais stādījums ir daudzveidīgāks, jo tajā līdzās ābelēm aug arī citi augļu koki un ogulāji. Pēc pirmās Sentinel ēsmu eksponēšanas reizes vecākajā stādījumā bija palikušas 27 olas un jaunākajā stādījumā 57 olas, savukārt pēc otrās eksponēšanas reizes vecākajā stādījumā palika 53 olas un jaunākajā stādījumā - 61 ola. Šie rezultāti liecina, ka vecākajā ābeļu stādījumā, iespējams, ir vairāk plēsīgo bezmugurkaulnieku, jo plēsonība šajā stādījumā ir intensīvāka. Šie rezultāti nesakrīt ar gofrēta kartona jostās konstatēto spīļastu attiecību, kas var liecināt, ka olas uz Sentinel ēsmām apēd kādi citi plēsīgie bezmugurkaulnieki. 2017. gada monitoringa dati apstiprināja tendenci, kas iezīmējās bezmugurkaulnieku uzskaitēs 2016. gadā, ka jaunākajā dārza daļā plēsīgo bezmugurkaulnieku daudzveidība ir lielāka, lai arī bezmugurkaulnieku skaits bija mazāks nekā iepriekšējā monitoringa gadā.

Alsviķu pagasta ābeļu stādījumā pēc Sentinel ēsmu pirmās eksponēšanas stādījuma augšdaļā (2.3.6. attēls) augļkopis konstatēja 93 olas un lejasdaļā 82 olas, savukārt pēc otrās eksponēšanas reizes stādījuma augšdaļā 94 olas un lejasdaļā 51 olu. Pēc iegūtajiem datiem, iespējams, ābeļu stādījuma lejasdaļā plēsonība ir intensīvāka, lai arī plēsonības intensitāte ir zema. Iespējams, būtiska ietekme ir stādījuma vecumam, jo šis ābeļu stādījums ir tikai aptuveni divus gadus vecs, un tas nozīmē, ka, iespējams, tajā vēl nav savairojušies kaitēkļi un to dabiskie ienaidnieki. Augļkopis 2017. gada veģetācijas sezonā, testējot gofrēta kartona jostas, secināja, ka spīļastu un zirnekļu apjoms varēja būt lielāks, bet zemais kopējais bezmugurkaulnieku skaits ir skaidrojams ar vēsajiem laika apstākļiem.

Smiltenes pagasta ābeļu stādījumā ar kratījumu metodi abās testēšanas reizēs augļkopis ir konstatējis dažus zirnekļus un plēsīgās blaktis. Plēsīgo blakšu rezultāti arī ir apšaubāmi, jo tās ir viegli sajaucamas ar fitofāgajām blaktīm. Bez mugurkaulnieku skaita atšķirības divās stādījuma malās (2.3.7. attēls) netika novērotas. Pēc pirmās Sentinel ēsmu eksponēšanas reizes augļkopis ir saskaitījis, ka parauglaukumu joslā pie koku rindas palikušas 67 olas un parauglaukumu joslā pie papuves lauka 59 olas. Pēc otrās eksponēšanas reizes pie koku rindas palikušas 70 olas un pie papuves lauka palikušas 52 olas. Šie rezultāti liecina, ka aktīvāka plēsonība ir vērojama ābeļu rindās pie papuves lauka, kur ābeles ir vieglāk pieejamas lidojošajiem kukaiņiem. 2017. gada sezonā papuves vietā bija bioloģiskais auzu un vīķu sējums, bet plēsonības tendence saglabājās tādi pati kā 2016. gadā. Gofrēta kartona jostas šis augļkopis eksponēja tikai vienu reizi veģetācijas sezonā jūlija otrajā pusē, kad plēsīgo bezmugurkaulnieku aktivitātei vajadzētu būt pietiekami augstai, un konstatēja tajās 3 zirnekļus. Rezultāti var liecināt par to, ka šajā ābeļu stādījumā ir maz plēsīgo bezmugurkaulnieku, kuri aktīvi izmanto slēptuves un potenciāli varētu ierobežot kaitēkļu skaitu. Tāda pati tendence bezmugurkaulnieku uzskaitēs saglabājās arī 2017. gadā.

Katvaru pagasta ābeļu stādījumā ar kratījumu metodi augļkopis abās monitoringa reizēs konstatējis tikai dažus bezmugurkaulniekus: zirnekļus, māņzirnekļus, mārītes, ziedmušu kāpurus. Gan pēc pirmās, gan pēc otrās Sentinel ēsmu eksponēšanas reizes augļkopis konstatējis, ka aktīvāka plēsonība notikusi vecākajā ābeļu stādījumā (2.3.8. attēlā apakšējais iezīmētais laukums), jo tajā palikušas mazāk olas uz Sentinel ēsmām. Pēc gofrētā kartona jostu eksponēšanas reizes augļkopis konstatējis vienu zirnekli un astoņas spīļastes bez atšķirībām starp stādījumiem. 2017. gadā bezmugurkaulnieku skaits bija vēl zemāks.

2017. gadā Gramzdas pagasta augļkopis secināja, ka vecajās ābelēs, kur koku veselības stāvoklis ir labāks, ar trīs izmantotajām metodēm noteiktā bezmugurkaulnieku daudzveidība ir augstāka nekā jaunākajā stādījuma daļā.

2017. gadā Blīdenes pagasta augļkope, kura saimnieko pēc integrētās augu aizsardzības principiem, secināja, ka gofrētā kartona jostās spīļastu skaits ir lielāks pie meža ieloka nekā atklātā stādījumā, bet kopumā bezmugurkaulnieku skaits uzskaitēs bija pārāk zems, lai izdarītu secinājumus.

2017. gadā augļkope Līgatnes pagastā gofrētā kartona jostās nekonstatēja plēsīgos bezmugurkaulniekus, arī ar kratījumiem nebija atšķirības starpa abiem salīdzināmajiem variantiem. To, ka dārza daļā pie meža lielāka ir bezmugurkaulnieku plēsonība, varēja konstatēt ar Sentinel ēsmām, jo pie meža noēsto olu bija vairāk nekā atklātajā dārza daļā.

2017. gadā augļkopis no Dikļu pagasta savos novērojumos secināja, ka uz Sentinel ēsmām plēsonība nenotiek, iemesls varētu būt inskicīdu lietošana stādījumā, kā arī vēso laika apstākļu dēļ bezmugurkaulnieku attīstība bija aizkavējusies. Arī gofrēta kartona jostas nesniedza pietiekamu ieskatu par bezmugurkaulnieku aktivitāti stādījumā.

Augļkopju viena vai divu gadu iegūtie rezultāti ar izvēlētajām FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodēm ir pirmais ieskats tajā, kas notiek ābeļu stādījumos. Šajā posmā iegūtie rezultāti vēl nav uzskatāmi par pietiekami pamatojamiem secinājumu izdarīšanai, jo brīvprātīgo augļkopju galvenais uzdevums bija iepazīties ar metodēm, testēt tās savos stādījumos un izteikt savu viedokli par tām. Augļkopjiem monitorings ar katru metodi būtu jāveic vairākus gadus, lai varētu izdarīt pamatotus secinājumus un uz tiem balstītus lēmumus par savu ābeļu stādījumu.

### **3.3. Bioloģisko ābeļu audzētāju viedoklis par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību, tās paaugstināšanas pasākumiem un novērtēšanas metodēm**

Galvenais mērķis brīvprātīgo augļkopju iesaistei FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu testēšanā savos ābeļu stādījumos bija iegūt augļkopju viedokli par šīm metodēm, to lietošanas praktiskumu un izstrādāto metožu lietošanas bukletu jeb protokoliem. Paralēli šim galvenajam mērķim augļkopjiem bija iespēja vērtēt FAD un tās paaugstināšanas pasākumus savos stādījumos pēc gūtā ieskata LAAPC organizētajos semināros 2016. un 2017. gada pavasaros.

Šajā rezultātu daļā apkopota būtiskākā informācija par augļkopju sniegtajām atbildēm uz aptaujas „Novērtējuma aptauja par zemnieku lietotajām vienkāršotajām metodēm bioloģiskās daudzveidības monitorēšanai” (4. pielikums) jautājumiem.

**2016. gadā** pieci no sešiem augļkopjiem paši veica monitoringu ar izvēlētajām metodēm, vienam augļkopim to darīja agronome. Visi katru metodi izmantoja divas reizes, kā tas tika norādīts bukletā.



Divi augļkopji, kuri veica **kratījumus**, uzskata, ka tas ir ātri paveicams (abiem prasīja mazāk nekā 30 minūtes vienai reizei). Diviem citiem augļkopjiem metode prasīja vidēji daudz laika (vienam no 30 minūtēm līdz 1 stundai, otram no 1 līdz 2 stundām). **Gofrētā kartona jostas** izmantoja 5 augļkopji, vienam no tiem metodes izmantošana prasīja 1 līdz 2 stundas, kas augļkopja uzskatos ir ātri (maz laika). Trīs augļkopji uzskatīja, ka metode tiem prasa vidēji daudz laika: diviem tas ir no 30 minūtēm līdz 1 stundai un vienam no 1 līdz 2 stundām. Viens augļkopis uzskatīja, ka metode prasa daudz laika - vairāk nekā divas stundas.

**Sentinel ēsmas** izmantoja visi augļkopji. Pieci augļkopji uzskatīja, ka metodes izmantošana ir veicama ātri: diviem tā prasīja mazāk par 30 minūtēm un trim augļkopjiem no 30 minūtēm līdz 1 stundai. Viens augļkopis uzskatīja, ka metode ir vidēji ātrā laikā veicama, kas viņam prasīja no 30 minūtēm līdz 1 stundai.

**2017. gadā** jau četri augļkopji, kuri veica **kratījumus**, uzskata, ka tas ir pavaicams ātri (metode aizņēma mazāk par 30 minūtēm vienai reizei). Vēl četri augļkopji uzskatīja, ka metode prasa vidēji daudz laika (trijiem no 30 minūtēm līdz 1 stundai vienam no 1 stundas līdz divām stundām). Diviem augļkopjiem metode prasīja daudz laika vienai reizei vairāk par 2 stundām.

Divi augļkopji, kuri izmantoja **gofrētā kartona jostas** uzskatīja, ka tas ir paveicams ātri (līdz 30 minūtēm), pieci augļkopji uzskatīja, ka tas ir paveicams vidēji (no 30 minūtēm līdz 1 stundai), savukārt trīs augļkopji uzskatīja, ka metode aizņem daudz laika (no 1 līdz 2 stundām vienai reizei).

**Sentinel ēsmas** trīs augļkopjiem aizņēma maz laika (līdz 30 minūtēm), sešiem augļkopjiem vidēji daudz laika (no 30 minūtēm līdz 1 stundai).

2016. gadā pieci augļkopji uzskatīja, ka metodes pēc bukletā pieejamā apraksta ir vienkārši izmantot. Vienam augļkopim bukleta apraksti sagādāja grūtības, jo esot bijis tas jāpārlasa vairākas reizes, lai saprastu, kas jādara. Viens augļkopis atzīmēja, ka uzskaites lapās kratījumiem ir par daudz rūtiņu, kas tā arī bija, jo protokols tika veidots dažādiem izvēles variantiem, taču rezultātā radīja apjukumu. Divi augļkopji ieteica pieminēt bukletā, ka visi zirnekļi ir plēsīgi un jāskaita visi, nevis tikai tādi, kas ir līdzīgi bukletā ievietotajam attēlam. Divi augļkopji ieteica visiem bezmugurkaulnieku attēliem bukletā pievienot mērogu, lai var saprast, cik šie bezmugurkaulnieki var būt lieli realitātē. Divi augļkopji norādīja, ka buklets tiem nesniedza pietiekošu informāciju, lai konstatētu, kas ir tas, ko ir noķēruši. Abi ieteica bukletā palielināt bezmugurkaulnieku fotogrāfiju daudzveidību. Diviem radās grūtības noteikt, kas ir tas, ko tie ir un atzīmēja, ka nepieciešams treniņš. Divi augļkopji ar metodēm iegūtos rezultātus pierakstīja uz savām atsevišķām lapām, viens no augļkopjiem pierakstus uz savām lapām turpināja veikt arī 2017. gadā, minot, ka tā ir vienkāršāk nekā izmantot bukletā esošās uzskaites lapas. Pārējiem augļkopjiem tieši uzskaišu lapu esamība esot šķitusi vienkāršāka un ātrāka pierakstu veikšanai. 2017. gadā augļkopji, kas metodes pārbaudīja otro gadu apgalvoja, ka buklets ir viegli izprotams, un uzskaišu lapās viss esot skaidrs. Arī augļkopji, kas metodes pārbaudīja pirmo reizi, uzskatīja, ka metožu buklets ir saprotams un uzskaites grūtības nav sagādājušas.

Visi augļkopji apgalvo, ka izvēlēto metožu testēšana ir paaugstinājusi viņu zināšanu līmeni par viņu pašu stādījumiem, jo realitātē redzējuši, kas apdzīvo viņu stādījumus, kā izskatās daudzi kukaiņi, kā tos var konstatēt. Viens augļkopis atzīst, ka nākotnē plāno sēt ziedaugu joslas ābeļu stādījumā, lai piesaistītu stādījumam derīgos kukaiņus. Divi augļkopji secināja, ka viņiem radās vairāki jautājumi par bezmugurkaulnieku atpazīšanu. Viens secināja, ka vairāk laika ir jāpavada savā stādījumā, lai redzētu, kas tur notiek. Diviem radās jautājumi par novērotā

interpretēšanu, kas liecina, ka viņi ir ieinteresēti noskaidrot, kā pielietot sava stādījuma labā to, ko ir novērojuši.

Visi augļkopji kā ieguvumu no bioloģiskās daudzveidības monitorēšanas norāda zināšanu paaugstināšanos kukaiņu atpazīšanā, lielākas intereses rašanos par stādījumā notiekošo, kā arī informācijas pielietošanu praktiski. Trīs augļkopji atzīst, ka arī nākotnē veiktu bezmugurkaulnieku monitoringu, bet vairāk gan dažādu kaitēkļu konstatēšanai, kas arī ir atzīstami, jo vairums augļkopji Latvijā nedara pat to. Vairāki augļkopji 2017. gadā minēja, ka monitoringam varētu izmantot atsevišķas metodes, bet ka iegūtais rezultāts neveicina domas par saimniekošanas paņēmieni mainīšanu. Viens augļkopis minēja, ka, iespējams, skaitīs arī derīgos organismus uz laputu kolonijām, lai zinātu, ar ko potenciāli varētu ierobežot laputu skaitu. Viens augļkopis minēja, ka monitoringa rezultāti ir mainījuši viņa domas par saimniekošanu stādījumā un iespējams nākotnē būtu nepieciešams paaugstināt bezmugurkaulnieku daudzveidību stādījumā.

Uz jautājumu, vai augļkopjiem ir ierosinājumi vai piebildes par šo aptauju, daži minēja arī ar aptauju ne tiešā mērā saistītus aktuālus jautājumus. Viens izteica vēlmi, ka gribētu, lai kāds zemnieka vietā vairāk kaut ko dara, respektīvi, šī varētu būt joma konsultantiem. Viens izteica pārmetumus par to, ka likumdošanā ir norādīts, ka augļu dārzā zāles augstums nedrīkst pārsniegt 30 centimetrus. Šī augļkopja pārmetumi ir saprotami, jo no kukaiņu viedokļa, tajā skaitā arī derīgo kukaiņu, augstāka zāle ir labāka paslēptuve no nelabvēlīgiem apstākļiem, tā nodrošina nemainīgākus apstākļus, kā arī, ja zālei ļauj ziedēt, tā ir barības avots ne tikai apputeksnētājiem, bet arī daudziem plēsīgajiem kukaiņiem, piemēram, ziedmušām un zeltactiņām. Protams, pieļaujama zāles augstums un, vai vispār nepieciešams šāds limits, ir diskutējams jautājums dažādiem speciālistiem, ne tikai entomologiem. Viens augļkopis izteica ierosinājumu, ka būtu nepieciešami vairāk semināri bioloģiskajiem audzētājiem arī ar praktisku pieredzes apmaiņu, piemēram, lauka apstākļos.

Kopumā abos metožu pārbaudes gados brīvprātīgie augļkopji bija ieinteresēti un atsaucīgi. Viņi izpildīja to, ko bija apņēmušies savu iespēju robežās un sniedza savu skatījumu gan par FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodēm, gan to lietošanas aprakstiem (bukletu). Dīvos gados veiktie novērojumi apstiprina, ka metodes ir praktiskas un izmantojamas zemniekiem bezmugurkaulnieku daudzveidības novērtēšanai ābeļu stādījumos.

Partneri no Francijas ir izveidojuši praktisku filmu, ko demonstrēt zemniekiem, lai metožu izmantošana būtu vienkāršotāka un zemniekiem būtu papildus informācija: <https://www.youtube.com/watch?v=ahBsb-nA2AM&feature=youtu.be>

### **3.4. Dažādu funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu piemērotības izvērtējums**

#### **3.4.1. Metožu atlase**

Viens no starptautiskā zinātniskā projekta uzdevumiem bija apzināt metodes, ar kurām iespējams novērtēt funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu, kur kādā no posmiem iesaistīti bezmugurkaulnieki, lietderību. Metožu atlasei tika izmantota gan zinātnisko rakstu un citu materiālu analīze, gan projektā iesaistīto zinātnieku pieredze, kā arī aptaujāti konsultanti un audzētāji. Visi atlasītie zinātniskie raksti vēl tiek analizēti Vācijā, lai informāciju

izmantotu pēc vienotas formas un varētu ievietot topošajā EBIO-Network platformā. FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai saistībā ar bezmugurkaulniekiem Latvijas augļkopības konsultanti un audzētāji nevarēja ieteikt kādu metodi, ko paši lieto vai par kuru zinātu. Konsultanti un audzētāji Latvijā bija maz informēti par FAD un Latvijā viss akcents lauksaimniecības zemēs tiek likts uz kaitēkļiem, to konstatēšanu un ierobežošanu, aizmirstot par apputeksnētāju, derīgo bezmugurkaulnieku konstatēšanu un darbības vērtēšanu. Šī iemesla dēļ konsultanti galvenokārt zina, ar kādām metodēm un kā skaitīt kaitēkļus vai ierobežot to skaitu. Aptaupu rezultāti par konsultantu un zemnieku pieredzi šajā jautājumā citās projekta dalībvalstīs vēl tiek analizēti, tāpēc Latvijā esošo stāvokli nedrīkst uzskatīt kā visai Eiropai raksturīgu.

Vienīgais zināmo metožu un to lietošanas avots pagaidām bija zinātnieku pieredze, tika atlasītas zināmās metodes, ar kurām ābeļu stādījumos ir iespējams skaitīt bezmugurkaulniekus vai konstatēt to darbības ietekmi. Pēc iepriekšējo avotu pilnīgām analizēm visas atbilstošās metodes, to apraksti un lietošanas ieteikumi tiks ievietoti topošajā EBIO-Network platformā. Pagaidām FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai vislabākās un FAD principiem atbilstošākās metodes varētu būt Sentinel ēsmas, video novērošana un bezmugurkaulnieku sagremotās barības molekulārās analīzes (Chisholm et al. 2014), lai arī šīs visas metodes nav vienkāršas un jāpapildina ar citām metodēm.

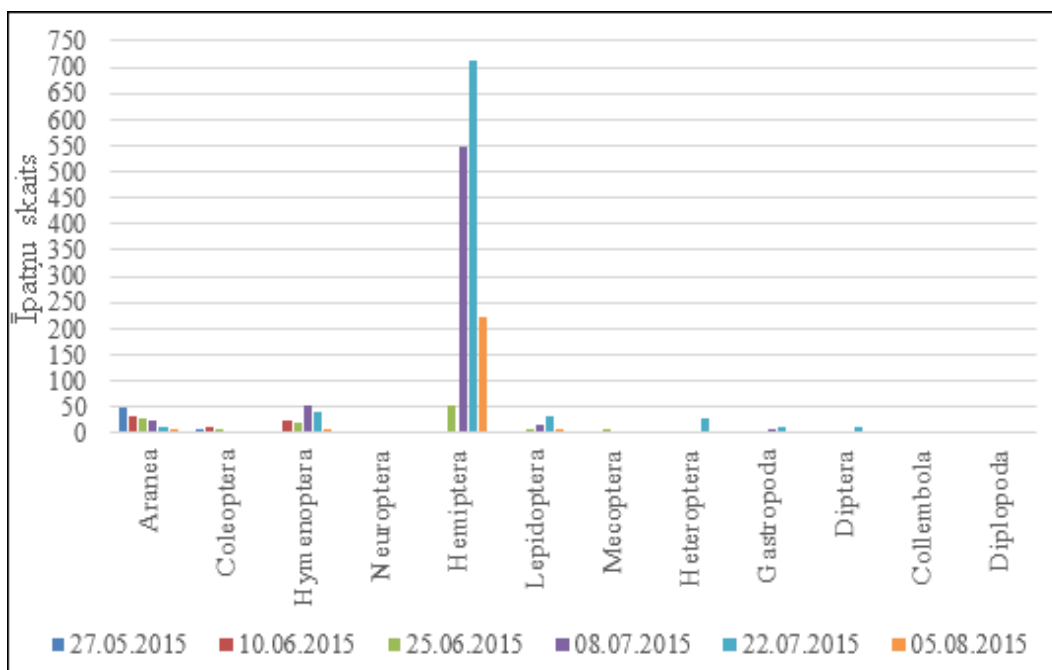
### **3.4.2. Metožu pārbaude bioloģiskajā ābeļu stādījumā, metožu salīdzinājums**

Vispirms tiks apskatīti ar katru pārbaudīto metodi iegūtie rezultāti, pēc tam analizētas katras metodes priekšrocības un trūkumi. Dati ir tikai no bioloģiska ābeļu stādījuma Latvijā, kopējie rezultāti no visām trim valstīm (Francijas, Latvijas, Dānijas) vēl tiek analizēti un, iespējams, tiks veiktas kādas korekcijas, tāpēc Latvijā iegūtie dati nav pilnīgi un ir tikai daļa no visas datu kopas. 2015. gadā pārbaudītās metodes bija vizuālā skaitīšana, kratījumi ar trīcpilvuvi, dzeltenās līmes lamatas, gofrētās kartona jostas, Sentinel ēsmas un ābolu bojājumu vērtēšana.

#### **Metožu pārbaude bioloģiskajā ābeļu stādījumā**

##### **Vizuālā skaitīšana**

Apkopojot vizuālās skaitīšanas datus redzams, ka 2015. gada uzskaitēs ir dominējušas laputis un cikādes (Hemiptera) (3.4.2.1. attēls). Šajā grupā izteikti dominējoša bija ābeļu laputis *Aphis pomi*, kas ir vizuāli viegli konstatējama un plaši izplatīta ābeļu stādījumos. Pēc šiem rezultātiem nevar apgalvot, ka ābeļu laputis kā viens no ābeļu kaitēkļiem dominēja visā stādījumā, jo laputis spēj ātri savairoties, tāpēc uz viena dzinuma var būt pat vairāki tūkstoši laputu. Ap 700 laputīm vienā uzskaites reizē ir maz. Pārējās bezmugurkaulnieku grupas tika konstatētas nelielā skaitā, no tām skaitliski visvairāk zirnekļi (Aranea) un dažādi plēvspārņi (Hymenoptera). Šīs divas grupas arī ir daudz saistošākas FAD vērtēšanā, jo vienā grupā ir plēsēji un otrā - parazītoīdi. Tie potenciāli var samazināt kaitēkļu daudzumu ābeļu stādījumos. Kopumā, ja aplūko vizuālās skaitīšanas rezultātus, tika konstatēti pietiekami lieli, viegli pamanāmi bezmugurkaulnieki, kuri pārvietojas lēnām un neslēpjas.



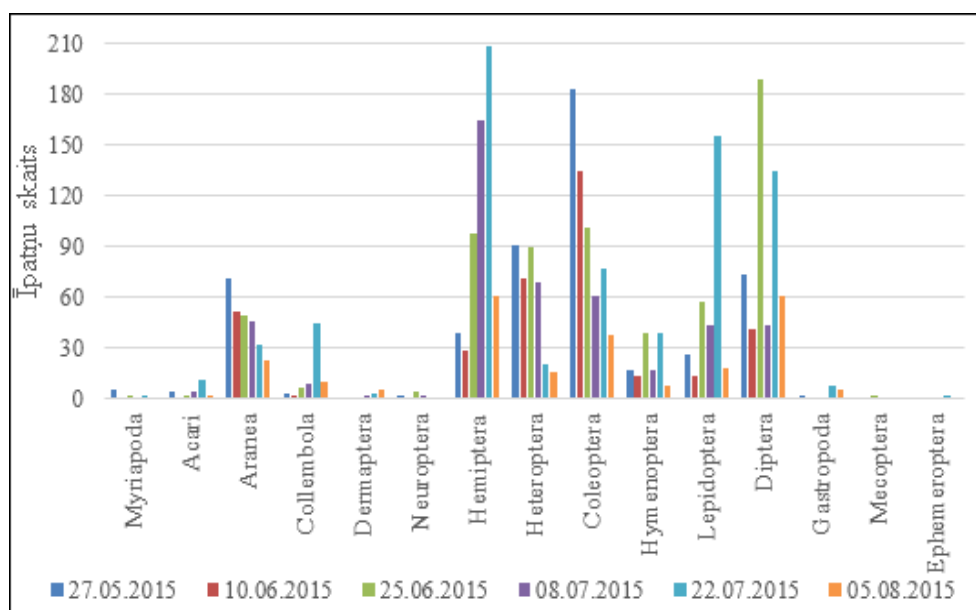
3.4.2.1.att. Ar vizuālās skaitīšanas metodi iegūtā bezmugurkaulnieku Īpatņu skaita dinamika, 2015. gada sezona.

### Kratījumi ar trīcpiltuvi

Kratījumu ar trīcpiltuvi rezultāti parāda, ka visvairāk 2015. gadā ar šo metodi tika noķertas laputis un cikādes (Hemiptera), vaboles (Coleoptera), divspārņi (Diptera), kā arī salīdzinoši daudz tauriņu kāpuri (Lepidoptera) un zirnekļi (Aranea) (3.4.2.2. attēls). Nelielā skaitā konstatēti arī potenciālie parazitoīdi plēvspārņi (Hymenoptera).

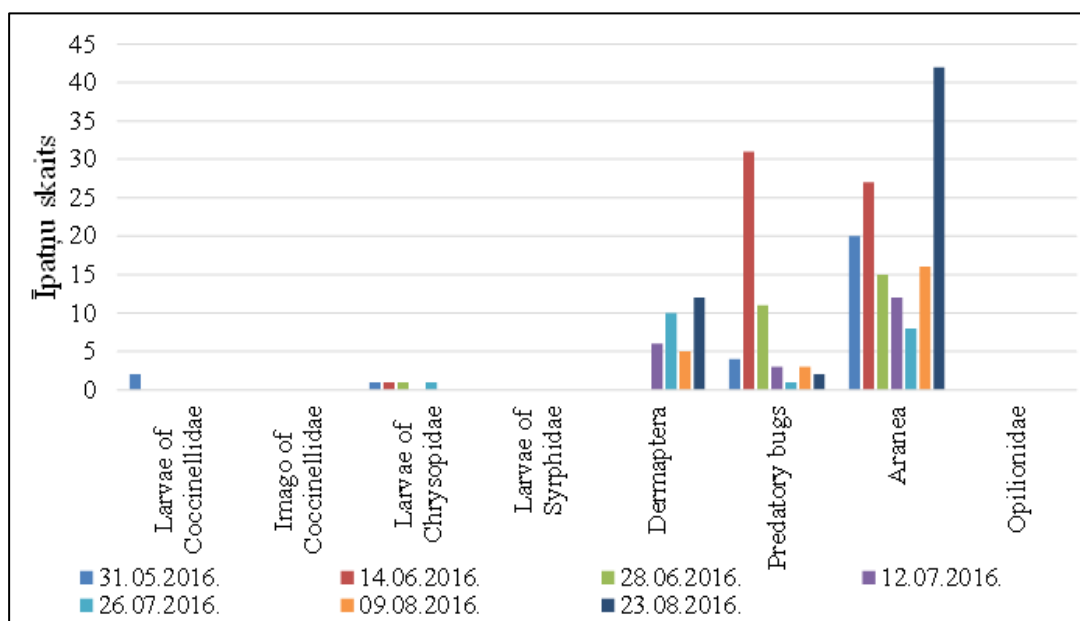
Visstraujākais noķerto Īpatņu skaita pieaugums novērots 22. jūlija uzskaitē, kas sakrīt ar veģetācijas sezonas kulmināciju un daudzu bezmugurkaulnieku sugu attīstības maksimumu. Savukārt, 5. augusta uzskaitē bija vērojams Īpatņu skaita straujš kritums. Tas nozīmē, ka uzskaites jāveic pietiekami bieži visas sezonas laikā, lai, izvēloties kādu bezmugurkaulnieku taksonu, secinātu par tā izmaiņām kāda FAD paaugstināšanas pasākuma ietekmē.

**Analizējot ar kratījumu metodi 45x45cm rāmī** iegūtos datus 2016. gadā, visvairāk no potenciāli plēsīgajiem bezmugurkaulniekiem konstatēti zirnekļi (Aranea), plēsīgās blaktis (Heteroptera) un spīļastes (Dermaptera). Netika konstatēti vai arī tika konstatēti nelielā skaitā mārīšu kāpuri vai pieaugušie Īpatņi (Coccinellidae), zeltactiņu kāpuri (Chrysopidae), ziedmušu kāpuri (Syrphidae) un māņzirnekļi (Opilionidae) (3.4.2.3. attēls). Konkrētu plēsīgo bezmugurkaulnieku dominance, iespējams, ir tieši šī ābeļu stādījuma Īpatnība. Ja zirnekļi un plēsīgās blaktis tika konstatētas visā pētījuma laikā, tad spīļastes uzskaitēs parādījās tikai jūlija sākumā. Iespējams, tas skaidrojams ar spīļastu daļēji slēpto dzīvesveidu.



3.4.2.2. att. Ar kratījumiem trīcpiltuvē iegūto bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika, 2015. gada sezona.

Šajā stādījumā ar kratījumu metodi uzskaitīti atšķirīgas uzvedības un dzīvesveida bezmugurkaulnieki. No iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka ar šo metodi iespējams monitorēt plēsīgos bezmugurkaulniekus.



3.4.2.3. att. Ar kratījumu metodi iegūto bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika (summa no visiem parauglaukumiem), 2016. gada sezona.

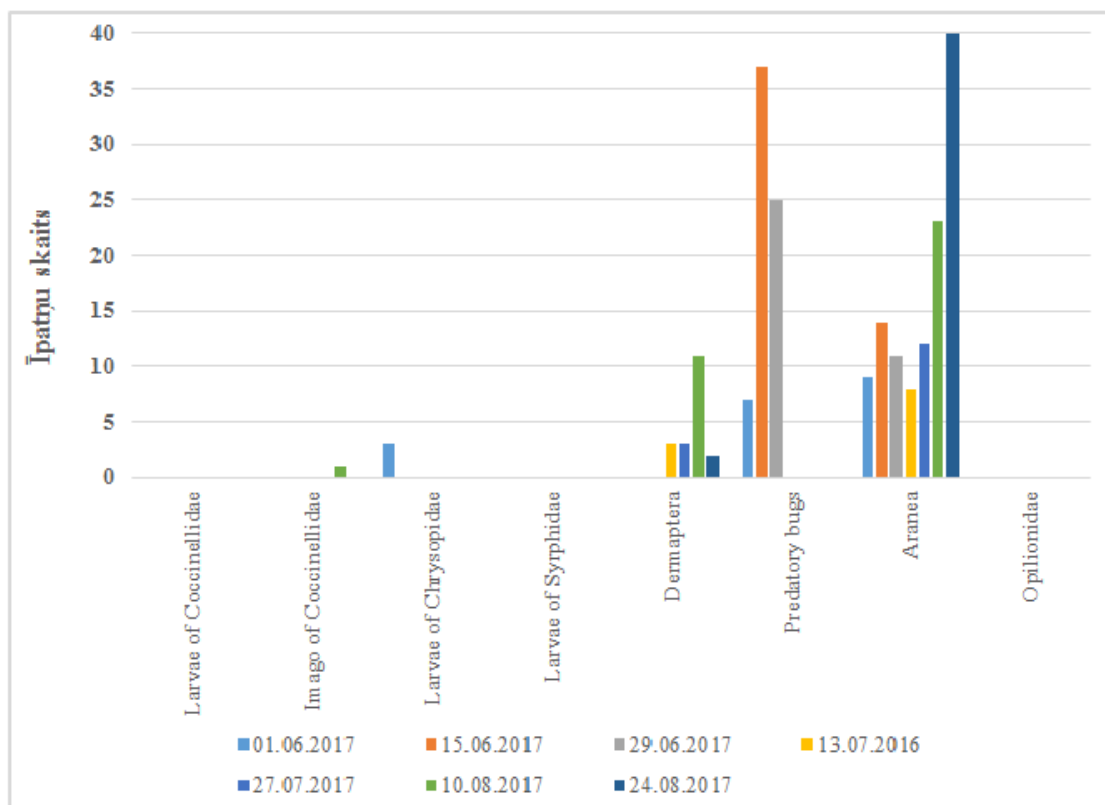
Aplūkojot zirnekļu, plēsīgo blakšu un spīļastu kopējo skaitu katrā parauglaukumā (3.4.2.1. tabula) un salīdzinot to ar parauglaukumu izvietojumu (2.3.1. attēls), likumsakarības bezmugurkaulnieku izvietojumā stādījumā netika konstatētas.

Parauglaukuma Nr.	Dermaptera	Predatory bugs	Aranea
S1	1	1	11
S2	1	1	2
S3	1	3	2
S4	0	1	7
S5	0	1	9
S6	1	3	8
S7	1	2	5
S8	2	1	8
S9	2	2	11
S10	3	3	1
S11	1	6	4
S12	1	0	9
S13	1	2	4
S14	3	2	5
S15	2	1	10
S16	0	4	6
S17	5	2	3
S18	0	3	3
S19	3	7	9
S20	2	0	6
S21	1	3	2
S22	0	2	4
S23	1	2	3
S24	0	2	2
S25	1	1	6

3.4.2.1. tab. Ar kratījumu metodi iegūto spīļastu (Dermaptera), plēsīgo blakšu (Heteroptera) un zirnekļu (Aranea) īpatņu skaita summa parauglaukumos, 2016. gada sezona.

Analizējot ar kratījumu metodi 45x45cm rāmī iegūtos datus 2017. gadā, visvairāk no potenciāli plēsīgajiem bezmugurkaulniekiem konstatēti zirnekļi (Aranea), plēsīgās blaktis (Heteroptera) un spīļastes (Dermaptera) (3.4.2.4. attēls). Nelielā skaitā tika konstatētas pieaugušās mārītes (Coccinellidae), bet netika konstatēti mārīšu kāpuri (Coccinellidae), zeltactiņu kāpuri (Chrysopidae), ziedmušu kāpuri (Syrphidae) un māņzirnekļi (Opilionidae). Ja zirnekļi un plēsīgās blaktis tika konstatētas visā pētījuma laikā, tad spīļastes uzskaitēs parādījās tikai jūlija vidū. Kopējais bezmugurkaulnieku īpatņu skaita pieaugums tika konstatēts jūnija vidū un beigās. Augusta beigās novērotais īpatņu pieaugums ir uz zirnekļu rēķina.

Aplūkojot zirnekļu, plēsīgo blakšu un spīļastu kopējo skaitu katrā parauglaukumā (3.4.2.2. tabula) un salīdzinot to ar parauglaukumu izvietojumu (2.3.1. attēls), likumsakarības bezmugurkaulnieku izvietojumā stādījumā netika konstatētas.



3.4.2.4. att. Ar kratījumu metodi iegūto bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika (summa no visiem parauglaukumiem), 2017. gada sezona.

Projekta izpildes gaitā gūtie rezultāti liecina, ka, izmantojot dažādas kratījumu metodes, var iegūt daudzveidīgu informāciju par ābeļu stādījumā dzīvojošajiem bezmugurkaulniekiem, tajā skaitā arī par plēsējiem un parazītoīdiem.

2015. gadā pētījums tika veikts, izmantojot kratījumus trīcpiltuvē, lai noskaidrotu bezmugurkaulnieku daudzveidību un tās dinamiku bioloģiskajā ābeļu stādījumā. No iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka šajā bioloģiskajā ābeļu stādījumā pārstāvētas dažādas bezmugurkaulnieku funkcionālās grupas un iegūts priekšstats par īpatņu skaita dinamiku sezonas gaitā.

2016. un 2017. gadā kratījumi tika veikti ar audumu apvilktā rāmja palīdzību. Šajās veģetācijas sezonās neviens funkcionālās bioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākums netika pielietots, kurš jau iepriekšējās veģetācijas sezonās nebūtu pielietots vai stādījumā neeksistētu jau vairākus gadus. Abās sezonās zirnēji ir bijuši salīdzinoši lielā skaitā visas sezonas garumā. Plēsīgās blaktis un spīļastes tika konstatētas salīdzinoši nelielā skaitā, bet pārējo grupu pārstāvji - pavisam nelielā skaitā, vai arī netika konstatēti nemaz. Šeit noteikti jāņem vērā klimatisko apstākļu ietekme uz bezmugurkaulniekiem. Meteoroloģiskie apstākļi 2017. gadā nelabvēlīgi ietekmēja bezmugurkaulnieku (gan plēsēju, gan fitofāgu, gan parazītoīdu) aktivitāti, mazākā mērā iespaidojot plēsējus. Uz fitofāgiem, acīmredzot zema gaisa temperatūra un nokrišņi atstāj lielāku iespaidu un tie ir mazāk aktīvāki, līdz ar ko ir grūtāk konstatējami ar kratījumu metodi.

FAD kontekstā šī metode ir izmantojama, jo var konstatēt gan plēsējus, gan fitofāgus, bet uzskaites ar šo metodi var ietekmēt meteoroloģiskie apstākļi.

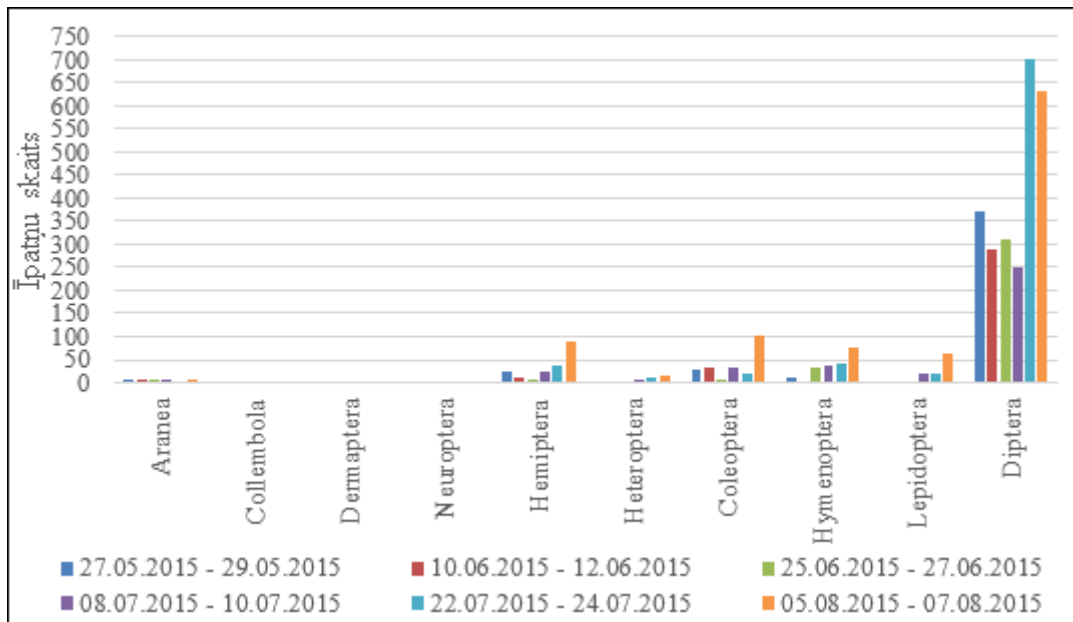
Parauglaukuma nr.	Dermaptera	Predatory bugs	Aranea
S1	0	4	2
S2	0	1	1
S3	0	6	4
S4	0	6	5
S5	2	7	5
S6	4	2	4
S7	0	2	3
S8	0	1	1
S9	1	1	1
S10	0	3	0
S11	1	1	1
S12	0	3	1
S13	0	3	1
S14	1	1	1
S15	6	3	4
S16	1	1	2
S17	0	3	1
S18	0	1	0
S19	0	6	1
S20	1	4	0
S21	0	0	2
S22	0	3	2
S23	1	5	7
S24	1	0	2
S25	0	2	3

3.4.2.2. tab. Ar kratījumu metodi iegūto spīļastu (Dermaptera), plēsīgo blakšu (Heteroptera) un zirnekļu (Aranea) īpatņu skaita summa parauglaukumos, 2017. gada sezona.

#### Dzeltenās līmes lamatas

Uzskaites uz dzeltenajām līmes lamatām parāda, ka visās paraugu ievākšanas reizēs uz lamatām dominējuši divspārņi (Diptera) (3.4.2.5. attēls). Līmes lamatu dzeltenā krāsa pievilina divspārņus, kuri tās var uztvert par potenciālu barības objektu. Divspārņi, lielā skaitā pielīpot pie lamatām, aizņem to virsmu, apgrūtinot citu bezmugurkaulnieku uzskaiti. Uz dzeltenajām līmes lamatām vēl konstatētas laputis un cikādes (Hemiptera), vaboles (Coleoptera) un plēvspārņi (Hymenoptera). Tikai atsevišķas vaboles un plēvspārņi var būt saistoši FAD kontekstā. Gadījumā, ja uz līmes lamatām dominē divspārņi, it īpaši ziedmušas, tad šīs lamatas nav īsti piemērotas FAD vajadzībām, līdz ar to 2016. un 2017. gadā šī metode netika piedāvāta augļkopjiem kā viena no monitoringa metodēm.

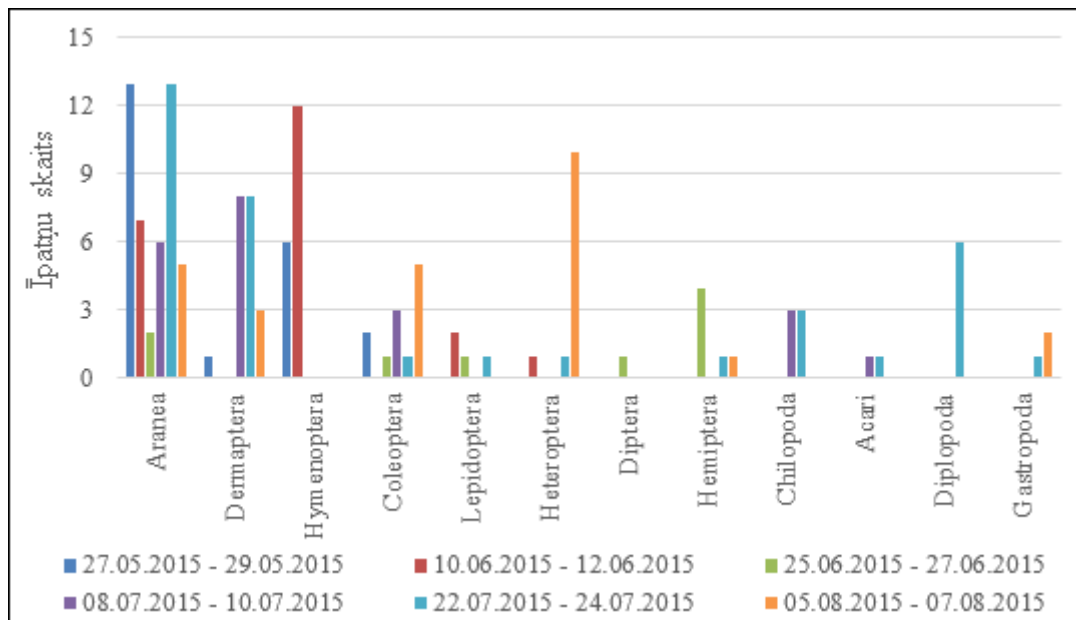




3.4.2.5. att. Ar dzeltenajām līmes lamatām iegūtā bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika, 2015. gada sezona.

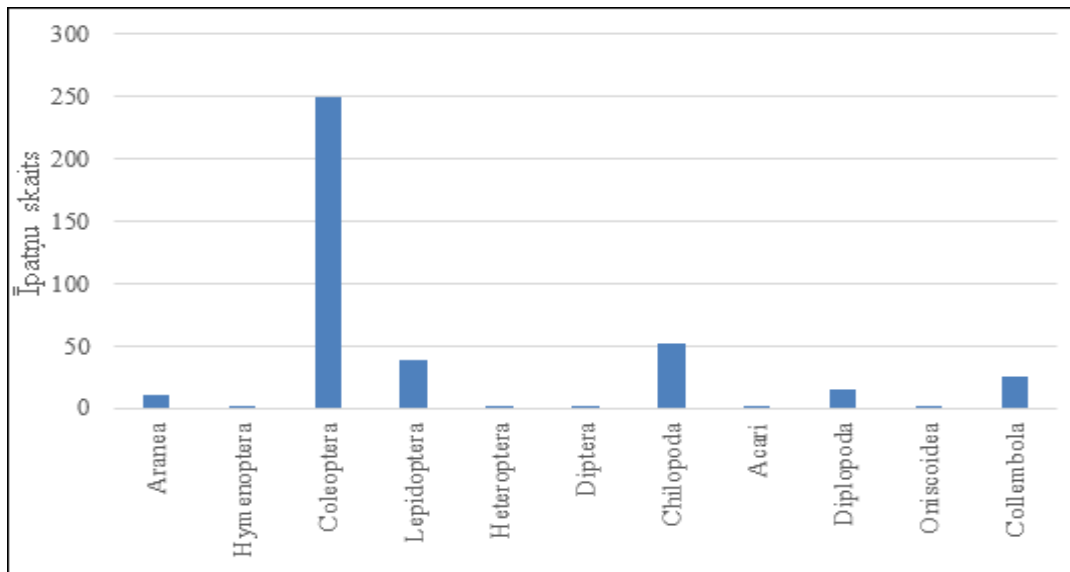
### Gofrēta kartona jostas

Gofrēta kartona jostās, kuras 2015. gadā tika eksponētas 2 diennaktis, gandrīz visu taksonu īpatņi bija nelidojoši kā, piemēram, zirnekļi (Aranea), spīļastes (Dermaptera), tauriņu kāpuri (Lepidoptera), skudras (Hymenoptera), kā arī tika uzskaitītas vaboles (Coleoptera) un blaktis (Heteroptera) (3.4.2.6. attēls). Gofrēta kartona jostās tika noķerts arī liels skaits kolembolu (Collembola), kurām gofrēta kartona jostas ir piemērota uzturēšanās vieta. Rezultāti no gofrēta kartona jostām,



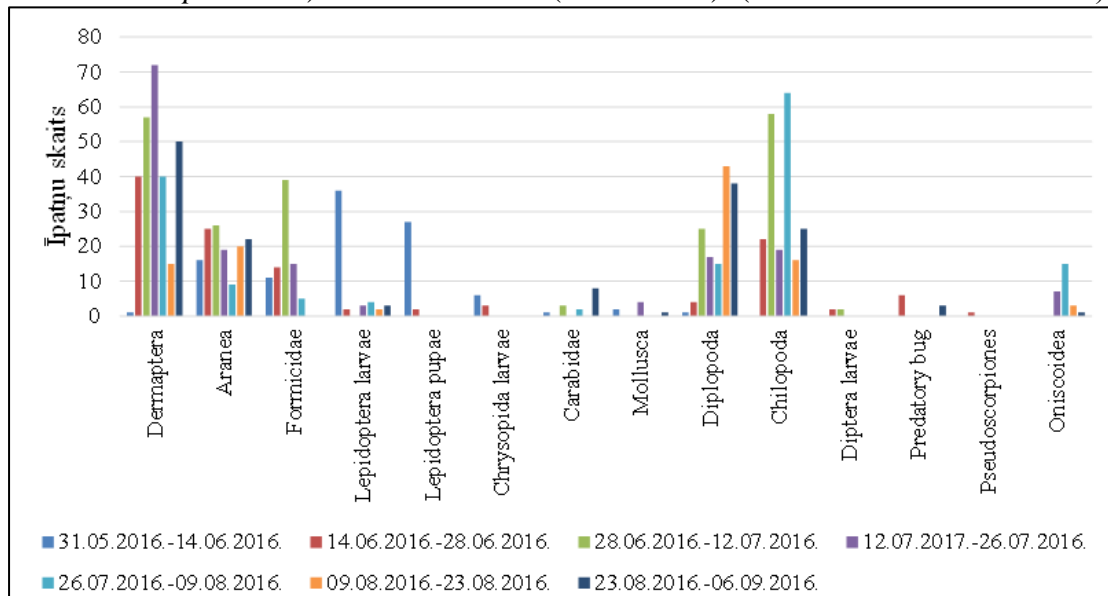
3.4.2.6. att. Bez mugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika gofrēta kartona jostās (eksponētas 2 diennaktis), 2015. gada sezona.

kuras 2015. gadā eksponēja trīs mēnešus (no 27. maija līdz 3. septembrim), parāda, ka tajās dominējušas vaboles (Coleoptera), vairums no kurām bija ābeļu ziedu smecernieki *Anthonomus pomorum* (3.4.2.7. attēls). Tie ziemo ābeļu mizas spraugās un zaru žāklēs, tādēļ gofrēta kartona jostas izmanto kā ziemošanas vietas.



3.4.2.7. att. Bezmugurkaulnieku Īpatņu skaita dinamika gofrēta kartona jostās (eksponētas 3 mēnešus), 2015. gada sezona.

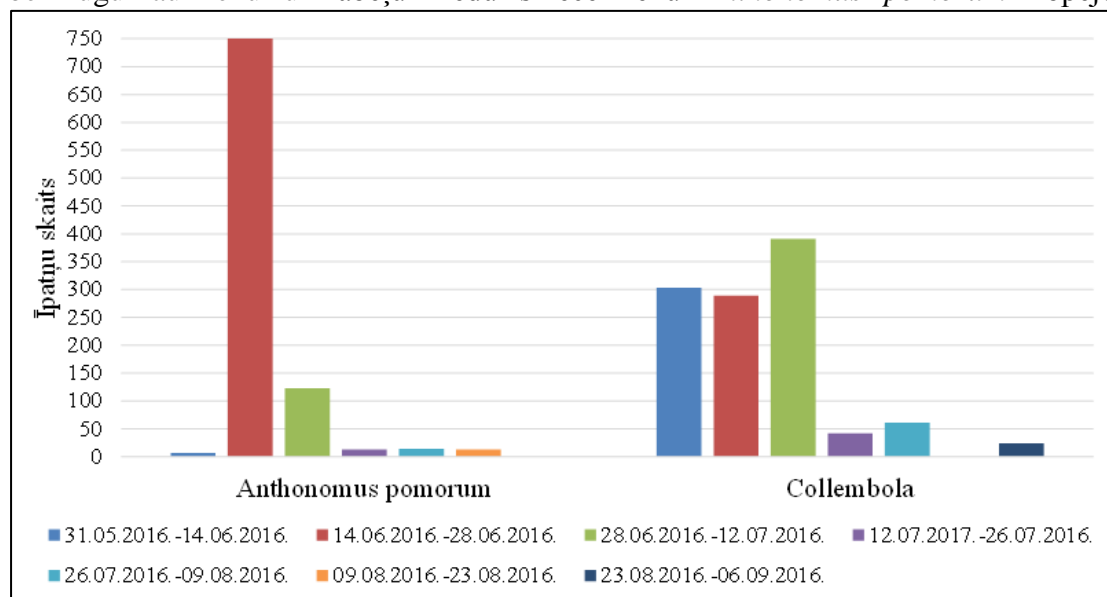
Analizējot bezmugurkaulnieku taksonu daudzveidību gofrēta kartona jostās 2016. gadā, redzams, ka visvairāk konstatētas spīļastes (Dermaptera), zirnekļi (Aranea), simtkāji (Chilopoda), tūkstoškāji (Diplopoda), ābeļu ziedu smecernieki (Coleoptera, *Anthonomus pomorum*) un kolembolas (Collembola) (3.4.2.8. un 3.4.2.9. attēls).



3.5.2.8. att. Gofrēta kartona jostās (katras ekspozīcijas ilgums 2 nedēļas) konstatēto bezmugurkaulnieku Īpatņu skaita dinamika (summa no visiem parauglaukumiem), 2016. gada sezona.

Ābeļu ziedu smecernieku kāpuri attīstās ābeļu ziedpumpuros. Ja smecernieki stādījumā ir daudz, tie ievērojami bojā ābeļu ziedpumpurus un uzskatāmi par kaitēkļiem. Ja smecernieku blīvums ir neliels, tie drīzāk uzskatāmi par derīgiem organismiem, jo normē ražu, ierobežojot ābolu skaitu. Pēc iegūtajiem datiem redzams, ka visvairāk smecernieku gofrēta kartona jostās ir bijis no jūnija vidus līdz jūlija vidum (3.4.2.9. attēls). Šajā laikā no ziedpumpuriem izlido jaunās vaboles un barojas ar lapām un pumpuriem. Analizējot gofrēta kartona jostas visvairāk konstatēto

bezmugurkaulnieku un ābeļu ziedu smecernieku *Anthonomus pomorum* kopējo



3.4.2.9. att. Gofrēta kartona jostās (katras ekspozīcijas ilgums 2 nedēļas) konstatēto ābeļu ziedu smecernieku *Anthonomus pomorum* un kolembolu *Collembola* īpatņu skaita dinamika (summa no visiem parauglaukumiem), 2016. gada sezona.

skaitu katrā parauglaukumā (3.4.2.3. tabula) un salīdzinot to ar parauglaukumu izvietojumu stādījumā (2.3.1. attēls), likumsakarības netika konstatētas.

Atsevišķas gofrēta kartona jostas veģetācijas sezonas otrajā pusē bija sabojājuši putni. Gofrēta kartona jostas vēlams pasargāt no putniem, ja pētījuma mērķis ir monitorēt plēsīgos bezmugurkaulniekus un saglabāt vai pat palielināt to skaitu ābeļu stādījumā.

Analizējot bezmugurkaulnieku taksonu daudzveidību gofrēta kartona jostās 2017. gadā, redzams, ka visvairāk konstatētas spīļastes (Dermaptera), tūkstoškāji (Diplopoda), kolembolas (*Collembola*), gliemeži (Mollusca) un skudras (Formicidae) (3.4.2.10. attēls). Visas sezonas garumā tika konstatēti tikai 12 ābeļu ziedu smecernieka īpatņi. Arī pārējās bezmugurkaulnieku grupas tika pārstāvētas nelielā skaitā.

Salīdzinot gofrēta kartona jostās visvairāk konstatēto bezmugurkaulnieku un ābeļu ziedu smecernieku (*Anthonomus pomorum*) kopējo skaitu katrā parauglaukumā (3.4.2.4. tabula) ar parauglaukumu izvietojumu ābeļu stādījumā (2.3.1. attēls), likumsakarības netika konstatētas.

Jāatzīmē arī fakts, ka 2017. gada veģetācijas sezonā gofrēta kartona jostās tika atrastas augļkoku sarkanās tīklērces *Panonychus ulmi* (Acari, Tetranychidae). Tās tika konstatētas lielā skaitā 24.08. piecos paraugos un 07.09. divos paraugos. Vasaras beigās un rudens sākumā, pazeminoties gaisa temperatūrai, šo ērcu mātītes meklē slēptuves (pumpuru pamatne, mizas nelīdzenumi un spraugas u.c. vietas uz ābeļu zariem), kur dēj ziemojošas olas. Iespējams, augļkoku sarkanās tīklērces nevienmērīgais izvietojums stādījumā saistīts ar konkrētu ābeļu šķirni.

Visos trijos pētījuma gados gofrēta kartona jostās visbiežāk tika uzskaitītas spīļastes, zirnekļi, tūkstoškāji, kolembolas un gliemeži. Vairums šo bezmugurkaulnieku ir aktīvāki diennakts tumšajā laikā, līdz ar to, gofrēta kartona jostas ir tiem piemērotas slēptuves.

Kā jau iepriekš minēts, arī ar šo metodi iegūtos rezultātus ietekmē laika apstākļi. 2017. gada veģetācijas sezonā salīdzinājumā ar 2016. gadu tika konstatēts

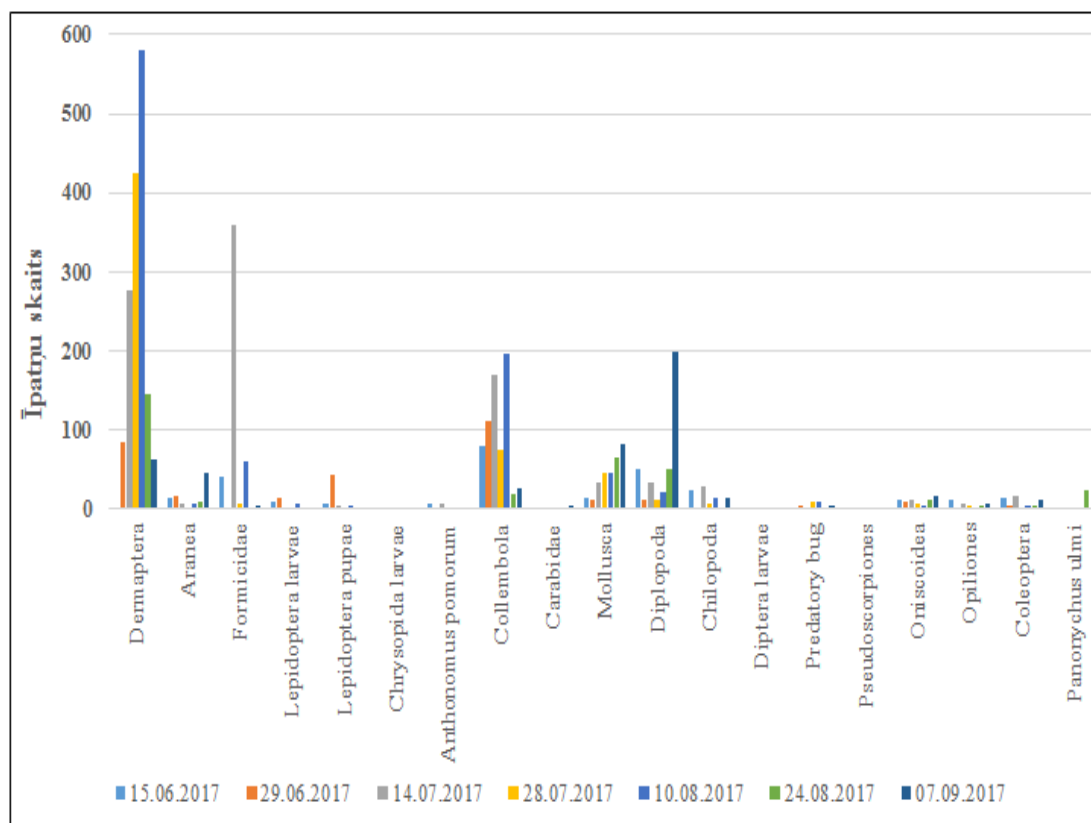
lielāks nokrišņu daudzums un, iespējams, tas ir par iemeslu lielajam spīļastu,

Parauglaukuma Nr.	Dermaptera	Aranea	Diplopoda	Chilopoda	<i>Anthonomus pomorum</i>
S1	3	3	8	28	31
S2	0	5	0	6	16
S3	4	2	7	13	20
S4	7	3	4	17	49
S5	1	1	1	10	27
S6	3	8	7	9	21
S7	5	0	6	6	25
S8	20	5	21	23	26
S9	26	6	7	14	48
S10	5	7	5	6	53
S11	7	7	4	5	32
S12	3	2	5	3	13
S13	7	7	4	1	75
S14	20	3	8	2	41
S15	25	17	5	2	38
S16	9	8	7	7	34
S17	18	7	9	18	21
S18	5	3	6	14	50
S19	11	10	6	2	21
S20	9	3	4	6	45
S21	6	4	4	2	37
S22	16	4	4	3	24
S23	31	9	9	3	82
S24	21	9	2	3	24
S25	13	4	0	1	67

3.4.2.3. tab. Gofrēta kartona jostās uzskaitīto bezmugurkaulnieku īpatņu skaita summa parauglaukumos, 2016. gada sezona.

tūkstoškāju un gliemežu skaitam, kuri meklē patvērumu no pārlietu slapjajiem augsnes apstākļiem. Savukārt, ābeļu ziedu smecerniekiem 2017. gada pavasarī salīdzinoši zemākas gaisa vidējās temperatūras kavēja olu dēšanu un attīstību.

Gofrēta kartona jostas ir piemērota metode nelidojošu bezmugurkaulnieku monitorēšanai un ābeļu ziedu smecernieka skaita ierobežošanai. Zirnekļi un spīļastes ir saistoši FAD kontekstā, jo tie ir plēsēji un var ietekmēt kaitēkļu skaitu ābeļu stādījumos. Gofrēta kartona jostas FAD kontekstā labāk eksponēt neilgu laiku vairākas reizes sezonā, jo tā iespējams konstatēt lielāku plēsīgo bezmugurkaulnieku daudzveidību. Eksponējot gofrēta kartona jostas trīs mēnešus, tajās pārsvarā atrodami kaitēkļi, kuri meklē ziemošanas vietas, bet nesniedz priekšstatu par bezmugurkaulniekiem, kas tajās apmetas uz neilgu laiku visas veģetācijas sezonas garumā.



3.4.2.10. att. Gofrēta kartona jostās (katras ekspozīcijas ilgums 2 nedēļas) konstatēto bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika (summa no visiem parauglaukumiem), 2017. gada sezona.

### Sentinel ēsmas

Ar Sentinel ēsmām iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka 2015. gadā no jūlija sākuma pieaug plēsīgo bezmugurkaulnieku aktivitāte, jo uz Sentinel ēsmām pieauga izsūkto un apēsto tinēja *Ephestia kuehniella* olu skaits. Iespējams, ka plēsīgie bezmugurkaulnieki potenciāli efektīvāk ierobežo ābeļu vainagā esošo kaitēkļu olu un kāpuru skaitu jūlijā un augustā. Šis periods var arī nesakrist ar kaitēkļu attīstības laiku.

Uzskaitot tinēju olas uz Sentinel ēsmām 2016. gadā, netika konstatētas likumsakarības plēsonības izplatībā ābeļu stādījumā (3.4.2.5. tabula). No daudzām Sentinel ēsmām bija pazudušas ne tikai tinēju olas, bet arī bojāts arī ūdensizturīgais papīrs. Bojājumu izskats liecināja, ka to izdarījis kāds bezmugurkaulnieks ar spēcīgiem žokļiem, piemēram, kāda plēsīgā vabole vai spīļaste.

Analizējot 2017. gada veģetācijas sezonā ar Sentinel ēsmām iegūtos rezultātus, redzams, ka plēsonība vairāk izteikta jūlija beigās un augustā, kad pieaug izsūkto un apēsto tinēja *Ephestia kuehniella* olu skaits. Salīdzinājumā ar 2016. gadu lielāks ir veselo, uz ēsmām saglabājušos olu skaits. Iespējams, ka tas ir skaidrojams ar salīdzinoši vēsajiem un nokrišņiem bagātajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem, kas zināmā mērā varēja ierobežot plēsēju aktivitāti.

Sentinel ēsmu metode ir piemērota plēsonības un tās dinamikas konstatēšanai FAD kontekstā, bet ar to nav iespējams noteikt konkrētu plēsīgo bezmugurkaulnieku sugu. Šī metode ir jāpapildina ar citām metodēm. Nosakot attiecīgo plēsēju sugu, iespējams, varētu izskaidrot plēsonības dinamiku veģetācijas sezonas laikā.

Parauglaukuma nr.	Dermaptera	Aranea	Dipopoda	Chilopoda	Anthonomus pomorum
S1	23	2	2	10	0
S2	14	3	12	14	1
S3	105	1	6	6	3
S4	48	4	1	0	0
S5	70	2	22	0	1
S6	51	1	24	4	0
S7	63	26	29	10	0
S8	160	2	3	0	1
S9	157	2	2	0	0
S10	59	4	3	2	2
S11	21	4	5	4	1
S12	8	6	25	0	0
S13	86	3	3	0	0
S14	76	2	4	0	0
S15	152	1	3	2	0
S16	82	4	17	0	0
S17	52	5	2	0	0
S18	4	3	51	14	1
S19	14	0	5	1	0
S20	40	1	58	8	0
S21	44	4	31	5	1
S22	3	9	8	1	0
S23	55	9	12	0	0
S24	171	4	9	2	1
S25	14	4	40	3	0

3.4.2.4. tab. Gofrēta kartona jostās uzskaitīto bezmugurkaulnieku īpatņu skaita summa parauglaukumos, 2016. gada sezona.

Nevienā no pētījuma gadiem netika konstatētas apēsto olu skaita un parauglaukumu izvietojuma ābeļu stādījumā (2.3.1. att.) saistības. Vairākas Sentinel ēsmas pēc 48 stundu eksponēšanas netika atrastas koka vainagā vai uz zemes. Iespējams, ka tās aiznesuši putni, tomēr tas ir tikai minējums. Iespējams, Sentinel ēsmu eksponēšana būtu jāsamazina līdz 24 stundām pašreizējo 48 stundu vietā un katrā izvēlētajā kokā būtu jāizliek vairākas ēsmas.

Parauglaukuma Nr.	16.06.2016.	30.06.2016.	14.07.2016.	28.07.2016.	11.08.2016.	25.08.2016.	Kopā
S1	0	4	9	0	1	3	17
S2	0	1	0	1	0	0	2
S3	10	3	10	1	10	0	34
S4	10	0	3	9	0	0	22
S5	9	4	9	0	0	0	22
S6	1	6	0	0	0	0	7
S7	0	0	0	9	0	9	18
S8	-	0	0	0	0	0	0
S9	0	6	2	0	0	0	8
S10	2	1	0	1	0	0	4
S11	10	2	0	0	8	5	25
S12	2	1	0	0	0	0	3
S13	8	0	0	0	10	0	18
S14	5	2	8	0	0	0	15
S15	10	9	8	0	0	0	27
S16	0	0	0	0	10	1	11
S17	10	7	8	9	0	0	34
S18	3	0	0	7	-	10	20
S19	5	2	0	0	0	0	7
S20	10	4	7	0	-	0	21
S21	0	0	0	1	0	1	2
S22	3	-	4	3	-	0	10
S23	1	7	10	0	0	10	28
S24	9	0	0	0	0	10	19
S25	1	0	2	0	1	0	4

3.4.2.5. tab. Tinēja atlikušo olu skaits (no sākotnējām 10) uz Sentinel ēsmām parauglaukumos pēc 48 h eksponēšanas, 2016. gada sezona.

### Ābolu vērtēšana

Ābolu bojājumu vērtēšana nedeva vērā ņemamus rezultātus, jo 2015. gada sezonā raža bija neliela un nebija iespējams novērtēt pietiekamu ābolu skaitu. Ābeļu ziedu smecernieka *Anthonomus pomorum* savairošanās 2015. gada pavasarī ievērojami samazināja ziedpumpuru skaitu, kas, savukārt ietekmēja ābolu ražu. No visiem uzskaitītajiem āboliem tikai divus bija bojājuši ābolu tinēja *Cydia pomonella* kāpuri. Ābolu bojājumu vērtēšana FAD kontekstā nav izmantojama kā atsevišķa metode, bet ir iekļaujama metožu kompleksā, lai novērtētu kāda FAD paaugstināšanas pasākuma ietekmi uz regulējošajiem ekosistēmas pakalpojumiem, piemēram, kaitēkļu skaita samazināšanu.

Salīdzinot konstatēto bezmugurkaulnieku skaitu vai to darbības rezultātus, kas iegūti ar vizuālo skaitīšanu, kratījumiem trīcpiltuvē, dzeltenajām līmes lamatām, Sentinel ēsmām, gofrētā kartona jostām un ābolu bojājumu vērtēšanu, Sidgundas ābeļu stādījumā pirmajā ābeļu rindā ar to skaitu vai darbības rezultātu trešajā ābeļu rindā, bezmugurkaulnieku skaita un taksonu daudzveidības vai darbības atšķirības 2015. gadā netika novērotas. Vienīgi vizuālās skaitīšanas rezultātos tika konstatēts, ka ābeļu laputis *Aphis pomi* bija vairāk sastopamas trešajā ābeļu. Iespējams, plēsīgie bezmugurkaulnieki ir ietekmējuši laputu skaitu pirmajā rindā un ziedaugu joslai ir pozitīva ietekme uz plēsīgajiem bezmugurkaulniekiem. Šis potenciālais skaidrojums nav viennozīmīgs, jo trešā ābeļu rinda bija mazāk pakļauta vēja ietekmei, kas nodrošina laputīm labākus dzīves apstākļus. Tāpat, iespējams, ka iegūtos rezultātus ir ietekmējuši citi faktori.

Date	16.06.17	30.06.17	13.07.17	28.07.17	11.08.17	25.08.17	Kopā
S1	2	10	2	2	0	2	18
S2	2	10	10	0	6	10	38
S3	0	10	10	10	10	10	50
S4	3	1	10	8	0	0	22
S5	5	10	10	0	10	0	35
S6	5	8	9	0	0	0	22
S7	0	7	8	0	0	1	16
S8	8	0	7	0	0	0	15
S9	8	9	0	0	0	1	18
S10	3	7	10	0	0	0	20
S11	10	9	10	8	7	0	44
S12	3	0	9	0	8	0	20
S13	0	0	7	1	0	0	8
S14	8	9	10	0	0	0	27
S15	1	8	5	0	8	0	22
S16	2	10	10	9	0	0	31
S17	0	1	10	10	0	7	28
S18	9	9	6	0	1	0	25
S19	5	4	10	10	10	0	39
S20	2	9	10	10	0	10	41
S21	10	0	9	10	7	0	36
S22	0	5	10	0	7	0	22
S23	9	-	9	10	0	0	28
S24	8	3	10	10	0	0	31
S25	7	10	10	0	0	0	27

3.4.2.6. tab. Tinēja atlikušo olu skaits (no sākotnējām 10) uz Sentinel ēsmām pēc 48 h eksponēšanas, 2017. gada sezona.

Analizējot ar kratījumiem, gofrēta kartona jostām un Sentinel ēsmām iegūtos rezultātus 2016. un 2017. gada veģetācijas sezonā, likumsakarības starp uzskaišu datiem un parauglaukumu izvietojumu bioloģiskajā ābeļu stādījumā netika konstatētas.

#### *Metožu salīdzinājums - priekšrocības un trūkumi*

Vizuālā skaitīšana ir vienkārša metode, kas prasa vidēji daudz laika. Šī metode ir piemērota gan auglīkopības konsultantiem, gan ābeļu audzētājiem, ja uzmanība jāpievērš kādiem viegli atpazīstamiem bezmugurkaulniekiem. Metodes trūkums iespējams gadījumos, kad nepieciešamas plašākas zināšanas par bezmugurkaulniekiem vai metodi paredzēts izmantot visu sastopamo bezmugurkaulnieku uzskaitēi. Vizuālā skaitīšana sniedz informāciju par daudzveidību koka vainagā, neatklājot bezmugurkaulnieku savstarpējās attiecības vai ietekmi uz augiem, kas ir nozīmīgs faktors FAD kontekstā. Šī metode vislabāk izmantojama kompleksā ar citām metodēm, ar kurām vērtē FAD paaugstināšanas pasākumu ietekmi uz ekosistēmas pakalpojumiem.



Kratījumi ir vienkārši izmantojama metode, bet atšķirības var būt atkarībā no to pielietošanas mērķa. Metode sniedz plašu ieskatu koku vainagā dzīvojošo bezmugurkaulnieku daudzveidībā, tāpēc tā noderīga ne tikai auglīkopības konsultantiem un ābeļu audzētājiem, bet arī zinātniekiem. Lai šo metodi izmantotu, ir nepieciešamas plašas zināšanas bezmugurkaulnieku noteikšanā, ja vien uzmanība netiek pievērsta vienai vai dažām viegli atpazīstamām sugām vai grupām. Auglīkopības konsultanti un zemnieki var izmantot šādu modificētu metodi, kad bezmugurkaulnieki nav jānogalina, bet tos var palaist atpakaļ dabā, tādējādi saglabājot derīgo bezmugurkaulnieku skaitu ābeļu stādījumā. Ja nepieciešams noteikt visas bezmugurkaulnieku sugas, metodei veltāmais laika patēriņš ievērojami pieaug. Kopumā kratījumu metode sniedz plašāku informāciju par bezmugurkaulnieku daudzveidību koku vainagā nekā vizuālā skaitīšana. FAD kontekstā šī metode ir jāizmanto metožu kompleksā, jo atsevišķi tā nesniedz informāciju par bezmugurkaulnieku attiecībām un ietekmi uz citiem daudzveidības elementiem.

Dzelteno līmes lamatu izmantošana prasa salīdzinoši nelielu laika patēriņu, taču lamatu iegādei ir jāpatērē vairāk līdzekļu nekā iepriekš minētajās metodēs. Par cik uz dzeltenajām līmes lamatām galvenokārt konstatējami divspārņi, visbiežāk dažādas mušas, retāk ziedmušas vai kādi citi plēsīgi bezmugurkaulnieki vai parazītoīdi, šī metode nesniedz daudzpusīgu informāciju, kas var būt noderīga FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai.

Gofrēto kartona jostu izmantošanā nav jāiegulda lieli līdzekļi, tās ir vienkārši izmantojamas un pielietojamas vairāku mērķu sasniegšanai. Šī metode ir izmantojama augu aizsardzībā pret kaitēkļiem, jo kartona gofrētajās daļās salien kaitēkļi, piemēram, ābeļu ziedu smecernieki *Anthonomus pomorum*. Gofrēta kartona jostas ir izmantojamas FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai, jo ar šīs metodes palīdzību var konstatēt plēsīgos bezmugurkaulniekus. Metodes trūkums - tā nesniedz informāciju par bezmugurkaulnieku savstarpējām attiecībām, kas ir nozīmīgs faktors FAD paaugstināšanas pasākumu lietderības novērtēšanai. Gofrēta kartona jostas ar īsu eksponēšanas laiku ir izmantojamas kopā ar citām metodēm FAD paaugstināšanas pasākumu lietderības novērtēšanai.

Sentinel ēsmas ir vidēji sarežģīti izveidot. Ēsmu izveidošanai nepieciešami dažādi materiāli, kā arī ēsmas objekti, kas jāpērk. Šī iemesla dēļ metode vairāk ir piemērota zinātniekiem, taču to var izmantot arī konsultanti un ābeļu audzētāji. Sentinel ēsmas sniedz informāciju par bezmugurkaulnieku attiecībām, piemēram, plēsonību. Ar šo metodi nevar konstatēt, kas ir attiecību otrs dalībnieks, bet šādu informāciju potenciāli var sniegt kāda cita metode, kas vairāk orientējas uz bezmugurkaulnieku daudzveidības noteikšanu. Ja iepunktizējas, šī metode neprasa lielu laika patēriņu, kā arī nav nepieciešamas plašākas zināšanas bezmugurkaulnieku atpazīšanā.

Ābolu bojājumu vērtēšana var sniegt papildus informācija par FAD paaugstināšanas pasākumu lietderību. Metode ir vienkārši izmantojama un tai nepieciešams vidēji daudz laika. To nedrīkst izmantot kā vienīgo metodi FAD pasākumu novērtēšanai, jo var dot maldīgu informāciju, ja tiek izlaisti citi daudzveidības elementi, piemēram, plēsonība, plēsēju barošanās/nebarošanās ziedaugu joslā un citi.

Katrai no iepriekš minētajām metodēm ir gan priekšrocības, gan trūkumi, tāpēc FAD paaugstināšanas pasākumu lietderības novērtēšanai jāizmanto metožu komplekss. Šis komplekss jāizvēlas atkarībā no izmantotā FAD paaugstināšanas pasākuma un apskatītajiem daudzveidības elementiem.

### 3.5. Eiropas informācijas tīkla izveide par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos

Visās starptautiskā projekta dalībvalstīs tiek vākta pieejamā zinātniskā informācija, kas var būt noderīga platformas EBIO-Network izveidošanai. Katra dalībvalsts savāko informāciju ievietoja kopīgā informācijas glabātavā, kur tālāku informācijas apstrādi un analizēšanu veiks pārstāvji no dalībvalsts, kas ir atbildīga par šī uzdevuma realizēšanu (Vācija).

Pēc starptautiskā projekta otrā gada ir izveidota interneta platformas pamatne Eiropas informācijas tīklam par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos (EBIO-Network) (3.5.1. attēls). Tā pieejama sekojošā interneta saitē: <http://ebionetwork.jki.bund.de/index.php?menuid=1>.



3.5.1. att. Eiropas informācijas tīkla par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos EBIO-Network pirmā lapa interneta platformā (<http://ebionetwork.jki.bund.de/index.php?menuid=1>).

EBIO-Network interneta platforma tiek pilnveidota, un tajā pagaidām nav ievietota visa paredzētā informācija. Galvenie atbildīgie un koordinatori par EBIO-Network interneta platformu ir Vācijas partneri. LAAPC darbiniekiem kā projekta partneriem projekta izpildes otrajā un trešajā gadā kopā ar citiem partneriem, galvenokārt no Francijas un Dānijas, bija jāizveido pirmā versija FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu aprakstiem un to lietošanas protokoliem (3. pielikums). Uzdevums tika izpildīts un protokolus (bukletu) testēja brīvprātīgie augļkopji dažādās Eiropas valstīs. Šī darba grupa izveidoja arī brīvprātīgo augļkopju aptauju „Novērtējuma aptauja par zemnieku lietotajām vienkāršotajām metodēm bioloģiskās daudzveidības monitorēšanai” (4. pielikums). Ar tās palīdzību iespējams pilnveidot FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu lietošanas protokolus (bukletu). Šī aptauja arī atspoguļos augļkopju viedokli par FAD, tās paaugstināšanas pasākumiem un to novērtēšanas metodēm. Daļai metožu partneri no Francijas ir izveidojuši video pamācības (<https://www.youtube.com/watch?v=ahBsb-nA2AM&feature=youtu.be>), kuras ar laiku būs pieejamas angļiski EBIO-Network

platformā. Sagatavošanas procesā ir karte, kur platformā reģistrētajiem lietotājiem būs redzamas brīvprātīgo augļkopju atrašanās vietas, informācija par stādījumu (ja būs atļauta piekļuve informācijai), iesaistīto zinātnieku un konsultantu atrašanās vietas un cita nozīmīga informācija.

Nozīmīga loma EBIO-Network funkcionēšanā ir zinātnieku, konsultantu un augļkopju informētībai un ieinteresētībai par to, FAD paaugstināšanas pasākumiem, to novērtēšanas metodēm un pieredzes apmaiņai. Šī iemesla dēļ katrā dalībvalstī ir uzsākti dažādi pasākumi šī zinātniskā projekta, FAD un EBIO-Network popularizēšanai. Latvijas pārstāvji projekta izpildes otrajā gadā (2016):

1. 25.-26. februārī Jelgavā piedalījās zinātniski praktiskajā konferencē „Līdzsvarota lauksaimniecība” ar stenda ziņojumu „Funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība un tās paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes: 2015. gada rezultāti”.
2. Sagatavoja populārzinātnisku rakstu „Funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība - kas tas ir?” žurnāla „Dārzs un Drava” marta-aprīļa numuram.
3. 21. aprīlī organizēja semināru bioloģiskajiem ābeļu audzētājiem „Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības (FAD) potenciāls augu aizsardzībā bioloģiskajos ābeļu stādījumos”, uz kuru ieradās bioloģiskie vai pārejas procesā esošie ābeļu audzētāji, pārstāvji no bioloģiskās lauksaimniecības sertificēšanas un kontroles institūcijām, konsultanti, Latvijas bioloģiskās lauksaimniecības asociācijas pārstāvji un citi interesenti. Prezentācijas, kuras attiecas uz FAD, ir ievietotas LAAPC mājas lapā: <http://www.laapc.lv/pakalpojumi/informativie-materiali/>.
4. 17.-19. augustā Rīgā piedalījās 3. starptautiskajā zinātniskajā konferencē „Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product” ar mutisku ziņojumu angļu valodā „Functional agrobiodiversity (FAB) in apple pest management in Latvia: what do we know?”. (Pieejams: <http://orgprints.org/30493/>)
5. 8. septembrī Dārzkopības institūta organizētajā rudens lauku dienā prezentācijas „Aktuālie darbi augu aizsardzībā pret kaitēkļiem rudenī” ietvaros sniedza informāciju arī par EBIO-Network klātesošajiem, galvenokārt integrētajiem augļkopjiem.
6. Atbildēja uz augļkopju jautājumiem par FAD.

Trešajā projekta izpildes gadā (2017) LAAPC pārstāvji FAD un EBIO-Network popularizēšanai veica sekojošus pasākumus:

1. 12. aprīlī organizēja semināru ābeļu audzētājiem “Videi draudzīga augu aizsardzība bioloģiskajos un integrētajos ābeļu dārzos”, kur prezentēts mutisks referāts (Laura Ozoliņa-Pole) “Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības novērtēšanas metodes un to pielietojamība derīgo un kaitīgo organismu uzskaitē ābeļu stādījumos”, uz kuru ieradās bioloģiskie, pārejas procesā esošie un integrētie ābeļu audzētāji, pārstāvji no bioloģiskās lauksaimniecības sertificēšanas un kontroles institūcijām, konsultanti, Latvijas bioloģiskās lauksaimniecības asociācijas pārstāvji un citi interesenti.
2. Prezentēta Francijas partneru veidotā īsfilma par FAD novērtēšanas metodēm.
3. Atbildēts uz augļkopju jautājumiem par FAD.
4. Piedalījās 75. LU Zinātniskajā konferencē, bioloģijas sekcijā, zooloģijas apakšsekcijā ar prezentāciju: L. Ozoliņa-Pole, I. Salmane, B. Ralle, F. Warlop, L. Sigsgaard “Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības pasākumu novērtēšanas metodes ābeļu dārzos Latvijā”.
5. Piedalījās 59. DU starptautiskajā zinātniskajā konferencē, bioloģijas sekcijā ar prezentāciju: L. Ozoliņa-Pole, B. Ralle, I. Salmane, F. Warlop, L. Sigsgaard “Functional agrobiodiversity techniques to support beneficial organisms in apple orchards of Latvia”.

## SECINĀJUMI

1. Augļkopības konsultantiem un augļkopjiem Latvijā pagaidām termins funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība (FAD) ir maz pazīstams un trūkst izpratnes par FAD principiem, FAD paaugstināšanas pasākumiem un to novērtēšanas metodēm, tāpēc projekta realizācijas rezultātā paredzētā EBIO-Network platforma (Eiropas informācijas tīkla izveide par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzeņos) varētu būt lietderīgs rīks Latvijas augļkopības saimniecību attīstībā.
2. Daudzos ābeļu stādījumos Latvijā daļa izmantoto apsaimniekošanas metožu atbilst FAD principiem, tikai ābeļu stādījumu īpašniekiem nav zināšanu par metožu atbilstību FAD, vai viņi šīs apsaimniekošanas metodes izmanto citiem mērķiem. Zināšanu trūkuma dēļ augļkopji nevar atbildēt, kādas metodes (FAD paaugstināšanas pasākumus) viņi izmanto vai plāno izmantot FAD saglabāšanai vai paaugstināšanai.
3. Visām pārbaudītajām metodēm (vizuālā skaitīšana, kratījumi, dzeltenās līmes lamatas, gofrētā kartona jostas, Sentinel ēsmas un ābolu bojājumu vērtēšana) ir potenciāls FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanā, jo ar šīm metodēm tika konstatēti nozīmīgi daudzveidības elementi, piemēram, plēsīgie bezmugurkaulnieki un parazitoīdi, kuri atbilst FAD principiem.
4. Neviena no pārbaudītajām FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodēm nav pilnīga, tāpēc novērtēšanai izmantojams metožu komplekss, kurš jāizvēlas atkarībā no izmantotā FAD paaugstināšanas pasākuma un apskatītajiem daudzveidības elementiem.
5. Vizuālā skaitīšana, kratījumi, dzeltenās līmes lamatas, gofrētā kartona jostas, Sentinel ēsmas un ābolu bojājumu vērtēšana ir piemērotas plēsīgo un citu bezmugurkaulnieku monitorēšanai ābeļu stādījumā. Ja vairākus gadus stādījumā nav veiktas kādas būtiskas izmaiņas, pēc iegūtajiem datiem nav iespējams konstatēt kādas būtiskas likumsakarības bezmugurkaulnieku izvietojumā ābeļu stādījumā. Nepieciešams turpināt dažādu FAD pasākumu novērtēšanas metožu monitoringu ilgstošā periodā, lai varētu izdarīt pamatotus secinājumus par šo pasākumu efektivitāti atšķirīgos ābeļu stādījumos un meteoroloģiskajos apstākļos.
6. Brīvprātīgo augļkopju pārbaudītās metodes ir piemērotas, lai tās izmantotu augļkopji un konsultanti, taču, lai augļkopji ar metožu palīdzību gūtu lietderīgu informāciju par saviem stādījumiem un darbībām tajos, šīs metodes nepieciešams izmantot regulāri un vairākus gadus. Tādejādi var iegūt katram stādījumam atbilstošus secinājumus par tā stāvokli un pieņemt pamatotus lēmumus par veicamajām izmaiņām.
7. Visi brīvprātīgie augļkopji, kuri piedalījās FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu testēšanā savos ābeļu stādījumos, apgalvoja, ka izvēlēto metožu testēšana ir paaugstinājusi viņu zināšanas par viņu stādījumiem, jo realitātē ieraudzījuši, kas dzīvo viņu stādījumos, kā izskatās daudzi kukaiņi, kā tos var konstatēt.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA

1. Anonīms 1998. Augu aizsardzības likums. Aktuālā redakcija 01.01.2013.
2. Anonīms 1999. Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi Latvijā. Jelgava: LLU, 99 lpp.
3. Anonīms 2004. Lauksaimniecības un lauku attīstības likums. Aktuālā redakcija 01.01.2015.
4. Anonīms 2009. LR Ministru kabineta 2009. gada 15. septembra noteikumi Nr. 1056 "Lauksaimniecības produktu integrētās audzēšanas, uzglabāšanas un marķēšanas prasības un kontroles kārtība". Aktuālā redakcija 07.06.2014.
5. Anonīms 2014. Ieteikumi vidi saudzējošai augļu un ogu komerciālai audzēšanai. Dobeļe: Latvijas Valsts augļkopības institūts, 85 lpp.
6. Callo-Concha D. 2009. An approach to environmental services assessment: functional biodiversity in tropical agroforestry systems (The case of Tomé-Açu, Northern Brazil). Inaugural-Dissertation. Cusco, Peru, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, 197 pp.
7. Chisholm P. J., Gardiner M. M., Moon E. G., Crowder D.W. 2014. Tools and techniques for investigating impacts of habitat complexity on biological control. *Biological Control*, 75 (2014): 48-57.
8. ELN-FAB 2012. Functional agrobiodiversity: Nature serving Europe's farmers. Tilburg, the Netherlands, European Centre for Nature Conservation, 56 pp.
9. Gontijo L. M., Beers E. H., Snyder W. E. 2013. Flowers promote aphid suppression in apple orchards. *Biological Control*, 66: 8-15.
10. Haaland C., Naisbit R., Bersier L.-F. 2011. Sown wildflower strips for insect conservation: a review. – *Insect Conservation and Diversity*, 4: 60-80.
11. Kaufmane E., Skrīvele M., Rubauskis E., Strautiņa S., Ikase L., Lācis G., Segliņa D., Moročko-Bičevska I., Ruisa S., Priekule I. 2013. Development of fruit science in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Science, Section B*, Vol. 67, No. 2 (683): 71-83.
12. Priekule I., Rancāne R., Treikale O., Vanaga I., Apenīte I. 2013. The beginnings of Latvian Plant Protection Research Centre and its activities over a century. In.: *Proceedings of international scientific conference "Academic agricultural science in Latvia - 150"*, Jelgava, September 19-21, 2013, Latvijas Lauksaimniecības universitāte: 60-79.
13. Rīderers J. 2007. Zemeņu audzēšana. Rīga: Zvaigzne ABC, 188 lpp.
14. Sigsgaard L., Betzer C., Naulin C., Eilenberg J., Enkegaard A., Kristensen K. 2013. The effect of floral resources on parasitoid and host longevity: Prospects for conservation biological control in strawberries. *Journal of Insect Science*, 13 (104): 1-17.
15. Skrīvele M., Kaufmane E., Strautiņa S., Ikase L., Ruisa S., Rubauskis E., Blukmanis M., Segliņa D. 2008. Fruit and berry growing in Latvia. In.: *Proceedings of international scientific conference „Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product"*, Jūrmala-Dobeļe, May 28-31, 2008, Dobeļe, Latvia State Institute of Fruit-Growing: 5-14.
16. Skrīvele M., Rubauskis E., Strautiņa S. 2011. Augļu koku un ogulāju veidošana. Rīga: Zvaigzne ABC, 96 lpp.
17. Skrīvele M., Rubauskis E., Strautiņa S., Ruisa S., Ikase L., Kaufmane E., Berlands V., Lāce B., Grāvīte I., Feldmane D., Surikova V., Apenīte I., Rancāne R., Vilka L., Moročko-Bičevska I., Stalažs A., Kviklys D., Uselis N. 2012. Ceļvedis komercaugļkopībā. Dobeļe: Latvijas Valsts Augļkopības institūts, 188 lpp.

18. Šteina-Bahingere K., Reklings M., Granstets A. 2013. Ekoloģiski sabalansēta lauksaimniecība: pamatnostādnes lauksaimniekiem un konsultantiem. Ozolnieki: Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs, 139 lpp.
19. Žola I. 2010. Bioloģiskais dārzs ģimenei. Rīga: Zvaigzne ABC, 120 lpp.

# **PIELIKUMI**

1. pielikums  
Augļkopju aptauja

Intervētāja vārds, uzvārds:

Intervētāja valsts:

Zemnieka vārds, uzvārds:

Saimniecības nosaukums:

Saimniecības adrese:

Mājas nosaukums:

Iela, mājas nr.:

Pilsēta:

Pagasts:

Novads:

Pasta indekss:

Saimnieka e-pasta adrese:

Saimnieka mobilā telefona numurs:

Kontakta avots: (atzīmēt vienu no sekojošiem)

- Konsultants  
 Cits zemnieks  
 Personīga pazišanās  
 Nejauši izvēlēts no bioloģisko zemnieku saraksta  
 Cits (minēt kāds)  
 Nav atbilde

Kāds produkcijas veids Jums ir? (katrā precizēt, piem., āboli, cūkas)

- Augļi  
 Laukaugu kultūras  
 Lopkopība  
 Cits (minēt kāds)
- |  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

Vai Jums ir arī cita nodarbošanās ne tikai lauksaimniecība?

- Jā  
 Nē  
 Nav atbilde



Vai Jūs varētu norādīt:

Saimniecības kopējā platība (ha)

Augļu dārza platība (ha)

Ābeļu dārza platība (ha)


Turpmākā aptaujā mēs fokusēsimies tikai uz jūsu ābeļu dārzu.

Cik sen Jūs audzējat ābeles (no kura gada?)

Kāda ir jūsu vidējā raža t/ha?

Vai Jūsu ābeļu dārzs ir bioloģiski sertificēts? Ja jā, no kura gada?

Jā

Nē

Daļēji

Kāda ir Jūsu mārketinga sistēma - kur Jūs realizējat savu ābolu produkciju? Norādīt % apjomu katrā.

tirgošana saimniecībā uz vietas

tirgošana veikalā vai zemnieku tirgū

pārdošana vairumtirgotājam

uz līgumu balstīta tirgošana (industrijai...)

cits (norādīt kāds)


Vai Jūs konsultē kāds konsultāciju centrs vai konsultants?

Jā

Nē

Nav atbilde

Ja Jūs kāds konsultē, kāda veida konsultāciju sniedzējs tas ir?

individuāls (privāts) konsultants

sabiedriskais konsultāciju centrs

cits (kāds):

Cik reizes gadā konsultants veic lauka vizīti pie jums?

- vairāk kā 12 reizes gadā
- 6-12 reizes gadā
- 3-6 reizes gadā
- mazāk kā 3 reizes gadā
- pēc pieprasījuma

Vai Jūs esat apmierināts ar monitoringu, kuru veic konsultants? Kāpēc?

- Jā
- Nē
- Nav atbilde

---

#### Ābeļu dārza aizsardzības raksturojums

Kādas ābeļu šķirnes Jūs audzējat?

- standarta šķirnes (piem. 'Golden', 'Gala', ...)
- vietējās šķirnes (maz pazīstamas citās valstīs)
- bioagresoru izturīgas/rezistentas šķirnes

Vai Jūs plānojat stādīt jaunu ābeļu stādījumu?

- Jā
- Nē
- Nav atbilde

Kā Jūs apsaimniekojat ābeļu rindas?

- ar herbicīdiem
- aru
- pļauju
- mulčēju
- noganu (ar dzīvniekiem)
- citādi (kā):

Kā Jūs apsaimniekojat rindstarpas?

- pļauju
- aru
- noganu (ar dzīvniekiem)
- citādi (kā):

Kādi ir 5 galvenie kaitēkļi Jūsu ābeļu dārzā (sauciet, sākot no viskaitīgākā)?

	Kaitēklis	Apstrāžu skaits gadā (ieskaitot biopesticīdus)	Alternatīvu ierobežošanas metožu izmantošana (nosauciet kādu)
1			
2			
3			
4			
5			

### Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības pasākumi

Lai izvairītos no kļūdām tulkojot un saglabātu vienvaidīgu interpretāciju starp dažādām valstīm, ievērojiet:

- sagaidiet spontānu atbildi
- nedodiet piemērus (izņemot tos, kas minēti pie definīcijām zemāk, ja nepieciešams)
- nepārfrāzējiet jautājumu
- izmantojiet tikai sekojošās definīcijas, ja nepieciešams

**Functional Agro-Biodiversity (FAB):** beneficial plants and animals (mainly arthropods but not only) such as natural enemies (predator and parasitoid) which support agricultural production by regulating pests and diseases

*If examples are needed* : coccinellids, chrysopids, spiders, sheeps, birds...

**FAB-techniques:** specific techniques developed in the orchard in order to favour FAB. They can be agricultural practices or ecological infrastructure

*If example are needed* : - to reduce pesticide use (agricultural practice); - Hedges or flower strips to increase beneficials habitats (ecological infrastructure)

Vai Jūs kādreiz esat dzirdējis par Funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību?

- Jā  
 Nē  
 Nav atbilde

Ja esat dzirdējis, ko Jūs saprotat ar vārdiem Funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība?

Ja cilvēks nav dzirdējis, tad pasaka viņam augstāk minēto definīciju latviski.

Vai Jūs kādreiz esat mācīts funkcionālajā agrobioloģiskajā daudzveidībā?

- Jā  
 Nē  
 Nav atbilde

Vai Jūs mēģināt sekmēt funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību savā dārzā?

- Jā
- Nē
- Nav atbilde

Ja jā, vai Jūs varētu aprakstīt, kādus FAB pasākumus un metodes Jūs pašlaik izmantojat vai kādreiz esat izmantojis savā dārzā?

Katram pasākumam vai metodei sniedziet sekojošu informāciju:

- Kas (kāda metode vai pasākums)
- Kāpēc (kāpēc izmantojāt šo metodi, pasākumu)
- Kopš kura laika izmantojat pasākumu/metodi
- Vai esat pārtraucis lietot pasākumu/metodi (jā/nē)
- Kādi ir metodes rezultāti kaitēkļu daudzuma regulācijā (+, 0, - vai netika vērtēts)
- Kā jūs vērtējat pasākumu/metodi?
- Citas pasākuma/metodes priekšrocības
- Pasākuma/metodes mīnusi
- Kur jūs uzzinājāt par pasākumu/metodi (no interneta, konsultanta, cita zemnieka, citur (kur))

Vai Jūs zināt kādus citus FAB pasākumus/metodes (redzētus vai dzirdētus), kurus jūs neizmantojat savā dārzā?

- Jā
- Nē
- Nav atbilde

Ja zināt, kas tās ir par metodēm/pasākumiem, kāpēc jūs nepielietojat tās savā dārzā?

No visām FAB metodēm/pasākumiem, kuras jūs zināt, kura metode vai pasākums jūsuprāt ir visefektīvākais? Kāpēc?

No visām FAB metodēm/pasākumiem, kuru jūsuprāt ir visvienkāršāk ieviest dārzā? Kāpēc?

No visām FAB metodēm/pasākumiem, kurš jūsuprāt ir visorģinālākais/visinovatīvākais? Kāpēc šis?

Apdomājot visus FAB pasākumus/metodes, kurus jūs pieminējāt, vai jūs tiem saskatat arī kādu citu nozīmi, ne tikai kaitēkļu daudzuma regulāciju?

Ja jā, kurām metodēm kādu pielietojumu jūs saskatat?

Vai jūs vairāk esat pārliecināts vai skeptiski noskaņots par FAB efektivitāti kaitēkļu daudzuma regulācijā ābeļu dārzos?

- Drīzāk pārliecināts  
 Drīzāk skeptiski noskaņots  
 Nav atbilde

---

**Metodes funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības novērtēšanai**

Vai Jūs būtu ieinteresēts pats savā ābeļu dārzā monitorēt funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību?

- Jā  
 Nē  
 Nav atbilde

Vai Jūs varētu raksturot iespējamās šķēršļus?

---

**Citi zemnieki**

Vai Jūs zināt citus zemniekus jūsu apkārtnē, kuriem man vajadzētu uzdot šo aptaujas jautājumus? Vai Jūs varētu man iedot šo zemnieku kontaktus?

Intervētāja vārds, uzvārds:

Intervētāja valsts:

Intervējamā iestādes/organizācijas nosaukums:

Intervējamā vārds, uzvārds:

Iestādes veids: (atzīmēt jebkuru, kas atbilst)

- Publiska
- Privāta
- Saistīta ar zemnieku asociācijām/kooperatīviem
- Saistīta ar lauksaimniecības apgādes dienestu
- Cits (minēt kas)

Konsultējamo zemnieku skaits (vidēji):

Atbalsta veids (atzīmēt jebkuru, kas atbilst):

- Individuālas konsultācijas
- Kolektīvas konsultācijas
- Kultūru monitorings
- Apmācību organizēšana
- Eksperimentēšana
- Cits (minēt kāds)

Cik procenti no Jūsu aktivitātēm tiek veltīti bioloģiskai lauksaimniecībai? (izvēlēties vienu)

- 0%
- <10%
- 10-50%
- 50-90%
- >90%

Atzīmējiet, ar kādām sugām Jūs visbiežāk darbojaties (atzīmēt jebkuru, kas atbilst)

- Ābeles
- Bumbieri
- Ķirši
- Plūmes
- Persiki

- Aprikozes  
 Citas (kādas):

**Functional Agro-Biodiversity (FAB):** beneficial animals (mainly arthropods but not only) such as natural enemies (predator and parasitoid) which support agricultural production by regulating pests and diseases

*If examples are needed :* coccinellids, chrysopids, spiders...

**FAB-techniques:** specific techniques developed in the orchard in order to favour FAB. They can be agricultural practices or ecological infrastructure

*If example are needed :* - to reduce pesticide use (agricultural practice); - Hedges or flower strips to increase beneficials habitats (ecological infrastructure)

Ko jūs domājat par darbībām un ekoloģiskajām infrastruktūrām, ko pielieto, lai palielinātu funkcionālo bioloģisko daudzveidību lauksaimniecībā?

Vai Jūs esat:

- drīzāk pārliecināts par to lietderību  
 drīzāk skeptisks par to lietderību  
 bez viedokļa

Kā Jūs raksturotu savu pieredzi funkcionālajā agrobioloģiskajā daudzveidībā?

- ļoti pieredzējis  
 ir neliela pieredze  
 nav pieredze

Kādas ekoloģiskās infrastruktūras un darbības zemnieki plaši pielieto jūsu apgabalā? Un kādiem nolūkiem? Vai jūs varētu tās aprakstīt?

(neminēt piemērus, ļaut pašam atbildēt)

Nolūks:

- dzīvžogs un koku joslas  
 ziedaugu joslas  
 zāles joslas  
 ziedoša pļava (>50% starprindas dārzā ar sētu ziedaugu mikslī)  
 papuve un novārtā pamesta zeme  
 kalpotājaugi (service plant)  
 putnu un sikspārņu būrīši  
 šķirņu/sugu dažādošana  
 kultūru dažādošana (dārzeni, graudaugi u.c. dārzā)  
 speciāli patvērumi derīgiem kukaiņiem  
 akmeņu vai koka kaudzes grauzēju plēsējiem  
 ūdenstilpes  
 plēsēju māneķļi  
 esošās ekoloģiskās infrastruktūras saglabāšana  
 pesticīdu izmantošanas un ietekmes samazināšana  
 starprindu pļaušana



- derīgo kukaiņu izlaišana
- dzīvnieku izlaišana dārzā
- arumu samazināšana zem kokiem
- citi (minēt kādi):

Kādas ekoloģiskās infrastruktūras un darbības Jūs iesakāt? Kādam nolūkam?

(neminēt piemērus, ļaut pašam atbildēt)

Nolūks:

- dzīvžogs un koku joslas
- ziedaugu joslas
- zāles joslas
- ziedoša pļava (>50% starprindas dārzā ar sētu ziedaugu mikslī)
- papuve un novārtā pamesta zeme
- kalpotājaugi (service plant)
- putnu un sikspārņu būrīši
- šķirņu/sugu dažādošana
- kultūru dažādošana (dārzeņi, graudaugi u.c. dārzā)
- speciāli patvērumi derīgiem kukaiņiem
- akmeņu vai koka kaudzes grauzēju plēsējiem
- ūdenstilpes
- plēsēju mānekļi
- esošās ekoloģiskās infrastruktūras saglabāšana
- pesticīdu izmantošanas un ietekmes samazināšana
- starprindu pļaušana
- derīgo kukaiņu izlaišana
- dzīvnieku izlaišana dārzā
- arumu samazināšana zem kokiem
- citi (minēt kādi):

No tām ekoloģiskām infrastruktūrām un darbībām, kuras zināt, kura jūsuprāt ir visefektīvākā?

Vai Jūs varētu aprakstīt to un paskaidrot, kāpēc tā ir visefektīvākā?

Metode:

Kāpēc:

No tām ekoloģiskām infrastruktūrām un darbībām, kuras zināt, kuru jūsuprāt ir visvieglāk ieviest dārzā?

Vai Jūs varētu aprakstīt šo metodi un paskaidrot, kāpēc to ir vienkārši ieviest?

Metode:

Kāpēc:

No tām ekoloģiskām infrastruktūrām un darbībām, kuras zināt, kura jūsuprāt ir visorģinālākā?

Vai Jūs varētu aprakstīt šo metodi un paskaidrot, kāpēc tā ir tik orģināla?

Metode:

Kāpēc:

Vai Jūs man varētu sniegt zemnieku kontaktus, kurus iztaujāt par funkcionālo bioloģisko daudzveidību?

Gan šajā jomā pārliecinātus, gan skeptiskus, gan pieredzējušus, gan maz pieredzējušus?

---

Vai Jūs esat pazīstams ar metodēm funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības novērtēšanai?

<input type="checkbox"/>	Jā
<input type="checkbox"/>	Nē

Kādas jūsuprāt ir intereses (motīvi, iemesli vēlmei - kādēļ) monitorēt un novērtēt funkcionālo bioloģisko daudzveidību?

Konsultantu un zemnieku vidū plaši tiek izmantotas četras metodes funkcionālās bioloģiskās daudzveidības vērtēšanai:

A: kratījumi (trīcpiltuve): derīgo organismu vērtēšana kratot no zariem un skaitot;

B: vizuālā skaitīšana: tieši kaitēkļu un derīgo organismu novērojumi kultūrā

C: bojājumu vērtēšana: bojājumu skaitīšana sezonā un ražas laikā;

D: Ražas vērtēšana.

Vai Jūs izmantojat kādu no šīm metodēm?

Kratīšanu (trīcpiltuve)

Vizuālos novērojumus

Bojājumu vērtēšanu

Ražas vērtēšanu

	Jā	Nē
Kratīšanu (trīcpiltuve)		
Vizuālos novērojumus		
Bojājumu vērtēšanu		
Ražas vērtēšanu		

Kādas vēl metodes Jūs izmantojat?

Vai Jūs varētu raksturot šo/šīs metodes pēc iespējas sīkāk?

Cik daudz dārzus Jūs monitorējat ar šīm metodēm?

---

**KRATĪŠANA (TRĪCPILTUVE)**

Destruktīva: nogalina kukaiņus

Nedestruktīva: nenogalina kukaiņus

Kuru no kratīšanas metodēm Jūs izmantojat?

- Nedestruktīvo
- Destruktīvo
- Abas
- Nevienu
- Nav atbilde

Kādam nolūkam jūs izmantojat trīcpiltuvi (kratīšanu)?

- Lai noteiktu labāko laiku apstrādēm (ķīmiskām vai bioloģiskām)
- Lai piemērotu lauksaimniecības darbību (piem., pļaušanu vai aršanu)
- Lai piemērotu augu aizsardzības stratēģiju (lai noteiktu vai apstrāde ir/nav nepieciešama, lai izmainītu lietojamā produkta veidu u.c.)
- Lai izveidotu references vai monitoringa brīdinājumus
- Cits:

Cik ilgi jūs izmantojat kratīšanu (trīcpiltuvi), lai novērtētu funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību?

Kuros mēnešos vai auga attīstības stadijās jūs izmantojat kratīšanu (trīcpiltuvi)?

Cik reizes gadā jūs izmantojat kratīšanu (trīcpiltuvi)?

Kurā diennakts laikā Jūs izmantojat kratīšanu (trīcpiltuvi)?

- no rīta
- pēcpusdienā
- vakarā
- jebkurā laikā
- nav atbilde

Veicot kratīšanu (trīcpiluve), cik daudz:

	kokus	zarus vienā kokā	sitieni pa zaru
dārzā			
dzīvžogā			

Cik tālu jūs nosakāt kukaiņus, kas ievākti ar nedestruktīvo kratīšanu?

	Daudzuma vērtēšana			Noteikšanas līmenis			Nav atbilde
	Neaplūkoju	Klātbūtne (ir/nav)	Daudzums	Dzimta	Ģints	Suga	
Vaboles (mārītes)							
Zeltactiņas							
Blaktis (plēsīgās, anthocorids)							
Skudras							
Ziedmušas							
Spīļastes							
Zirnekļi							
Māņzirnekļi							
Laputis							
Parazitētas laputis							
Citi							

Cik tālu jūs nosakāt kukaiņus, kas ievākti ar destruktīvo kratīšanu?

	Daudzuma vērtēšana			Noteikšanas līmenis			Nav atbilde
	Neaplūkoju	Klātbūtne (ir/nav)	Daudzums	Dzimta	Ģints	Suga	
Vaboles (mārītes)							
Zeltactiņas							
Blaktis (plēsīgās, anthocorids)							
Skudras							
Ziedmušas							
Spīļastes							
Zirnekļi							
Māņzirnekļi							
Laputis							
Parazitētas laputis							
Citi							

Precizējiet citu derīgo kukaiņu un kaitēkļu nosaukumus, kas minēti iepriekšējos jautājumos.

Kā jūs interpretējat iegūtos datus? Paskaidrojiet metodiku cik vien precīzi iespējams vai arī atsūtiet mums interneta linku vai dokumentu, kur ir metodika.

Paskaidrojiet metodiku:

- Izmantoju lokālās references
- Izmantoju pats savas references (salīdzinot lauciņu, gadus, pēc pieredzes utt.)
- Cits:

Vai jūsuprāt šī metode ir efektīva, lai novērtētu kaitēkļu skaita regulāciju ar funkcionālo bioloģisko daudzveidību? Kāpēc?

Paskaidrojums kāpēc:

- Ir efektīva
- Nav efektīva

Vai jūsuprāt zemniekiem ir vienkārši ieviest šo metodi savā darbībā? Kāpēc?

Paskaidrojums kāpēc:

- Vienkārši
- Nav vienkārši

---

#### VIZUĀLĀ SKAITĪŠANA

Cik ilgi jūs izmantojat vizuālo skaitīšanu, lai novērtētu funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību?

Kādam nolūkam jūs izmantojat vizuālo skaitīšanu?

- Lai noteiktu labāko laiku apstrādēm (ķīmiskām vai bioloģiskām)
- Lai piemērotu lauksaimniecības darbību (piem., pļaušanu vai aršanu)
- Lai piemērotu augu aizsardzības stratēģiju (lai noteiktu vai apstrāde ir/nav nepieciešama, lai izmainītu lietojamā produkta veidu u.c.)
- Lai izveidotu references vai monitoringa brīdinājumus
- Cits:

Kuros mēnešos vai auga attīstības stadijās jūs izmantojat vizuālo skaitīšanu?

Cik reizes gadā jūs izmantojat vizuālo skaitīšanu?

Kurā diennakts laikā Jūs izmantojat vizuālo skaitīšanu?

- no rīta
- pēcpusdienā
- vakarā
- jebkurā laikā
- nav atbilde

Veicot vizuālo skaitīšanu, cik daudz:  
kokus dārzā  
skaitījumi vienā kokā


Kā Jūs vērtējat:

	Neaplūkoju	Klātbūtne (jā/nē)	% pārklātā auga daļa	Ballēs	Kopējais skaits	Nav atbilde
Vaboles (mārītes)						
Zeltactiņas						
Blaktis (plēsīgās, anthocorids)						
Skudras						
Ziedmušas						
Spīļastes						
Zirnekļus						
Māņzirnekļus						
Plēsīgās ērces						
Citus derīgos kukaiņus						
Laputis						
Parazitētās laputis						
Naktstariņus (tinējus)						
Mušas						
Kaitīgās ērces						
Citus kaitēkļus						

Precizējiet citu derīgo kukaiņu un kaitēkļu nosaukumus, kas minēti iepriekšējos jautājumos.

Kā jūs interpretējat iegūtos datus? Paskaidrojiet metodiku cik vien precīzi iespējams vai arī atsūtiet mums interneta linku vai dokumentu, kur ir metodika.

Paskaidrojiet metodiku:

- Izmantoju lokālās references  
 Izmantoju pats savas references (salīdzinot lauciņu, gadus, pēc pieredzes utt.)  
 Cits:

Vai jūsuprāt šī metode ir efektīva, lai novērtētu kaitēkļu skaita regulāciju ar funkcionālo bioloģisko daudzveidību? Kāpēc?

Paskaidrojums kāpēc:

- Ir efektīva  
 Nav efektīva

Vai jūsprāt zemniekiem ir vienkārši ieviest šo metodi savā darbībā? Kāpēc?

- Vienkārši  
 Nav vienkārši

Paskaidrojums kāpēc:

---

#### BOJĀJUMU UN RAŽAS VĒRTĒŠANA

Vai jūsprāt bojājumu vērtēšana ir noderīga, lai novērtētu kaitēkļu skaita regulāciju ar funkcionālo bioloģisko daudzveidību? Ja jā, tad kā ir noderīga?

- Ir efektīva  
 Nav efektīva

Metodes paskaidrojums un kā ir noderīga:

Vai jūsprāt ražas vērtēšana ir noderīga, lai novērtētu kaitēkļu skaita regulāciju ar funkcionālo bioloģisko daudzveidību? Ja jā, tad kā ir noderīga?

- Ir efektīva  
 Nav efektīva

Metodes paskaidrojums un kā ir noderīga:

---

#### PERSPEKTĪVAS

Kādas rekomendācijas jūs sniegtu zemniekam, kurš pats vēlas monitorēt un novērtēt funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību dārzā?

FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu lietošanas buklets jeb protokoli (no angļu valodas tulkots latviešu valodā) 2017. gadā uzlabotā versija.



VIENKĀRŠOTU METOŽU PREZENTĀCIJAS  
BUKLETS FUNKCIONĀLĀS BIOLOĢISKĀS  
DAUDZVEIDĪBAS MONITORĒŠANAI  
BIOLOĢISKAJOS AUGĻU DĀRZOS



### Monitoringa metožu mērķis:

- Iepazīstināt lauksaimniekus ar vienkāršām derīgo organismu konstatēšanas metodēm
- Uzlabot lauksaimnieku izpratni par dabiskajiem regulācijas procesiem, kuri noris viņu augļu dārzos.
- Veicināt augu aizsardzības darbību pielāgošanu, lai optimizētu šos dabiskos regulācijas procesus
- Kad iespējams, novērtēt ietekmi uz dārzā izmantoto agroekoloģisko infrastruktūru bioloģisko kontroli laikā un telpā
- Konkrētās darbības nenodrošina dabisko ienaidnieku kritisko sliekšņu vērtības kā lēmuma pieņemšanas atbalstu par tūlītējiem kaitēkļu regulācijas pasākumiem kā, piemēram, pesticīdu lietošanu.

### Monitoringa metožu novērtēšanas nozīme:

- Nodefinēt sasniedzamos kritērijus tā, lai metodes varētu izmantot gan zemnieki, gan konsultanti
- Precizēt piedāvātos dažādu metožu protokolus: noteikt monitoringa metožu un to protokolu attiecīgās priekšrocības un trūkumus un precizēt protokolus laika gaitā
- Izveidot un balstīties uz zemnieku veikto metožu novērtējumu

### Metodes:

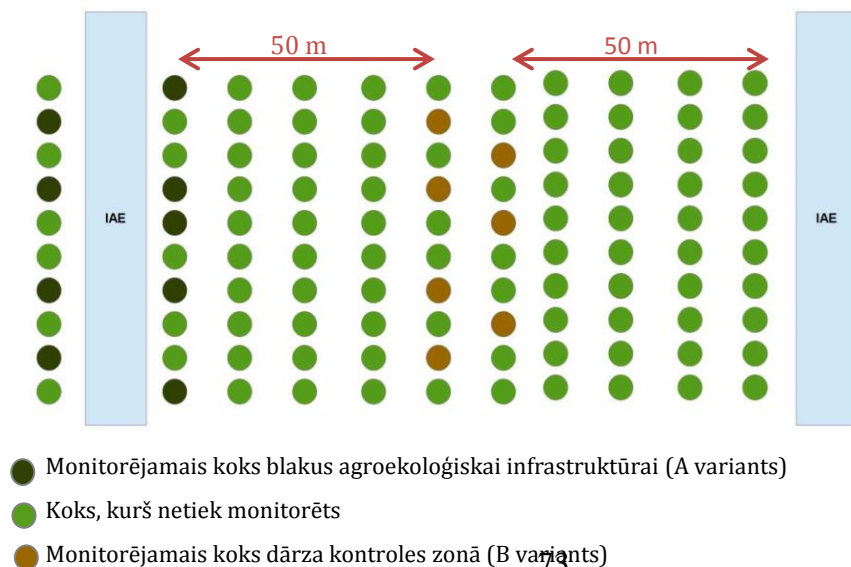
EcoOrchard projekta ietvaros pēc pieejamās literatūras analīzes un sākotnējām pārbaudēm ir izvēlētas četras monitoringa metodes. Katram ražotājam EBIONET tīklā tiek piedāvāts izvēlēties vienu vai vairākas monitoringa metodes no šajā bukletā četrām prezentētajām, kā arī papildus metodes, kuras iesaka partneri nacionālo darba grupu vai darbnīcu ietvaros. Saraksts ar papildus metodēm ir pieejams darba grupu vai darbnīcu atskaitēs, to organizatoriem jānodrošina piekļuve šo metožu protokoliem (šim nolūkam ir iespējams sazināties ar Lauru Ozoliņu-Poli laura.ozolina.pole@laapc.lv, mob. +371 28337691). Zemnieki un konsultanti piemēros vienu vai vairākas metodes augļu dārzā, kurā tie strādā. Nolūks ir iepazīstināt ar plašāk izplatīto derīgo organismu monitoringa metodēm un novērtēt, cik šīs metodes un protokoli ir lietotājam draudzīgi. Metodes var tikt pārbaudītas vairākos veidos:

- Salīdzinot monitoringa rezultātus blakus kādai agroekoloģiskai infrastruktūrai (piemēram, dzīvžogam, ziedaugu joslai, ūdenstilpnei, putnu būriem u.c.) ar monitoringa rezultātiem pietiekami tālu no jebkādas agroekoloģiskas infrastruktūras (attāls lapas apakšpusē);
- Monitoringu veic dārzā, kurā tiek pielietota kāda agroekoloģiskā darbība, piemēram, samazinātā pļaušana, un dārzā, kurā netiek pielietota attiecīgā agroekoloģiskā darbība;
- Lai sekotu bezmugurkaulnieku īslaicīgai attīstībai nozīmīgos sezonas brīžos, piemēram, kukaiņu parādīšanās brīdī vai attīstības maksimuma brīdī (atsaucoties uz mērķorganisma populācijas dzīves ciklu);
- Lai monitorētu apstrāžu ietekmi uz bezmugurkaulniekiem (uzskaites pirms un pēc apstrādes).

Izvēlēta metode jāizmanto pēc darbību plāna, kas aprakstīts turpmākajās lappusēs.

Ja metode tiks izmantota, lai salīdzinātu derīgo organismu klātbūtni divos dažādos variantos (divas atsevišķas viena dārza zonas vai divi dažādi dārzi), kur vienā izmantota agroekoloģiska infrastruktūra, un otrs ir kontrole, tad jāatceras, ka kontrolei jābūt pietiekami tālu no jebkādas agroekoloģiskas infrastruktūras, kas varētu ietekmēt rezultātus. Ideālā gadījumā kontrolei jābūt vismaz 50 m attālumā no jebkādas agroekoloģiskas infrastruktūras.

Kukaiņu klātbūtni ietekmē daudzi faktori (piemēram, saimniekošana, apkārtējā ainava, koku šķirnes, koku vecums, u.c.), tāpēc šis faktors ir jāņem vērā, kad tiek analizēti dažādu dārzu monitoringa rezultāti.



**Piemērs, kā izmantot monitoring metodi: tiek pārbaudīta attāluma ietekme līdz tuvākai agroekoloģiskai**

## Metožu apraksts

(vairāk informācijas metožu lapās)

Katra metode ir mērķēta uz atšķirīgu grupu posmkājiem. Ir interesanti savienot metodes lietošanu ar mērķgrupu klātbūtni un fenoloģiskajām stadijām, kuru laikā kaitēkļi apdraud ābeles (vairāk informācijas protokolos).

Derīgie organismi var būt jutīgi pret insekticīdu lietošanu tādu kā nīms vai eļļas. Tāpēc, ja lauks ir ticis apstrādāts īsi pirms monitoringa, ir normāli, ja tiek novērots maz derīgo organismu. Monitoringu labāk veikt augļu dārzos, kuri ir maz apstrādāti (piemēram, dārzos, kuros koku šķirnes ir mazāk jutīgas pret laputīm).

### I. Rožu-ābeļu laputs (*Dysaphis plantaginea*) vizuālā vērtēšana



Sekojošot IOBC norādījumiem, dārzā jāizvēlas 10 koki un jāatlasa 10 lapu un ziedu čemuri katrā kokā (kopā 100 čemuri). Kokus izvēlas nejauši un pārlicinās, ka izvēli neietekmē tas, ka uzmanību piesaista jau laputu invadēti čemuri - neizvēlēties tikai šādus čemurus. Katrā čemurā atzīmē, vai tajā ir vai nav dzīvas rožu-ābeļu laputis. Atzīmē tos čemurus (piemēram, ar sarkanbaltu lentu) no izvēlētajiem 100, kuros ir laputis.

Aptuveni sezonas vidū vai kādu laiku pēc pirmās uzskaites pabeidz monitoringu, atverot 10 līdz 20 laputu kolonijas uz atzīmētajiem čemuriem. Katrā laputu kolonijā atzīmē aktīvos dabiskos ienaidniekus un tās kolonijas, kuras ir pazudušas (nav dzīvu laputu). Metode mēra invāzijas apmēru un plēsonības aktivitāti.

### II. Kratījumi (kukaiņus nenogalināšie)



Katrā dārzā izvēlas un atzīmē 20 kokus (vai 33 kokus, ja zemnieks jau strādā ar IOBC vadlīnijām). Katram kokam izvēlas vienu zaru, pa kuru trīs reizes uzsit ar koka nūju, zem zara turot rāmi ar baltu audumu (45 x 45 cm). Izvēloties nākamo koku, ir jāņem vērā, ka ir jāmaina debess puse, kurā izvēlas zaru. Jāizvēlas līdzīga izmēra un resnuma zari un jāsit pa tiem ar vienādu spēku, lai kratījumi būtu salīdzināmi. Pēc katras kratīšanas ātri jāatpazīst un jāsaskaita nepieciešamie derīgie organismi (skatīt uzskaites lapu 2/3).

Metode reprezentē posmkāju populāciju koku vainagā. Visbiežāk ar metodi tiek uzskaitītas mārītes, zeltactiņas, zirnekļi, plēsīgās blaktis un spīļastes.

### III. Sentinel ēsmas



Sentinel ēsmas ir kartona loksnes, uz kurām piestiprinātas ābolu tinēja *Cydia pomonella* olas vai laputis, un kuras izvietotas dārzā koku vainagos. Kartona loksnes piesprauž zem koku lapām ar skatu uz leju un atzīmē kokus, uz kuriem ir Sentinel ēsmas. Pēc 24 stundām saskaita palikušās tinēja olas vai laputis un izrēķina, cik olas vai laputis ir apēstas.

Metode norāda uz potenciālo plēsonību (plēsīgie bezmugurkaulnieki apēd augu kaitēkļus). Ja tiek izmantotas Sentinel ēsmas ar laputīm, koku vainagos esošais skudru blīvums ietekmēs rezultātus, jo skudras sargā laputis no dabiskajiem ienaidniekiem. Ar Sentinel ēsmām nevar novērtēt skudru blīvuma ietekmi.

### IV. Gofrētā kartona jostas



10 cm plato gofrētā kartona jostu sarullē un ievieto plastmasas pudelē, kurai nogriezta apakša. Pudeli piestiprināt vertikāli pie stumbra tieši zem lapotnes.

Šo metodi izmanto, lai skaitītu kaitēkļu dabiskos ienaidniekus, kuri meklē patvērumu gofrētā kartona jostās. Jostas uz koka tiek turētas vienu nedēļu. Tad tās uzmanīgi atver virs konteineru un izkrata (ja nepieciešams, atplēš kartona kārtas vienu no otras), lai savāktu kukaiņus, saskaitītu un noteiktu. Efektīva metode, lai uzskaitītu spīļastes un zirnekļus.

## Piedāvāto metožu apkopojums

**P.S. Piedāvātie datumi monitoringa sesijām ir tikai ieteikumi, kuri ir pamatoti uzskaites lapās. Dažādās valstīs tie var atšķirties.**

Metode	Mērķa populācija	Ieteiktais protokols	Iegūstamie rezultāti	Nepieciešamais ekipējums	Ieteiktie datumi monitoringam
Vizuālā vērtēšana	Laputu kolonijas + aktīvie dabiskie ienaidnieki	1. monitoringa reizē iezīmē 10 čemurus vienā kokā. Kopā 10 koki katrā variantā vai 20 koki kopā. 2. monitoringa reizē atzīmēt visas palikušās kolonijas un atvērt 10-20 kolonijas katrā variantā vai kopā.	Koku invāzijas līmenis un koloniju apmeklējuma koeficients	Marķējošā lente (piemēram, sarkanbaltā lente), var būt vajadzīgs palielināmais stikls	1. monitoringa reize: AS 59 (balonu stadija). 2. monitoringa reize: AS 69-70 (pēc ziedlapu nobiršanas).
Kratījumi	Sastopamie derīgie organismi	1 zars katrā kokā. 3 sitieni pa vienu zaru. 10 koki katrā variantā vai 20 koki kopā.	Sastopamo derīgo posmkāju skaitīšana	Balts rāmis (45 x 45 cm) + nūja + marķējošā lente	1. monitoringa reize: ziedlapu nobiršanas laikā. 2. monitoringa reize: 1 mēnesi pēc pirmās monitoringa reizes.
Sentinel ēsmas	Ābolu tinēja <i>Cydia pomonella</i> plēsonība	10 sentinel ēsmas katrā variantā vai 20 sentinel ēsmas kopā	Noēsto olu attiecība	Sentinel ēsmas (tikas piegādātas) + palielināmais stikls + marķējošā lente + skavotājs	2 sesijas katrai monitoringa reizei: uzlikšana un noņemšana (+24stundas). 1. monitoringa reize: sākot no olu dēšanas sākuma. 2. monitoringa reize: 1 mēnesi pēc pirmās monitoringa reizes.
	Laputu plēsonība	10 sentinel ēsmas katrā variantā vai 20 sentinel ēsmas kopā	Noēsto laputu attiecība	Sentinel ēsmas + marķējošā lente + skavotājs	2 sesijas katrai monitoringa reizei: uzlikšana un noņemšana (+24stundas). 1. monitoringa reize: īsi pēc ziedlapu nobiršanas (AS 69). 2. monitoringa reize: 15 dienas vai 1 mēnesi pēc pirmās monitoringa reizes.
Gofrētā kartona jostas	Sastopamie derīgie organismi	10 gofrētā kartona jostas katrā variantā vai 20 jostas kopā	Sastopamo derīgo posmkāju skaitīšana	Gofrētā kartona jostas (20 x 10 cm) + brūna ūdensnecaurlaidīga līmlente + marķējošā lente	2 sesijas katrai monitoringa reizei: uzlikšana un noņemšana (1 nedēļa). 1. monitoringa reize: sākot no aprīļa vidus uz priekšu, piemēram, līdz jūnija sākumam. 2. monitoringa reize: 1 nedēļu pēc pirmās monitoringa reizes.

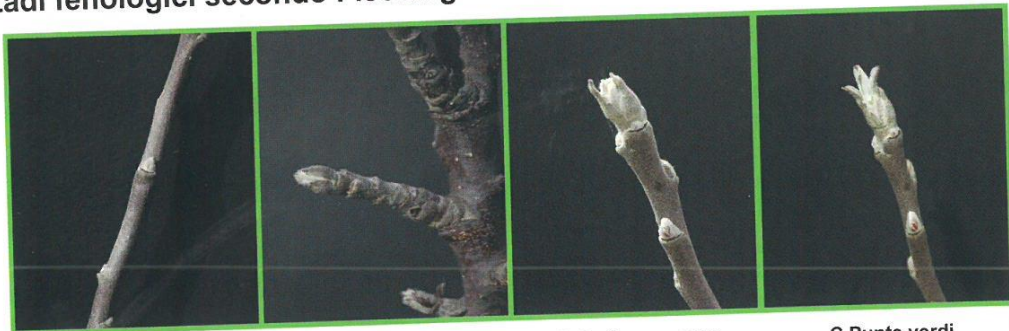


### SVARĪGI

- ➔ Rūpīgi izvērtēt augļkoku stādījumu izvēli un izrunāt to ar projekta nacionālo koordinatoru.
- ➔ Pārbaudīt izvēlētās metodes atbilstību testējamai lauksaimniecības ekoloģiskajai infrastruktūrai vai darbībai (apūdeņošanas režīmi, augu aizsardzības metožu pielietošana, traktoru izmantošana utt.).
- ➔ Apdomājiet par katras metodes praktiskajā pielietojumā pavadītā laika mērīšanu (būtu nepieciešams uzņemt laiku, lai vieglāk izvērtēt metodes plusus un mīnus).
- ➔ Visi nepieciešamie materiāli tiks nodrošināti, izņemot skavotāju Sentinel ēsmām.
- ➔ Apskojiet kokus vienā veidā visā dārzā. (Piemēram, ejiet pa iedomātām "Z" burta līnijām, vai pa dārza diagonālēm, un apskatiet katru trešo vai piekto koku rindā).

## LINEE TECNICHE - MELO

### DISCIPLINARE DI DIFESA DEL MELO Stadi fenologici secondo Fleckinger - Scala BBCH

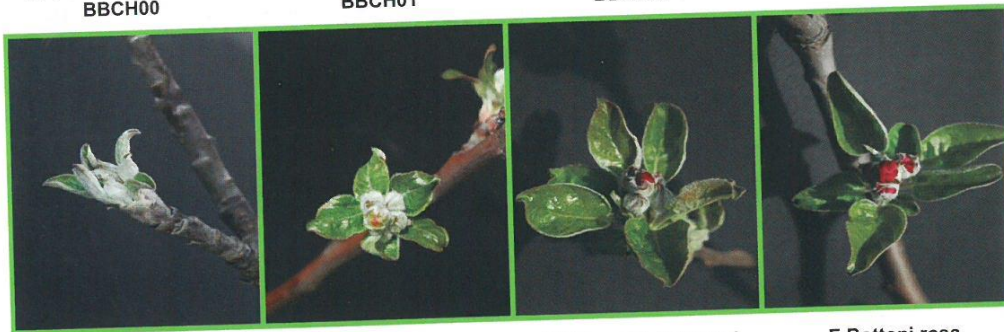


A Gemma d'inverno  
BBCH00

A Ingrossamento gemme  
BBCH01

B Rottura gemme  
BBCH07

C Punte verdi  
BBCH07

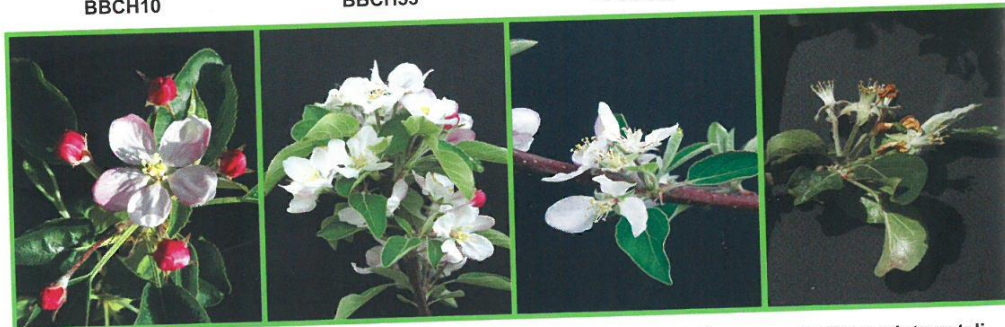


C3 Orecchiette di topo  
BBCH10

D Mazzetti affioranti  
BBCH53

D3 Mazzetti divaricati  
BBCH56

E Bottoni rosa  
BBCH57



F Apertura fiore centrale  
BBCH60

F2 Piena fioritura  
BBCH65

G Caduta petali  
BBCH65

H Fine caduta petali  
BBCH69



I Allegagione  
BBCH72

J Ingrossamento frutti  
BBCH79



## PIEZĪMJU LAPAS FUNKCIONĀLĀS AGROBIOLOĢISKĀS DAUDZVEIDĪBAS MONITORINGAM

Kad ir izvēlēta monitoringa metode, jautājiet pēc apdrukātajām piezīmju lapām, lai veiktu monitoringu un izdarītu piezīmes. Aizpildiet piezīmju lapu katrai monitoringa reizei.

Pirmā lapa ir paredzēta, lai būtu vieglāk atpazīt galvenos derīgos posmkājus. Izdrukājiet krāsainu versiju zemniekiem, kuri ir izvēlējušies vizuālo skaitīšanu, kratījumus vai gofrētā kartona jostas.

### Saturs:

1. Galveno derīgo posmkāju atpazīšana (2 lpp.)
2. Galvenais apraksts (1 lpp.)
3. Rožu-ābeļu laputs (*Dysaphis plantaginea*) vizuālā vērtēšana (3 lpp.)
4. Kratījumi (3 lpp.)
5. Sentinel ēsmas – ābolu tinējs (*Cydia pomonella*) (2 lpp.)
6. Sentinel ēsmas – rožu-ābeļu laputs (*Dysaphis plantaginea*) (2 lpp.)
7. Gofrētā kartona jostas (2 lpp.)
8. Vairāku gadu apsekošanas tabulas (1 lpp.)

Kontaktpersona: **Laura Ozoliņa-Pole** ([laura.ozolina.pole@laapc.lv](mailto:laura.ozolina.pole@laapc.lv); mob.tel. +371 28337691)

## Galveno derīgo posmkāju atpazīšana (1/2)



Mārīte



Mārītes kāpurs



Pangodiņa kāpurs barojas ar laputi



Zeltactiņas kāpurs



Ziedmušas kāpurs



Spīļaste



Plēsīgā blakts (Miridea dzimta)



Plēsīgā blakts (Anthocoridae dzimta) laputu kolonijā



Plēsīgās blakts kāpurs



Plēsīgās blakts kāpurs



Zirneklis (Lycosidea dzimta)



Māņzirneklis

## Galvenais apraksts (1/1)

---

**Zemnieka vārds, uzvārds:**

**Vieta:**

Aprakstiet, ko jūs vēlaties **pārbaudīt** (agroekoloģisko infrastruktūru vai darbību, apstrādes efektivitāti, kukaiņu bioloģijas nozīmīgos momentus, u.c.)

.....

.....

.....

.....

### Augļu dārza apzīmējumi

Lai pārbaudītu infrastruktūru, apstrādi vai darbību, jūs varat veikt salīdzinošo monitoringu starp variantiem: ar testējamo darbību (dārzu vai dārza daļu, kuru apzīmē kā A variantu) un bez testējamās darbības (dārzs vai dārza daļa, kuru apzīmē kā B variantu). Ja jūs izvēlaties veikt salīdzinošo monitoringu divos atšķirīgos dārzos, aizpildiet abas sekojošās daļas. Ja salīdzināšana notiks vienā dārzā vai jūs veiksiet monitoringu nepārbaudot infrastruktūru vai kādu darbību, aizpildiet tikai vienu tālāk sekojošo daļu.

#### *A variants*

Iestādītā šķirne:

Stādījuma vecums:

Apkārtējā ainava:  vienkārša (mazliet atšķirīga veģetācija, plašas atklātas vietas, u.c.)  
 vidēja  
 sarežģīta (dažāda veģetācija, dzīvžogi, mazas dažādas vietas u.c.)

Saimniekošanas metode:  Bioloģiska  Integrēta  Konvencionāla

#### *B variants*

Iestādītā šķirne:

Stādījuma vecums:

Apkārtējā ainava:  vienkārša (mazliet atšķirīga veģetācija, plašas atklātas vietas, u.c.)  
 vidēja  
 sarežģīta (dažāda veģetācija, dzīvžogi, mazas dažādas vietas u.c.)

Saimniekošanas metode:  Bioloģiska  Integrēta  Konvencionāla

Ja abi varianti ir vienā stādījumā, kāds ir attālums starp tiem? .....m

(Attālumam vajadzētu būt vismaz 50 m)



## Rožu-ābeļu laputs (*Dysaphis plantaginea*) vizuālā vērtēšana (1/3)

Šo tabulu var aizpildīt par vienu vai diviem monitoringiem vienas sezonas laikā. Tā kā augu aizsardzības līdzekļu lietošanas un laistīšanas režīms var ietekmēt monitoringa rezultātu, variet norādīt, kādas darbības tika veiktas pirms monitoringa.

	1. reize	2. reize
Pirmā monitoringa datums		
<b>Otrā monitoringa datums</b>		
Augu aizsardzības līdzekļi, kas lietoti 15 dienas pirms monitoringa	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi :	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi :
Laistīšana 7 dienas pirms monitoringa	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta

Monitoringam nepieciešamais **laiks**:

< 30 min     30min līdz 1h     1h līdz 2h     > 2h  
 Personīgā uztvere:  īss     vidējs     garš




- ➔ **Ieteikums:** pirmoreiz monitoringu veikt AS 59 (balonu stadija) un otro reizi AS 69-70 (pēc ziedlapu nobiršanas). Uzdodiet sev jautājumu, vai ir vērts veikt apstrādi pret laputīm ziedlapu nobiršanas laikā, un, vai jūs vēlaties monitorēt arī labvēlīgos posmkājus. Lai gan tik agri sezonā ir sarežģītāk konstatēt pietiekami daudz derīgos posmkājus laputu kolonijās, tas nenozīmē, ka tie dārzā nav sastopami.
- ➔ Ieteicams ir vadīties pēc randomizētas **uzskaites** metodes, lai izvairītos no iespējas, ka, izvēlēti tiek tikai bojāti koki (piemēram, ejiet pa iedomātām “Z” burta līnijām, vai pa dārza diagonālēm, apskatiet katru trešo vai piekto koku rindā). Varat arī izvēlēties apskatāmos kokus no attāluma, lai izvairītos no iespējas izvēlēties kokus ar ligzdām.
- ➔ Izmantot metodes **stabilos klimatiskajos apstākļos** (neizmantojot stipra vēja vai lietus laikā) un no rīta, sevišķi, ja jūs atverat laputu kolonijas, jo derīgie posmkāji šajā dienas laikā ir mazāk kustīgi.
- ➔ P.S. Ja netiek veikta salīdzināšana starp diviem variantiem, aizpildiet visu piezīmju lapu

Veicot monitoringu, neaizmirstiet paņemt līdzī bukletu un nepieciešamos piederumus.

## Rožu-ābeļu laputs (*Dysaphis plantaginea*) vizuālā vērtēšana (2/3)

- ➔ Iezīmētajos čemuriem atver 20 nejaušas kolonijas. Ja nav iespējams atrast 20, mēģiniet atrast vismaz 10 laputu kolonijas (ja nepieciešams, atveriet kolonijas neatzīmētos čemuros, un atzīmējiet to uzskaites tabulā).
- ➔ Katrai atvērtajai kolonijai atzīmējiet konstatētos labvēlīgos kukaiņus. Ja tādu nav, atzīmējiet "tikai laputis". Ja kolonijā ir skudras (kuras aizsargā laputis no labvēlīgajiem kukaiņiem), atzīmējiet arī to.



<b>A variants</b>									
Labvēlīgo posmkāju skaits kolonijā								<b>Skudra</b>	
Kolonijas Nr	<b>Mārīte</b>		<b>Zeltactiņa (kāpurs)</b>	<b>Ziedmuša (kāpurs)</b>	<b>Spīlaste</b>	<b>Blakts</b>	Cits		
	<b>Kāpurs</b>	<b>Pieugušais īpatnis</b>							<b>Tikai laputis</b>
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

**Rožu-ābeļu laputs (*Dysaphis plantaginea*) vizuālā vērtēšana (3/3)**

<b>B variants</b>									
Labvēlīgo posmkāju skaits kolonijā									
Kolonnas Nr	Mārīte		Zeltactiņa (kāpurs)	Ziedmuša (kāpurs)	Spīļaste	Blakts	Cits	Skudra	Tikai laputis
	Kāpurs	Pieaugušais īpatnis							
									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

	Apstrāde A	Apstrāde B	Visi koki
<b>Kopējais kolonija ar labvēlīgiem kukaiņiem skaits</b>			
<b>Izzudušo koloniju skaits</b>			
<b>% dabisko ienaidnieku klātbūtnes</b>	<b>x5 =</b> %	<b>x5 =</b> %	<b>x2,5 =</b> %

## Kratījumi (1/3)

Šo tabulu var aizpildīt vienam vai vairākiem monitoringiem vienas sezonas laikā.  
Tā kā augu aizsardzības līdzekļu lietošanas un laistīšanas režīms var ietekmēt rezultātu, varat norādīt, kādas darbības tika veiktas pirms monitoringa.

	1. reize	2. reize	3.reize	4. reize
Kratījuma datums				
<b>Augu aizsardzības līdzekļi</b> , kas lietoti 15 dienas pirms monitoringa	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi :	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi:	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi
<b>Laistīšana</b> 7 dienas pirms monitoringa	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta

Monitoringam nepieciešamais **laiks**:

< 30 min     30min līdz 1h     1h līdz 2h     > 2h

Personīgā uztvere:  īss     vidējs     garš











### SVARĪGI:

- ➔ **Ieteikums:** pirmoreiz monitoringu veikt pēc ziedlapu nobiršanas stadijas (AS 59) un otro vienu mēnesi vēlāk. Ziedlapu nobiršanas stadijā derīgie posmkāji ir jau daudz pamanāmāki lapotnē. Interesanti novērot to attīstību sākot no šīs stadijas.
- ➔ Metodi neizmantojot stipra vēja vai lietus laikā. Izmantojot faktu, ka no rīta posmkāji ir lēnāki un monitoringu veikt līdz pusdienas laika.
- ➔ Kratījumus pārmaiņus veikt koku ziemeļu un dienvidu pusē. Kokiem izvēlēties un kratīt vienāda lieluma zarus, pielietojot vienādi spēka daudzumu.
- ➔ P.S. Ja netiek veikta salīdzināšana starp diviem variantiem, aizpildiet visu piezīmju lapu neatkarīgi no virsrakstiem “A un B variants” (ignorējiet šos apzīmējumus).









Veicot monitoringu, neaizmirstiet paņemt līdzi bukletu un nepieciešamos piederumus.

## Kratījumi (2/3)

Ja jūs sekojat IOBC vadlīnijām, jūs varat veikt kratījumus 33 kokiem katrā variantā. Ja nē, tad veiciet kratījumus 10 kokiem katrā variantā. Saskaitiet katrā kokā esošo derīgo posmkāju skaitu un pierakstiet tabulā.

A variants																																				
Koka Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Kopā		
<b>Mārīte Kāpurs</b> 																																				
<b>Pieaudzis īpatnis</b> 																																				
<b>Zeltactiņa Kāpurs</b> 																																				
<b>Ziedmuša (kāpurs)</b> 																																				
<b>Spīlaste</b> 																																				
<b>Plēsīgā blakts</b> 																																				
<b>Zirneklis</b> 																																				
<b>Mānzirneklis</b> 																																				
<b>Citi</b>																																				
<b>Kopējais derīgo posmkāju skaits A variantā:</b>																																				

### Kratījumi (3/3)

<b>B variants</b>																																			
Koka nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Kopā	
<b>Mārīte</b> Kāpurs 																																			
Pieaudzis 																																			
<b>Zeltactiņa</b> Kāpurs 																																			
<b>Ziedmuša</b> (kāpurs) 																																			
<b>Spīlaste</b> 																																			
<b>Plēsīgā blakts</b> 																																			
<b>Zirneklis</b> 																																			
<b>Mānzirneklis</b> 																																			
<b>Citi</b>																																			
<b>Kopējais derīgo posmkāju skaits B variantā:</b>																																			

Kopējais derīgo posmkāju skaits uz visiem kokiem:	
---	--

## Sentinel ēsmas – ābolu tinējs (*Cydia pomonella*) (1/2)

Šo tabulu var aizpildīt vienam vai vairākiem monitoringiem vienas sezonas laikā.  
Tā kā augu aizsardzības līdzekļu lietošanas un laistīšanas režīms var ietekmēt rezultātu, varat norādīt, kādas darbības tika veiktas pirms monitoringa.

	1. reize	2. reize	3. reize	4. reize
Sentinel ēsmas izlikšanas datums				
<b>Augu aizsardzības līdzekļi</b> , kas lietoti 15 dienas pirms monitoringa	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi :	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi:	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi
<b>Laistīšana</b> 7 dienas pirms monitoringa	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta

Monitoringam nepieciešamais **laiks**:

< 30 min     30min līdz 1h     1h līdz 2h     > 2h

Personīgā uztvere:  īss     vidējs     garš



### SVARĪGI :

- ➔ **Ieteikums:** pirmoreiz monitoringu veic, kad ābolu tinēji sāk dēt olas, otro reizi pēc viena mēneša. Šī metode sniedz iespēju novērtēt plēsonības un parazitisma attiecības izmaiņas, kā arī, vai tā sakrīt ar ābolu tinēja skaita izmaiņām dārzā (monitorē atsevišķi).
- ➔ Izvairīties no Sentinel ēsmu izvietošanas dārzā, kad ir mitri laikapstākļi.
- ➔ Sentinel ēsmas dārzā jāizvieto pēc iespējas ātrāk pēc to saņemšanas, lai olas ir labā stāvoklī un pievilcīgas potenciālajiem plēsējiem.
- ➔ **P.S.** Ja netiek veikta salīdzināšana starp diviem variantiem, aizpildiet piezīmju lapu neatkarīgi no virsrakstiem “A un B variants” (ignorējiet šos apzīmējumus).
- ➔ **Informācija:** uz Sentinel ēsmām ir sterilas miltu kodes *Enhostia kuahnialla* olas kuras

Veicot monitoringu, neaizmirstiet paņemt līdzi bukletu, nepieciešamos piederumus un skavotāju.

## Sentinel ēsmas – ābolu tinējs (*Cydia pomonella*) (2/2)

### Plēsonības aktivitāte

Monitoringu veic 24 stundas pēc Sentinel ēsmu izlikšanas dārzā.

Sākotnēji katrai Sentinel ēsmai ir pielīmētas 10 olas. Atlikušo olu saskaitīšana dod priekšstatu par plēsonības aktivitāti. Viens dabiskais ienaidnieks var apēst vairākas olas, tāpēc apēsto olu skaits neatbilst dabisko ienaidnieku skaitam.

#### A variants:

#### B variants:

Sentinel ēsmas Nr.	Visas olas neskartas: nav plēsonības	<50% olu apēstas: daļēja plēsonības aktivitāte	>50% olu apēstas: augsta plēsonības aktivitāte	Sentinel ēsmas Nr.	Visas olas neskartas: nav plēsonības	<50% olu apēstas: daļēja plēsonības aktivitāte	>50% olu apēstas: augsta plēsonības aktivitāte
1				1			
2				2			
3				3			
4				4			
5				5			
6				6			
7				7			
8				8			
9				9			
10				10			
<b>Kopā katrā grupā</b>				<b>Kopā katrā grupā</b>			

#### Komentāri un piezīmes:



## Sentinel ēsmas – Rožu-ābeļu laputs (*Dysaphis plantaginea*) (1/2)

Šo tabulu var aizpildīt vienam vai vairākiem monitoringiem vienas sezonas laikā. Tā kā augu aizsardzības līdzekļu lietošanas un laistīšanas režīms var ietekmēt rezultātu, varat norādīt, kādas darbības tika veiktas pirms monitoringa.

	1. reize	2. reize	3. reize	4. reize
Sentinel ēsmas izlikšanas datums				
<b>Augu aizsardzības līdzekļi</b> , kas lietoti 15 dienas pirms monitoringa	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi :	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi:	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi
<b>Laistīšana</b> 7 dienas pirms monitoringa	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta

Monitoringam nepieciešamais **laiks**:

< 30 min     30min līdz 1h     1h līdz 2h     > 2h

Personīgā uztvere:  īss     vidējs     garš



### SVARĪGI:

- ➔ **Ieteikums:** pirmoreiz monitoringu veic tūlīt pēc ziedēšanas un otro 15 dienas vēlāk. Uzdodiet sev jautājumu, vai ir vērts veikt apstrādi pret laputīm ziedlapu nobiršanas laikā, un, vai jūs vēlaties monitorēt arī labvēlīgos posmkājus. Lai gan tik agri sezonā ir grūti konstatēt derīgos posmkājus laputu kolonijās, tas nenozīmē, ka tie dārzā nav sastopami. Vēl viens ieteikums: pirmoreiz monitoringu veikt ziedlapu nobiršanas stadijā (AS 69) un otro 15 dienas vai vienu mēnesi vēlāk, lai novērtētu izmaiņas plēsonības attiecībās apstākļos, kuri ir piemērotāki derīgajiem posmkājiem.
- ➔ Izvairīties no Sentinel ēsmu izvietošanas dārzā, kad ir mitri laikapstākļi.
- ➔ Sentinel ēsmas dārzā jāizvieto pēc iespējas ātrāk pēc to saņemšanas, lai olas ir labā stāvoklī un pievilcīgas potenciālajiem plēsējiem.
- ➔ P.S. Ja netiek veikta salīdzināšana starp diviem variantiem, aizpildiet piezīmju lapu neatkarīgi no virsrakstiem “A un B variants” (ignorējiet šos apzīmējumus).
- ➔ **Informācija:** uz Sentinel ēsmām var būt pielīmētās ne tikai rožu-ābeļu laputis, bet arī citas laputu sugas. Laputu sugu nav svarīga, jo šī metode piesaista visus plēsējus.

Veicot monitoringu, neaizmirstiet paņemt līdzī bukletu, nepieciešamos piederumus un skavotāju.

## Sentinel ēsmas – Rožu-ābeļu laputs (*Dysaphis plantaginea*) (1/2)

### Plēsonības aktivitāte

Monitoringu veikt 24 stundas pēc Sentinel ēsmu izlikšanas dārzā.

Sākotnēji katrai Sentinel ēsmai ir pielīmētas 10 neskartas laputis. Atlikušo laputu saskaitīšana dod priekšstatu par plēsonības aktivitāti. Viens dabiskais ienaidnieks var apēst vairākas laputis, tāpēc apēsto laputu skaits neatbilst dabisko ienaidnieku skaitam.

#### A variants:

#### B variants:

Sentinel ēsmas Nr.	Visas laputis neskartas: nav plēsonības aktivitātes	1 līdz 5 laputis apēstas: daļēja plēsonības aktivitāte	Vairāk nekā 5 laputis apēstas: augsta plēsonības aktivitāte	Sentinel ēsmas Nr.	Visas laputis neskartas: nav plēsonības aktivitātes	1 līdz 5 laputis apēstas: daļēja plēsonības aktivitāte	vairāk nekā 5 laputis apēstas: augsta plēsonības aktivitāte
1				1			
2				2			
3				3			
4				4			
5				5			
6				6			
7				7			
8				8			
9				9			
10				10			
<b>Kopā katrā grupā</b>				<b>Kopā katrā grupā</b>			

**Komentāri un piezīmes:**

## Gofrētā kartona jostas (1/2)

Šo tabulu var aizpildīt vienam vai vairākiem monitoringiem vienas sezonas laikā.  
Tā kā augu aizsardzības līdzekļu lietošanas un laistīšanas režīms var ietekmēt rezultātu, varat norādīt, kādas darbības tika veiktas pirms monitoringa.

	1. reize	2. reize	3. reize	4. reize
Jostu uzstādīšanas datums				
<b>Monitoringa datums</b>				
<b>Augu aizsardzības līdzekļi</b> , kas lietoti 15 dienas pirms monitoringa	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi :	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi:	Nav Fungicīdi : Insekticīdi : Herbicīdi
<b>Laistīšana</b> 7 dienas pirms monitoringa	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta	Nav Virsmas Smidzinātājs Lokalizēta

Monitoringam nepieciešamais **laiks**:

< 30 min     30min līdz 1h     1h līdz 2h     > 2h

Personīgā uztvere:  īss     vidējs     garš



### SVARĪGI:

- ➔ **Ieteikums:** monitoringa sesijas var sākt tiklīdz lapotnē parādās spīļastes (apmēram aprīļa vidus). Ja pirmo monitoringa reizi veic sākoties spīļastu skaita maksimumam (apmēram maija beigās) un otro spīļastu skaita maksimuma laikā (apmēram jūnija vidus), tad novēro spīļastu populācijas pieaugumu dārzā.
- ➔ Gofrētā kartona jostas ap zariem neliek lietainā laikā, vai, kad darbojas smidzinošās laistīšanas sistēmas.
- ➔ Gofrētā kartona jostu gofrētajai daļai ir jābūt novietotai pret stumbru, bet gludajai virsmai uz ārpusi. Lamatas jāapliek ap pēc iespējas horizontālāk novietotiem zariem. Izmantojot otru metodi, pudelei, kurā ievietota sarullēta gofrētā kartona josta, jābūt piesietai vertikāli pie stumbra ar pudeles augšējo daļu uz augšu.
- ➔ P.S. Ja netiek veikta salīdzināšana starp diviem variantiem, aizpildiet visu piezīmju lapu



Veicot monitoringu, neaizmirstiet paņemt līdzī bukletu un nepieciešamos piederumus.

## Gofrētā kartona jostas (2/2)

### Šķirošanas tabula

Monitoringu veic 1 nedēļu pēc lamatu uzlikšanas.

Rūtiņās ieraksta katrās lamatās konstatēto derīgo posmkāju skaitu. Var vai nu pilnībā izjaukt jostas, vai arī tās ar pieciem sitieniem izkratīt traukā, taču vienmēr jālieto viena un tā pati metode.

Lamatas Nr.	A variants										B variants									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Spīļastes</b> 																				
<b>Zirnekļi</b> 																				
<b>Citi</b>																				
Kopējais derīgo posmkāju skaits A variantā:											Kopējais derīgo posmkāju skaits B variantā:									

<b>Kopējais derīgo posmkāju skaits visās lamatās:</b>	
---	--

**Komentāri un piezīmes:**

## Vairāku gadu apsekošanas tabulas

Ja ir interese bioloģiskās daudzveidības apsekošanā vairāku gadu periodā, lai novērotu uzlabojumus, var lietot šīs tabulas, lai ziņotu par saviem 2016., 2017. ... gada rezultātiem.

### VIZUĀLĀ NOVĒRTĒŠANA

Invāzijas apmērs	<b>A variants</b>	<b>B variants</b>
<b>2016</b>		
<b>2017</b>		
<b>2018</b>		
<b>2019</b>		

### KRATĪJUMI

	2016	2017	2018	2019		
<b>Kopējais labvēlīgo posmkāju skaits A variantā</b>						
<b>Kopējais labvēlīgo posmkāju skaits B variantā</b>						

### SENTINEL ĒSMAS

Atzīmē kartīšu skaitu katrā no 3 klasēm:

klases	Variants A:			Variants B:		
	Visas olas neskartas: nav plēsonības	1-5 apēstas olas: daļēja plēsonības aktivitāte	Vairāk nekā 5 olas apēstas: augsta plēsonības aktivitāte	Visas olas neskartas: nav plēsonības	1-5 apēstas olas: daļēja plēsonības aktivitāte	Vairāk nekā 5 olas apēstas: augsta plēsonības aktivitāte
2016	/10	/10	/10	/10	/10	/10
2017	/10	/10	/10	/10	/10	/10
2018	/10	/10	/10	/10	/10	/10
2019	/10	/10	/10	/10	/10	/10

### GOFRĒTĀ KARTONA JOSTAS

	2016	2017	2018	2019		
<b>Kopējais labvēlīgo posmkāju skaits A variantā</b>						
<b>Kopējais labvēlīgo posmkāju skaits B variantā</b>						

Novērtējuma aptaujas par zemnieku lietotajām vienkāršotajām metodēm bioloģiskās daudzveidības monitorēšanai paraugs



**Novērtējuma aptauja par zemnieku lietotajām vienkāršotajām metodēm bioloģiskās daudzveidības monitorēšanai**

**A. Vispārīgie jautājumi**

1. Zemnieka vārds, uzvārds.....
2. Izvēlētā monitoringa metode:
  - kratījumi
  - gofrētā kartona jostas
  - Sentinel ēsmas (laputis)
  - Sentinel ēsmas (ābolu tinējs)
  - vizuālā vērtēšana
3. Vai jūs salīdzinājat divus variantu / apsaimniekošanas paņēmienus?  jā  nē  
Ja jā, kādus? Ja nē, kāpēc?
4. Vai jūs veicāt monitoringu pats?  jā  nē  
Ja nē, kurš to veica? .....
5. Cik monitoringa reizes sezonas laikā jūs veicāt? .....

**B. Monitoringa veikšana**

6. Personīgā izpratne par nepieciešamo laiku:  ātri  vidēji  ilgi
7. Novērtētais nepieciešamais laiks:  <30 min  30 min līdz 1 h  1 līdz 2 h  >2 h
8. Kādā diennakts laikā jūs parasti veicāt monitoringu?.....
9. Vai metožu protokolu ir vienkārši izpildīt?  jā  nē  
Komentāri: .....
10. Vai metožu protokolā kaut kas izraisīja neskaidrības? Kas? .....
11. Vai metožu protokolā iztrūka kāda praktiskas dabas informācija?.....  
Kas nebija praktisks, kad pēc protokola izmantojāt metodi? .....
12. Vai jūs veicāt monitoringu mazāk reizes nekā plānots?  jā  nē  
Ja jā, kāpēc? .....

.....  
13. Vai jūs mainījāt kaut ko metožu protokolā (piemēram, laiku starp metožu reizēm; iezīmējamo koku izvēles veidu utt.)?  nē  jā

Kāpēc?.....  
.....  
.....

### **C. Novērojumi**

14. Vai metožu prezentācijas buklets sniedza pietiekošu informāciju, lai saprastu, kas tika novērots monitoringa laikā?  jā  nē

15. Vai jums radās grūtības noteikt, ko novērojāt monitoringa laikā? .....

16. Kas būtu jālabo, lai atvieglotu novērojumus monitoringa laikā?.....  
.....  
.....

17. Vai jūs izmantojāt uzskaites lapas?  jā  nē  
Kāpēc?.....  
.....

### **D. Rezultātu izmantošana**

18. Vai bija viegli interpretēt monitoringa rezultātus?  jā  nē  
Kāpēc?.....  
.....

19. Ja jūs salīdzinājās dažādus variantus / apsaimniekošanas metodes, vai jūs konstatējāt atšķirības starp tām?  jā  nē

20. Ko jūs no tā secinājāt? .....

21. Vai pārbaudāmā metode paaugstināja jūsu zināšanas par jūsu dārzu?  jā  nē  
Kāpēc?.....

22. Vai jūs izmainījāt vai plānojat izmainīt kādus sava dārza apsaimniekošanas paņēmienus dēļ konstatētajiem monitoringa rezultātiem?  jā  nē

23. Ja jā, tad kā un kāpēc?.....  
.....  
.....

24. Kas ir noteicošais elements jūsu novērojumos, kas aizveda jūs pie lēmuma mainīt / nemainīt kaut ko jūsu apsaimniekošanas paņēmienos? .....

25. Vai monitoringa laikā jums parādījās jauni jautājumi? Kādi? .....

26. Kādi jūsuprāt ir jūsu ieguvumi no šī bioloģiskās daudzveidības monitoringa jūsu dārzā? ....  
.....  
.....  
.....

**E. Metodes uzlabošana**

27. Vai nākotnē arī plānojat veikt monitoringu?     jā     nē  
Kāpēc?.....  
.....

28. Kā jūs veiktu monitoringu (ar kādu metodi, cik bieži, ko salīdzinātu, utt.)? .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

29. Kā jūs ieteiktu uzlabot esošo metodi? .....  
.....  
.....

30. Vai jums ir jebkādas piebildes vai ierosinājumi?.....  
.....  
.....  
.....