



Latvijas Lauksaimniecības universitāte
SIA Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

Projekta

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

atskaite

SIA LAAPC valdes locekle: Regīna Rancāne

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Rancane', is written over the printed name.

Projekta vadītāja: Laura Ozoliņa-Pole

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ozoliņa-Pole', is written over the printed name.



Rīga, 2015

Zinātniskais projekts „Inovatīvs 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

Baiba Ralle, Mg. biol., pētniece

Regīna Rancāne, Mg. lauks., pētniece

SATURS

Kopsavilkums	4
Ievads	5
1. Literatūras apskats	6
1.1. Lauksaimniecības sistēmas un pētījumi par augļu dārzu apsaimniekošanas paņēmieniem Latvijas augļu dārzos	6
1.2. Funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība.....	7
1.2.1. Funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība.....	7
1.2.2. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumi...8	
1.2.3. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes.....	9
2. Materiāli un metodes.....	11
2.1. Augļkopju un augļkopības konsultantu aptaujas	11
2.2. Pētījuma vietas izvēle un raksturojums.....	11
2.3. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes.....	12
2.4. Meteoroloģisko apstākļu raksturojums	13
3. Rezultāti	15
3.1. Augļkopju un augļkopības konsultantu skatījums uz funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību Latvijā.....	15
3.2. Dažādu funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu piemērotības izvērtējums.....	17
3.2.1. Metožu atlase	17
3.2.2. Metožu pārbaude bioloģiskajā ābeļu stādījumā un metožu salīdzinājums	18
3.3. Eiropas informācijas tīkla izveide par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos	23
Secinājumi.....	25
Izmantotā literatūra	26
Pielikums.....	28

KOPSAVILKUMS

Augļu dārzi ir ilglaicīgi stādījumi, tāpēc to apsaimniekošana kvalitatīvas produkcijas iegūšanai ir sarežģītāka nekā laukaugu kultūrās. Zinātnisku pētījumu rezultātā pēdējos gadu desmitus Latvijā ir izveidoti dažādi ieteikumi integrētajai augļu augu audzēšanai, no kuriem daļa ir piemērota arī bioloģiskajai lauksaimniecībai, taču pastiprināta interese caur zinātniskiem pētījumiem tai pagaidām nav pievērsta. 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 (tajā skaitā agroceozēs) un ekosistēmas pakalpojumiem, kas netiek iegūti caur negatīvas ietekmes radišanu. 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 reģionālai un globālai videi un sabiedrībai. Kā var noprast, FAD saimniekošanā galvenā uzmanība tiek pievērsta bioloģiskās daudzveidības izmantošanai labumu gūšanā. FAD ir arī būtisks virziens ilglaicīgas bioloģiskās augļu augu audzēšanas nodrošināšanai.

Starptautiskā zinātniskā projekta ietvaros 2015. gadā Latvijā apzināta esošā situācija augļkopības konsultantu un augļkopju vidū par FAD. Latvijas augļkopības konsultantiem un augļkopjiem pagaidām termins funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība ir maz pazīstams, nav izpratnes par tās principiem, paaugstināšanas pasākumiem un to novērtēšanas metodēm, tāpēc projekta realizācijas rezultātā paredzētā EBION 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 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. Pārbaudot vizuālo skaitīšanu, kratījumu trīcpiltuvē, 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 nav pilnīga, tāpēc novērtēšanai izmantojams metožu komplekss, kurš jāizvēlas atkarībā no izmantotā FAD paaugstināšanas pasākuma un apskatītajiem agrobioloģiskās daudzveidības elementiem.

IEVADS

Kaitēkļu ierobežošanas stratēģijas bioloģiskajā lauksaimniecībā pārsvarā ir saistītas ar kaitēkļu izplatīšanās novēršanu nevis to 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 dabiskos kaitēkļu konkurentus, parazītoīdus un plēsējus. Nozīmīgs ir augsnes labvēlīgo mikroorganismu sastāvs, kas īpaši palielinās nekultivētajās platībās un var uzlabot augu izturību pret kaitēkļiem. Bioloģiskās daudzveidības veicināšana augļu dārzos ir arī būtisks komponents augsnes oglekļa piesaistīšanas kapacitātes paaugstināšanai un tāpēc kopumā samazina siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas.

Projektā paredzētā hipotēze – bioloģiskā augļu dārza 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 situāciju 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 EBION) sadarbībā ar zinātniekiem deviņās Eiropas valstīs. Projekta realizācijas rezultātā tiks veicināta zinātniskās 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. gadā:

1. Apkopot informāciju par pētījumiem un augļudārzu apsaimniekošanas paņēmieniem Latvijā.
2. Veikt bioloģisko augļkopju un augļkopības konsultantu aptauju par to, kuras praktiskās metodes tiek izmantotas vai arī plānota to izmantošana, kas varētu ietekmēt funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības saglabāšanu.
3. Apkopot un analizēt dažādas metodes funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības novērtēšanai augļu dārzos.
4. Veikt uzskaites ar dažādām metodēm funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības izvērtēšanai bioloģiskajos augļu dārzos.
5. Piedalīties Eiropas informācijas tīkla izveidē par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos.

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 nianses (Anonīms 1999). Pēc normatīvajiem aktiem pašreiz Latvijas augļu dārzos var saimniekot tikai pēc divām no šīm sistēmām: integrētās un bioloģiskās. Normatīvajos aktos arī 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 auglīgākā ir veidojušas informācijas bāzi, kuru mūsdienās zemnieki var izmantot, apsaimniekojot savus stādījumus.

Nopietnāki pētījumi auglīgākā Latvijā ir sākušies 20. gadsimta sākumā, kad lielākā 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 auglīgākā institūta un Pūres dārzkopības pētījumu centra zinātnieki (Skrīvele et al. 2008; Kaufmane et al. 2013).

20. gadsimta sākumā lielāka uzmanība tika pievērsta arī augu aizsardzībai pret kaitīgajiem organismiem, kā dēļ tika veikti dažādi monitoringi, pētīta kaitīgo organismu attīstība, uzvedība un dabiskie ienaidnieki, pētīta šo organismu ietekme uz kultūraugiem, meklētas labākās kaitīgo organismu skaita ierobežošanas metodes un pārbaudīta to efektivitāte. Šī pētījumu sfēra praktiski nav mainījies līdz mūsdienām, jo kaitīgie organismi mainās, mainās arī to izturība un dažādu faktoru ietekme uz tiem, tāpēc aktualitāte saglabājas. Visu šo gadu laikā galveno 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 sākti vairāki pētījumi, kuros iekļauta arī dažādu stādījumu apsaimniekošanas pasākumu novērtēšana. Līdz tam pētījumi šajā jomā bijuši fragmentāri, pārsvarā par stādījumu mēslošanu. Gadsimtu mijā un līdz pat mūsdienām uzmanība pievērsta ne tikai stādījumu mēslošanai, bet arī vainagu veidošanai, stādīšanas blīvumam, apūdeņošanai, rindstarpu un apdobju apsaimniekošanai, dažādu veidu segumu izmantošanai, jo trūka zināšanas par komercstādījumu apsaimniekošanu, kā arī radās nepieciešamība izstrādāt Latvijas apstākļiem piemērotu pamatojumu integrētai augļu augu audzēšanai (Skrīvele et al. 2008; Kaufmane et al. 2013). Iegūtie pētījumu rezultāti ir kalpojuši kā pamats gan normatīvo aktu izstrādei, gan dažādiem ieteikumiem (Anonīms 2009; Skrīvele et al. 2011; Skrīvele et al. 2012; Anonīms 2014). Daudzi no pētījumos iegūtajiem rezultātiem

ir piemēroti arī bioloģiskajai lauksaimniecībai, taču pastiprinātu interesi zinātnieki tai pagaidām nav pievērsuši.

Būtiskākā atšķirība integrētai augu audzēšanai no bioloģiskās augu audzēšanas ir pesticīdu lietošana. Ir vielas, kuras drīkst lietot arī bioloģiskajā lauksaimniecībā, bet Latvijā reti kāds to izmanto. Pesticīdu nelietošana apgrūtina stādījumu apsaimniekošanu, it īpaši augu aizsardzību, tāpēc bioloģiskās lauksaimniecības lietotājiem ir nepieciešamas daudz komplicētākas zināšanas, lai iegūtu vienmērīgu ražu, gūtu ienākumus un saglabātu vai pat veicinātu bioloģisko daudzveidību (Rīderers 2007; Žola 2010).

Visi apsaimniekošanas pasākumu, augu aizsardzības, piemērotāko šķirņu un citu tematu pētījumi vairāk bijuši orientēti uz tikai dažu faktoru saskaņošanu, piemēram, atrast pret kādu kaitēkli izturīgu šķirni vai atrast piemērotāko apdobju apsaimniekošanas veidu, lai tas būtu labvēlīgāks ābeļu augšanai, vai atrast efektīvāko kāda kaitēkļa ķeršanas vai ierobežošanas metodi, nedomājot, kā sabalansēt vai saskaņot visu sistēmu kopumā, vai arī nav kādi citi faktori, kas veicinājuši pozitīvu rezultātu. Ar katru gadu arvien aktuālāks kļūst jautājums par bioloģisko daudzveidību, tās saglabāšanu, pēc iespējas mazāka ļaunuma nodarīšanu dabai, tajā skaitā agrocenozēs. Latvijas auglīkopības pētījumu vēsturē ir bijuši mēģinājumi monitorēt un novērtēt bioloģisko daudzveidību, taču šo faktu konstatācija, 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, bioloģiskā daudzveidība ir palielinājusies, bet tā nefunkcionē (piemēram, nerada pozitīvu efektu uz stādījumu apsaimniekošanu, neuzlabo augu augšanu vai ražu uzlabošanu). Citviet Eiropā un pasaulē šo virzību uz tikai pozitīvu attiecību (ietekmju) tīkla veidošanu sauc par funkcionālo bioloģisko daudzveidību, kurai tiek pievērsta arvien lielāka uzmanība, saprotot, ka nav nozīmes vienkāršai bioloģiskās daudzveidības konstatēšanai. Funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pētījumu skaits pasaulē arvien palielinās, tai skaitā agrocenozēs, kur tai ir īpaša nozīme, lai samazinātu lietoto pesticīdu un citu vielu daudzumu, uzlabotu bioloģisko saimniecību ilglaiēcīgu pastāvēšanu, veicinātu dabiskāku stādījumu apsaimniekošanu, palielinātu bioloģisko daudzveidību, gūstot arī ienākumus. Latvijā līdz šim šādiem pētījumiem nav pievērsta uzmanība. Latvijas apstākļos īpaši aktuāli funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pētījumi būtu bioloģiskajās saimniecībās, bet noderīgi un pat ļoti ieteicami arī pārējās lauksaimniecības sistēmās.

1.2. Funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība

1.2.1. Funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība

Funkcionālajai agrobioloģiskajai daudzveidībai (FAD) nav viena noteikta definīcija. 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. Kā var noprast, FAD saimniekošanā galvenā uzmanība tiek pievērsta bioloģiskās daudzveidības izmantošanai labumu (piemēram, produkcijas, rekreācijas, izglītības, erozijas samazināšanas) gūšanā (ELN-FAB 2012). FAD saimniekošanā nav nozīme kvantitatīvām bioloģiskās daudzveidības pazīmēm (piemēram, pēc iespējas lielāks augu sugu skaits), jo bieži šīs pazīmes nesniedz vēlamo pozitīvo efektu. FAD galvenokārt pievēršas dažādām pozitīvām attiecībām (ietekmēm), izmantojot bioloģisko daudzveidību (Callo-Concha 2009). FAD var raksturot kā

komplicētu 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, tīrs ūdens, bioloģiskās ķīmiskās 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 kādu 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 iepriekš minētais 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 dzīvžogu joslas ar domu, ka tā savairošies kaitēkļu dabiskie ienaidnieki), pasākums tiek veikts kādam citam mērķim, neapzinoties pasākuma citas ietekmes gan pozitīvās, gan negatīvās, 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 tāda konkrēta FAD paaugstināšanas pasākumu saraksta, galvenais nosacījums ir fantāzija risinājuma meklēšanā, pasākuma pamatota lietderība, efektivitāte un tā atbilstība FAD būtībai.

Pie FAD paaugstināšanas pasākumiem ar vienu no mērķiem kontrolēt kaitēkļus augļu augu stādījumos pieder: dzīvžogu un koku joslu ieviešana, dažādu ziedaugu vai zāles joslu vai ziedošu pļavu ierīkošana, kalpotājaugu sēšana vai stādīšana, putnu un sīkspārņu 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 – daļa no tiem tiks apskatīti starptautiskā projekta noslēgumā paredzētajā platformā EBION (Eiropas informācijas tīkls par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos).

1.2.3. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes

Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības (FAD) paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai nepieciešamas atlasīt piemērotas metodes, no metožu klāsta, kuras tiek lietotas citiem mērķiem. 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 dzīvžogu 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, ka dzīvžogu ieviešana ir pozitīvi ietekmējusi iegūstamās ražas kvalitāti, bet patiesībā ražas kvalitāti ir nodrošinājis kāds cits veiktais pasākums. Nepareizi, neprecīzi vai pārāk vispārīgi novērtējot kāda pasākuma darbību, rodas situācija, kad gan bioloģiskajā lauksaimniecībā, gan citās sistēmās tiek lietoti dažādi pasākumi, vairāk balstoties uz pieņēmumiem vai loģisko domāšanu, ka dotajam pasākumam vajadzētu pozitīvi ietekmēt kādu no ekosistēmas pakalpojumiem. Ļoti iespējams, ka kādā stādījumā kāds FAD paaugstināšanas pasākums pozitīvi ietekmē ekosistēmas pakalpojumu, bet citā stādījumā tā ietekme ir neitrāla vai pat negatīva. FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai ir nepieciešamas metodes, kuras ir kombinējamas, iegūstot pēc iespējas plašāku informāciju, kuras ir vienkārši izmantojamas, lai tās var izmantot ne tikai zinātnieki, bet arī konsultanti un audzētāji, 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 vizuāla skaitīšana, līmes lamatu, trīcpiltuvju, entomoloģisko tīkliņu, lamatu ar feromonu dispenseriem, gofrēto kartona jostu izmantošana, bezmugurkaulnieku radīto bojājumu dažāda veida novērtēšana, bezmugurkaulnieku video novērošana, dažādu ēsmu izmantošana (piemēram, Sentinel ēsmas), bezmugurkaulnieku sagremotās barības molekulārā analizēšana un daudzas citas metodes. Jāuzsver, ka lauksaimniecībā šīs metodes galvenokārt izmanto dažādu kaitēkļu skaitīšanai, ķeršanai, skaita ierobežošanai, savukārt dabas aizsardzībā daļa no šīm metodēm tiek izmantotas bioloģiskās daudzveidības novērtēšanai. FAD paaugstināšanas pasākumu darbības novērtēšanai iepriekš minētās metodes tiek izmantotas līdzīgi, kā tas tiek darīts dabas aizsardzībā. 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 video novērošana un sagremotās barības molekulārā analizēšana, no kurām pēdējās divas sniedz visprecīzāko informāciju par dažādām attiecībām un ietekmēm, tomēr tās ir arī sarežģītas un laikietilpīgas. Šīs metodes ir piemērotas FAD, jo sniedz tiešu informāciju par bezmugurkaulnieku savstarpējām (piemēram, plēsonība) 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 EBION (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 galvenajiem uzdevumiem ir izveidot platformu EBION (Eiropas informācijas tīkls par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos), kurā tiktu iekļauta informācija par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību, zināmajiem FAD paaugstināšanas pasākumiem un pasākumu novērtēšanas metodēm. Ir paredzēts, ka platforma EBION būs arī vide, kurā Eiropas zinātnieki, konsultanti un bioloģiskie ābeļu audzētāji var dalīties pieredzē, palīdzēt viens otram gan praktiski, gan ar informāciju, kas saistīts ar FAD. Tādējādi tiktu aktualizēts 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 konsultantu un audzētāju vidū, kā arī iegūt pirmējos platformas lietotājus.

Augļkopības konsultantu un audzētāju viedokļa un praktiskās darbības noskaidrošanai tika izveidotas divas aptaujas anketas (viena paredzēta konsultantiem, otra paredzēta audzētājiem) visām dalībvalstīm. Anketu izstrādi veica par šo uzdevumu atbildīgās dalībvalsts pārstāvji (Francija), konsultējoties ar pārējiem 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.

Šī projekta katras dalībvalsts pārstāvjiem bija jāaptaujā noteikts skaits konsultantu un audzētāju. Par cik 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 Latvijas Valsts augļkopības institūta, kuriem ne tiešajos darba pienākumos ir saskare arī ar audzētāju konsultēšanu. Kopumā tika veiktas 11 aptaujas klātienēs interviju veidā, lai iegūtu pēc iespējas precīzākas atbildes uz jautājumiem. Katras dalībvalsts pārstāvjiem bija jāaptaujā 20 vēlama bioloģiskie vai pārejas periodā esošie ābeļu audzētāji. Latvijā šie audzētāji izvēlēti nejauši, vispirms no sertificēto bioloģisko ābeļu audzētāju saraksta atlasot tos audzētājus, kuru stādījumi ir lielāki par 1 ha, neņemot vērā audzētājus, kuru stādījumi ir mazāki 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. Pirmie kopīgie aptauju rezultāti būs zināmi 2016. gada sākumā. Latvijā veikto aptauju īsi rezultāti ir apskatāmi rezultātu daļā.

2.2. Pētījuma vietas izvēle un raksturojums

Starptautiskā zinātniskā projekta pirmajā gadā trijās dalībvalstīs (Francijā, Latvijā un Dānijā) bija uzdevums praktiski pārbaudīt dažādas FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes, lai tās salīdzinātu un varētu izlemt, kuras izmantot turpmākos 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 apdobses stādījumā tiek pļautas vidēji 2-3 reizes gadā.

Par cik projekta turpmākajos gados citās valstīs ir plānots pētīt vienu FAD paaugstināšanas pasākumu (ziedaugu joslas rindstarpās), tika izlemts, ka priekšizpētes pētījumā, meklējot atbilstošas FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes, tiks iesēts ziedaugu maisījums. Ziedaugu joslas rindstarpās izvēlētas tādēļ, ka tās ir dzīvotnes un barošanās vietas gan apputeksnētājiem, gan parazītiem un parazītoīdiem, gan sniedz estētiskās kvalitātes (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 m² platībā (4 x 150 m) 15. maijā. Ziedaugu maisījuma izvēli noteica botāniķis no Beļģijas, 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). 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 (struktūru), kas ir viens no būtiskajiem elementiem daudzveidīgai dzīvotnei (Haaland et al. 2011). Ziedaugu joslu bagātināja jau augsnē esošās augu sēklas, no kurām dominēja: balandas, naudulī, gauri un matuzāles. Ziedaugu josla tika nopļauta pēc pētījuma beigām.

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.

2.3. Funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metodes

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

Vizuālā skaitīšana tika veikta 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. 1. un 3. ābeļu rindā katrā bija trīs paraugi. Uz zariem, stumbra un lapām tika skaitīti visi dzīvie bezmugurkaulnieki vai to veidojumi, piemēram, zirnekļu tīkli un tīkložu ligzdas.

Kratījumi ar trīcpiltuvi arī tika veikti reizi divās nedēļās. Vienu paraugu veidoja kratījumi no 10 zariem, katrs zars tika ņemts no citas ābeles. Pa katru zaru tika veikti trīs sitieni. Katrā no abām ābeļu rindām bija pieci paraugi. Ar trīcpiltuvi savāktie bezmugurkaulnieki ievietoti ēterī un vēlāk laboratorijā noteikta to piederība taksonomiskajām grupām.

Arī taisnstūrveida līmes lamatas A4 izmērā tika eksponētas reizi divās nedēļās, un eksponēšanas ilgums bija 2 dienas. Katrā no abām ābeļu rindām tika izvietotas divas šādas līmes lamatas, piesienot tās pie bambusa stabiem aptuveni 1,5 m augstumā. Pie līmes pielipušo bezmugurkaulnieku taksonomiskā piederība tika noteikta laboratorijā.

Katrā no abām ābeļu rindām uz 10 ābeļu stumbriem aptuveni 50 cm augstumā no zemes tika apliks 10 cm plats gofrēts kartons ar gofrēto pusi pret koka stumbru. Katrā rindā 5 gofrētā kartona jostas tika eksponētas reizi divās nedēļās uz divām dienām no 27. maija līdz 7. augustam. Atlikušās 5 gofrētā kartona jostas katrā rindā tika eksponētas no 27. maija līdz 3. septembrim. Gofrētajās kartona daļās atrasto bezmugurkaulnieku taksonomiskā piederība tika noteikta laboratorijā.

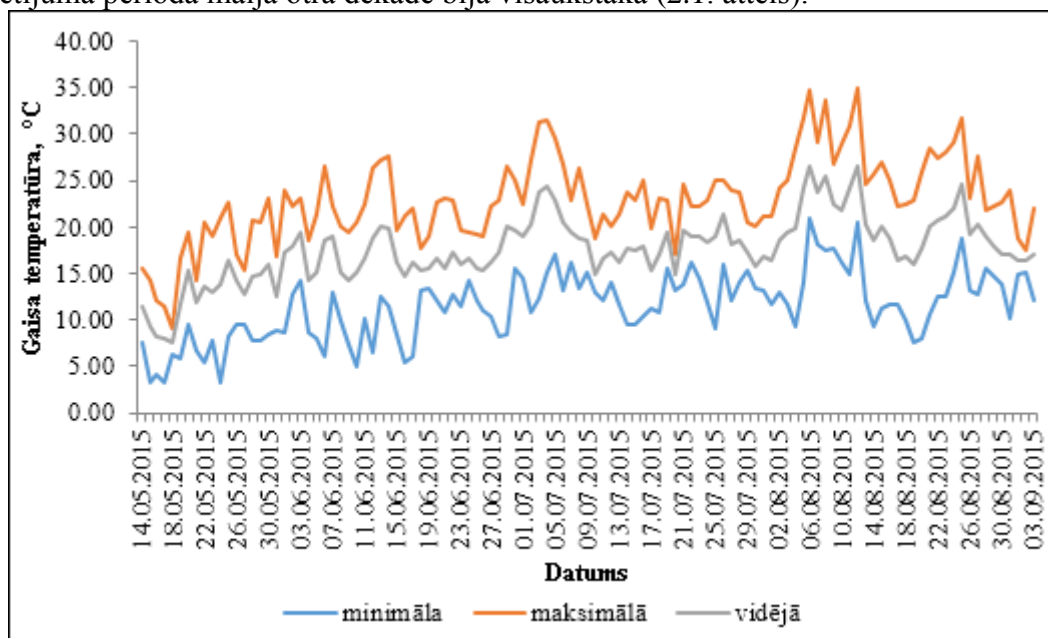
Sentinel ēsmas tika veidotas kā 2 x 2 cm lieli ūdens izturīgas tapetes gabaliņi, uz kuriem uzklāts olas baltums un uzkaisītas 15 – 25 tinēja *Ephestia kuehniella* sterilas olas. Šādas Sentinel ēsmas tika eksponētas reizi divās nedēļās uz divām dienām. Katrā ābeļu rindā tika vienmērīgi izvietotas 10 Sentinel ēsmas, piestiprinot tās pie ābeļu lapām apakšpusē. Tinēja olu daudzums tika saskaitīts pirms eksponēšanas un pēc Sentinel ēsmu noņemšanas, kā arī novērtēts, vai olas ir izsūktas vai pazudušas.

Ābolu vērtēšana tika veikta divas reizes sezonā: 8. jūlijā un 3. septembrī. Katrā no abām rindām bija nepieciešams novērtēt 300 nejauši izvēlētus ābolus (ir vai nav ābolu tinēja *Cydia pomonella* radīti bojājumi). Tā kā ābolu skaits nesasniedza 300, vērtēšana tika veikta uz visiem āboliem katrā rindā. Ābolu neveidošanos izraisīja ābeļu ziedu smecernieka *Anthonomus pomonella* radītie bojājumi pavasarī.

2.4. Meteoroloģisko apstākļu raksturojums

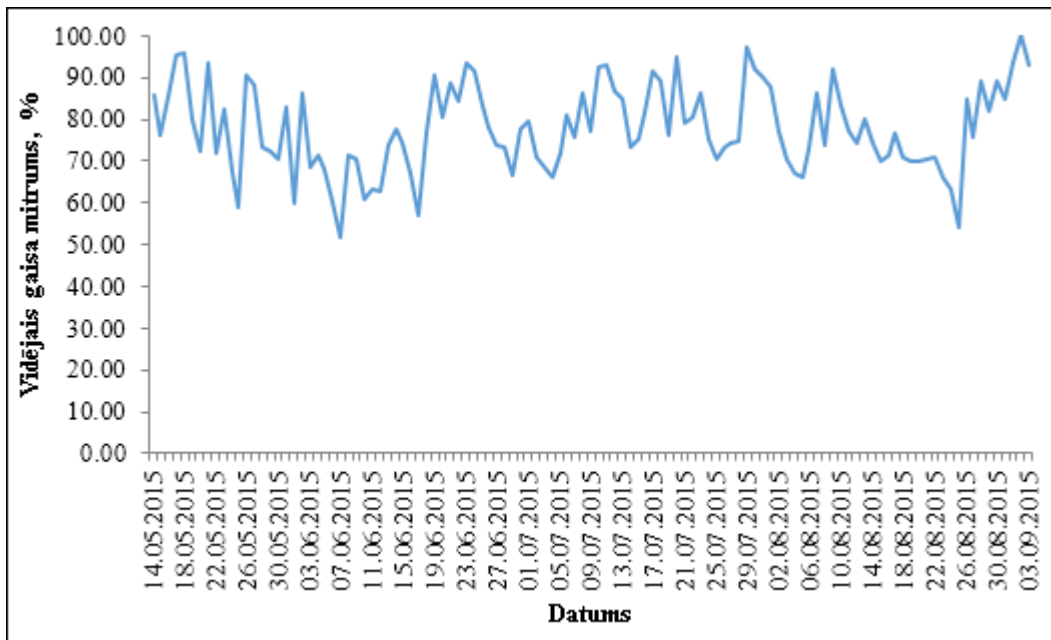
Sidgundā meteoroloģisko apstākļu parametru mērījumi tika iegūti no pārvietojamās LUFFT meteoroloģiskās stacijas. Šī stacija atrodas Sidgundā aptuveni 20 km no Sidgundas bioloģiskā ābeļu stādījuma. Pārvietojamā LUFFT meteoroloģiskā stacija parametru mērījumus reģistrēja ik pēc 30 minūtēm.

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 (2.1. attēls).



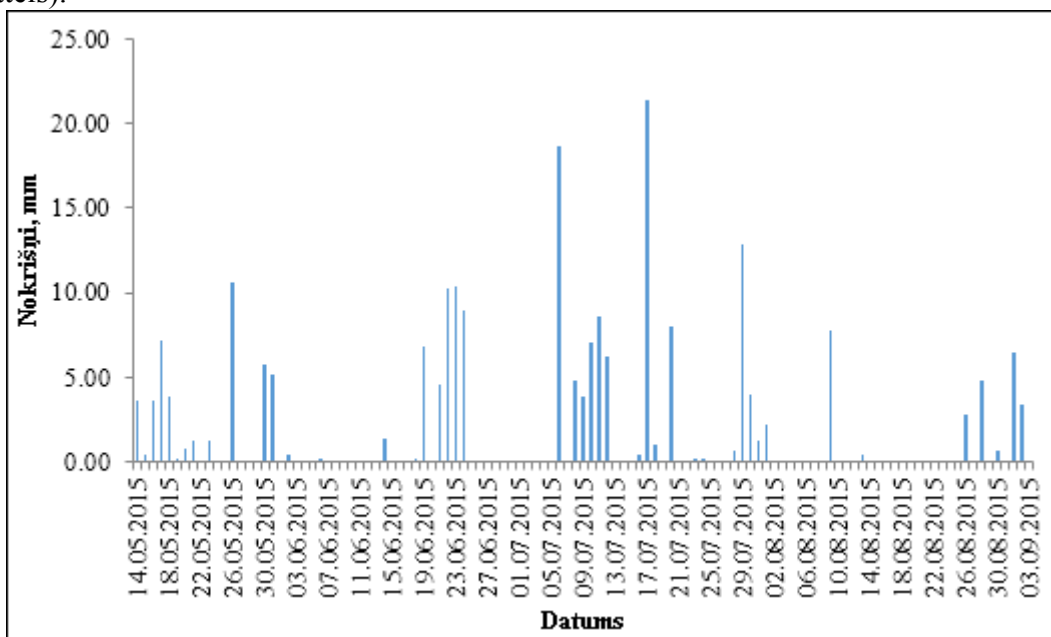
2.1.att. Minimālā, vidējā un maksimālā gaisa temperatūra Sidgundā (dati pēc pārvietojamās LUFFT meteoroloģiskās stacijas) pētījuma laikā 2015. gadā.

Zemākais gaisa mitrums bija vērojams 7. jūnijā (51,7%) un 25. augustā (54,1%). Pētījuma periodā vidējais gaisa mitrums bija 77,7 % (2.2. attēls).



2.2. 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 (2.3. attēls).



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

3. REZULTĀTI

3.1. Auglkopju un auglkopības konsultantu skatījums uz funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību Latvijā

Sekojošie 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 EBION platformas izveidei, un daļa no šīs informācijas tiks iekļauta platformā kā mācību un pieredzes apmaiņas avots.

Auglkopības konsultantu aptauja

Kopumā par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību tika aptaujāti 11 konsultanti. Desmit no šiem konsultantiem ikdienā zemniekiem sniedz individuālās 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 konsultants šai jomai velta vairāk nekā 90% savu aktivitāšu, 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 attiecībā uz 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 aspektu lauksaimniecībā.

Atbildot uz jautājumu par to, kādas ekoloģiskās darbības un infrastruktūras (FAD paaugstināšanas pasākumus) zemnieki izmanto konsultantu darbības apgabalos, tika saņemtas ļoti dažādas atbildes – kopā 39 dažādas darbības un ekoloģiskās infrastruktūras veidi (FAD paaugstināšanas pasākumi). No tām visvairāk zemnieki izmanto putnu/sikspārņu būrīšu izlikšanu (7), šķirņu/sugu dažādošanu (6), zemes ielabošanu, mēslošanu ar organiskajām vielām (3) un dzīvžogu 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 (FAD paaugstināšanas pasākumus), no kurām daļa, iespējams, ir mantotas no iepriekšējām paaudzēm un tiek izmantotas joprojām. Savukārt atbildot uz jautājumu par to, kādas ekoloģiskās darbības un infrastruktūras (FAD paaugstināšanas pasākumus) konsultanti ieteiktu izmantot saimniecībās, tika saņemtas 18 dažādas atbildes. Šo atbilžu vidū nebija viena vai vairākas dominējošas atbildes. Trīs konsultanti ieteiktu pesticīdu izmantošanas samazināšanu. Divas reizes kā ieteiktās ekoloģiskās darbības vai infrastruktūras tika atzīmētas 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 (tiek jaukti termini un pamatprincipi) 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

Kopumā tika aptaujāti 20 zemnieki. Visiem aptaujātajiem zemniekiem ir augļu dārzi, 19 zemniekiem ir ābeļu stādījumi. Tas nozīmē, ka ne visa informācija reģistrēto bioloģisko ābeļu audzētāju sarakstā ir precīza. 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. Tas nozīmē, ka bioloģiskie audzētāji nespecializējas tikai vienas kultūras audzēšanā. Aptaujāto zemnieku saimniecības bija sākot ar 10 – 20 ha platību, līdz pat 100 un vairāk ha lielām saimniecībām. Šajās saimniecībās augļu dārzu platības lielākoties ir līdz 5 ha (11), no tiem septiņi augļu dārzi ir mazāki par 2 ha. Ābeļu stādījumu platības aptaujāto zemnieku augļu dārziem lielākoties ir mazākas nekā 5 ha (11), no kuriem četri ābeļu stādījumi ir mazāki par 1 ha, un pieci ābeļu stādījumi ir 1 – 2 ha. Lielākā daļa respondentu ābeles sāka audzēt pēc Latvijas neatkarības atgūšanas (pēc 1991. gada). Divus no šiem stādījumiem var uzskatīt par ļoti jauniem, jo tie ir veidoti 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. Lielākai daļai respondentu ābeļu stādījumi ir bioloģiski sertificēti (17). Visi dārzi sertifikātus ir ieguvuši sākot ar 2000. gadu. Septiņi stādījumi ir bioloģiski sertificēti pēdējo piecu gadu laikā, kas norāda uz zemnieku pieaugošo vēlmi savus stādījumu 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), populāri produkcijas realizācijas veidi ir arī ābolu tirgošana 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 savas ābolu ražas.

No visiem aptaujātajiem zemniekiem deviņus konsultē kāds konsultāciju sniedzējs, pārējiem aptaujātajiem konsultantu nav. Šiem deviņiem zemniekiem konsultanti galvenokārt nāk no sabiedrisko konsultāciju centriem. 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 tikai 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 mēģinājuši 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 (FAD paaugstināšanas pasākumu) 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 maz zina par FAD ābeļu stādījumos, 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.

Pēc zemnieku intervēšanas par funkcionālo agrobioloģisko daudzveidību var secināt, ka ābeļu stādījumu īpašnieki ir maz informēti par FAD, kā arī zemnieki ir maz informēti par FAD paaugstināšanas pasākumiem un to novērtēšanas metodēm. Daudzos ābeļu stādījumos daļa izmantoto apsaimniekošanas metožu atbilst FAD principiem, tikai ābeļu stādījumu īpašniekiem nav zināšanu par metožu atbilstību FAD.

3.2. Dažādu funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu piemērotības izvērtējums

3.2.1. Metožu atlase

Viens no starptautiskā zinātniskā projekta uzdevumiem bija apzināt visas metodes, ar kurām varētu novērtēt funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības paaugstināšanas pasākumu, kuros kādā no posmiem iesaistīti bezmugurkaulnieki, lietderību. Metožu atlasei tika izmantota gan zinātnisko rakstu un citu materiālu analīze, gan projektā iesaistīto zinātnieku pieredze, gan aptaujāti konsultanti un zemnieki. Visi atlasītie zinātniskie raksti vēl tiek analizēti Vācijā, lai informāciju izmantotu pēc vienotas formas un varētu ievietot topošajā EBION platformā. Latvijas augļkopības konsultanti un zemnieki nevarēja ieteikt kādu metodi, ko paši lieto vai par kuru zinātu, FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai saistībā ar bezmugurkaulniekiem. Viena no problēmām ir tā, ka konsultanti un zemnieki Latvijā ir maz informēti par FAD. Otrā problēma – Latvijā viss akcents lauksaimniecības zemēs tiek likts uz kaitēkļiem, to konstatēšanu, ķeršanu un ierobežošanu, aizmirstot par apputeksnētāju, derīgo kukaiņu utt. konstatēšanu un darbības vērtēšanu. Šī iemesla dēļ konsultanti galvenokārt zina, ar kādām metodēm un kā skaitīt kaitēkļus vai ierobežot to skaitu. Aptauju rezultāti par konsultantu un zemnieku pieredzi šajā jautājumā citās projekta dalībvalstīs vēl tiek analizēti, tāpēc Latvijā esošo stāvokli nedrīkst uzskatīt kā visai Eiropai raksturīgu.

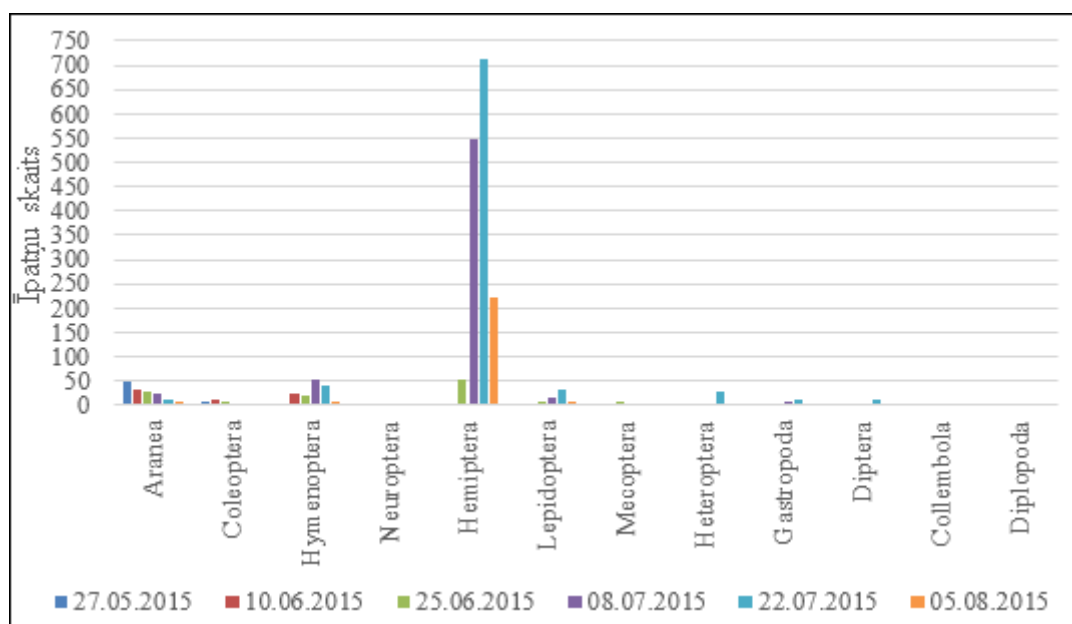
Vienīgais zināmo metožu un to lietošanas avots pagaidām bija zinātnieku pieredze, respektīvi, tika atlasītas visas zināmās metodes, ar kurām ābeļu stādījumos ir iespējams skaitīt bezmugurkaulniekus vai konstatēt to darbības ietekmi. Pēc iepriekšējo avotu pilnīgām analīzēm visas atbilstošās metodes, to apraksti un lietošanas ieteikumi tiks ievietoti topošajā EBION 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.

3.2.2. Metožu pārbaude bioloģiskajā ābeļu stādījumā un metožu salīdzinājums

Vispirms tiks apskatīti ar katru pārbaudīto metodi iegūtie rezultāti, pēc tam analizētas katras metodes priekšrocības un trūkumi. Iegūtie rezultāti ir tikai no bioloģiskā 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. Pārbaudītās metodes bija vizuālā skaitīšana, kratījumi ar trīcpiltuvi, dzeltenās līmes lamatas, gofrētās kartona jostas, Sentinel ēsmas un ābolu bojājumu vērtēšana.

Metožu pārbaude bioloģiskajā ābeļu stādījumā

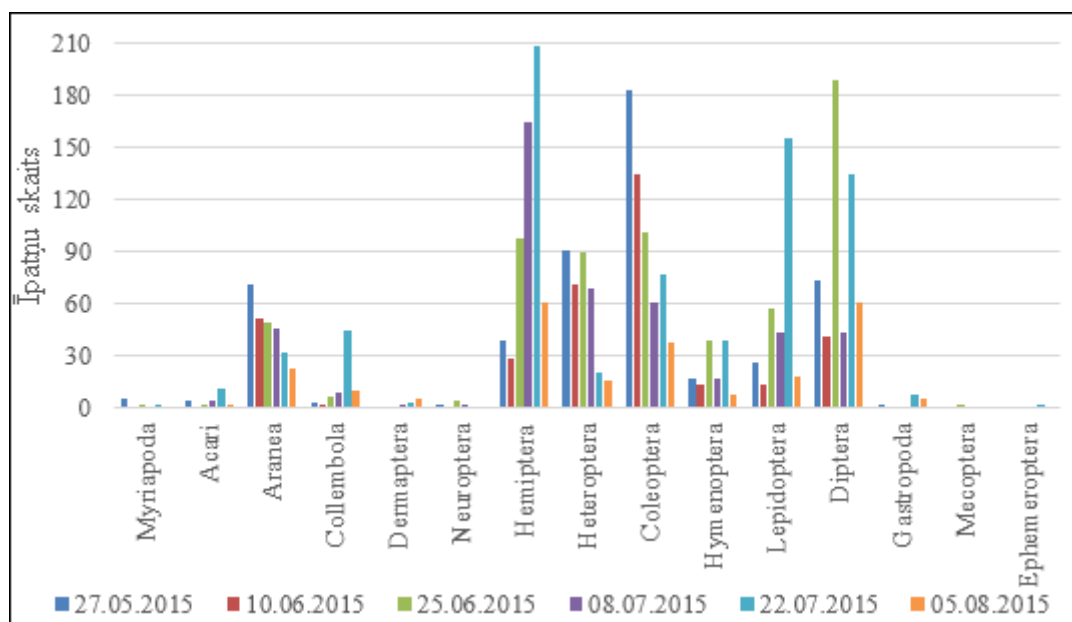
Apkopojot vizuālās skaitīšanas datus (3.1. attēls) ir redzams, ka uzskaitēs ir dominējušas laputis un cikādes (Hemiptera), šajā grupā izteikti dominējoša bija – ābeļu laputs *Aphis pomi*, kas ir vizuāli viegli konstatējama un plaši izplatīta ābeļu stādījumos. Pēc šiem rezultātiem nevar apgalvot, ka ābeļu laputs kā viens no ābeļu kaitēkļiem dominēja visā stādījumā, jo laputis savairojas ātri un masveidā, tāpēc uz viena dzinuma var būt pat vairāki tūkstoši laputu. Ap 700 laputīm vienā uzskaites reizē ir ļoti maz. Pārējās bezmugurkaulnieku grupas bija sastopamas salīdzinoši mazāk, no tām visvairāk tika konstatēti zirnekļi (Aranea) un dažādi plēvspārņi (Hymenoptera). Šīs divas grupas arī ir daudz saistošākas funkcionālās agrobioloģiskās daudzveidības vērtēšanā, jo vienā grupā ir plēsēji un otrā grupā var būt daudzi kukaiņu parazītoīdi, kuri potenciāli var samazināt kaitēkļu daudzumu ābeļu stādījumos. Kopumā, ja aplūko vizuālās skaitīšanas rezultātus, tika konstatēti to bezmugurkaulnieku grupu īpatņi, kuri ir pietiekami lieli, viegli pamanāmi un strauji nepārvietojas vai neslēpjas. Tā var izrādīties šīs metodes gan pozitīvā, gan negatīvā īpašība.



3.1. att. Dažādu taksonu bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika, kas iegūta ar vizuālās skaitīšanas metodi.

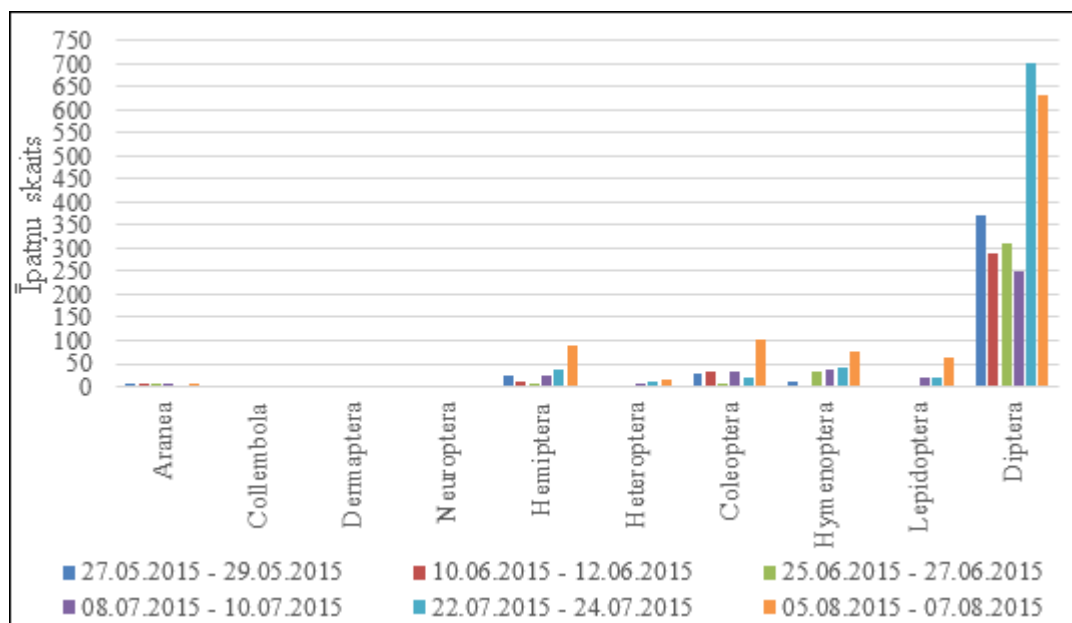
Pēc kratījumu ar trīcpiltuvi rezultātu analīzes (3.2. attēls) ir redzams, ka visvairāk tika noķertas laputis un cikādes (Hemiptera), vaboles (Coleoptera) un divspārņi (Diptera), kā arī salīdzinoši daudz tika noķerti tauriņi (Lepidoptera) un zirnekļi (Aranea). Rezultāti liecina, ka ar šo metodi var iegūt daudzveidīgu informāciju par ābeļu vainagā dzīvojošiem bezmugurkaulniekiem – ne tikai kaitēkļiem, bet arī

plēsējiem un parazitoīdiem. Visstraujākais noķerto īpatņu skaits pieaugums bija 22. jūlija uzskaitē, kas sakrīt ar veģetācijas sezonas kulmināciju un vairuma bezmugurkaulnieku attīstības maksimumu. Savukārt 5. augusta uzskaitē jau bija vērojams gandrīz visos bezmugurkaulnieku taksonos īpatņu skaita samērā 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.



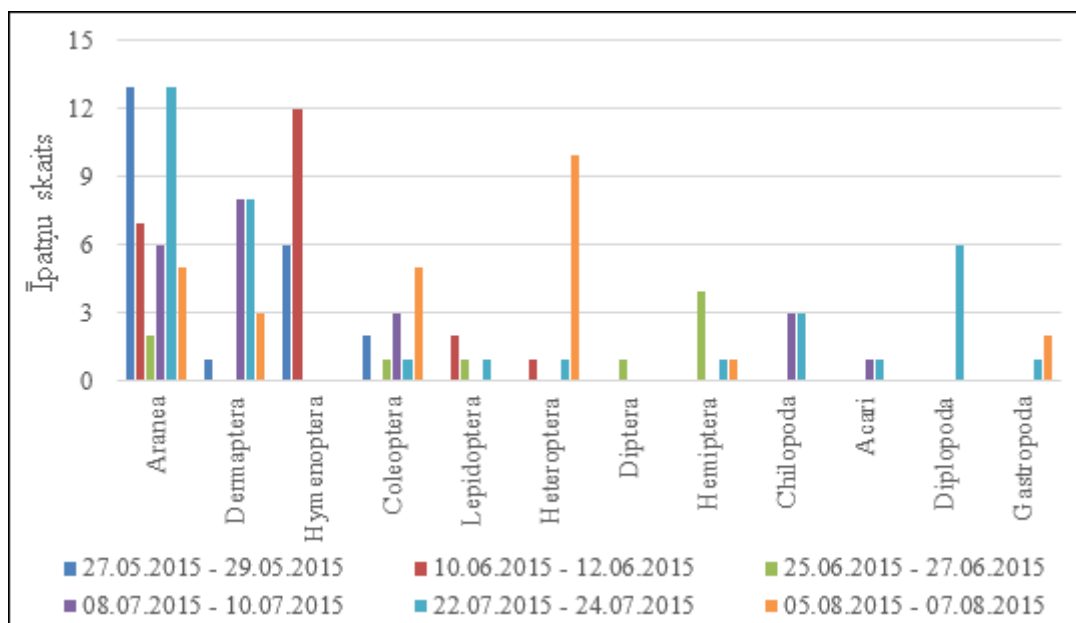
3.2. att. Dažādu taksonu bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika, kas iegūta ar kratījumiem trīcpiltuvē.

Analizējot datus, kas iegūti ar dzeltenajām līmes lamatām (3.3. attēls), ir redzams, ka visās paraugu ievākšanas reizēs uz lamatām dominēja divspārņi (Diptera). Tas skaidrojams ar to, ka līmes lamatu dzeltenā krāsa pievilina divspārņus, kuri šīs lamatas uzskata par potenciālu barības objektu. Divspārņi, lielā skaitā pielīpot pie lamatām, uz to virsmas aizņem daudz vietas, tāpēc ir grūtāk noķert citus kukaiņus. Jāatzīmē, ka citi konstatētie bezmugurkaulnieki ir pārsvarā lidojošie kukaiņi: laputis un cikādes (Hemiptera), vaboles (Coleoptera), plēvspārņi (Hymenoptera), no kuriem tikai atsevišķas vaboles un plēvspārņi var būt saistoši FAD kontekstā. Ja uz lamatām dominē divspārņi, it īpaši ziedmušas, tad šīs lamatas nav īsti piemērotas FAD vajadzībām, jo lieki nogalina potenciālos plēsējus (ziedmušu kāpuri).



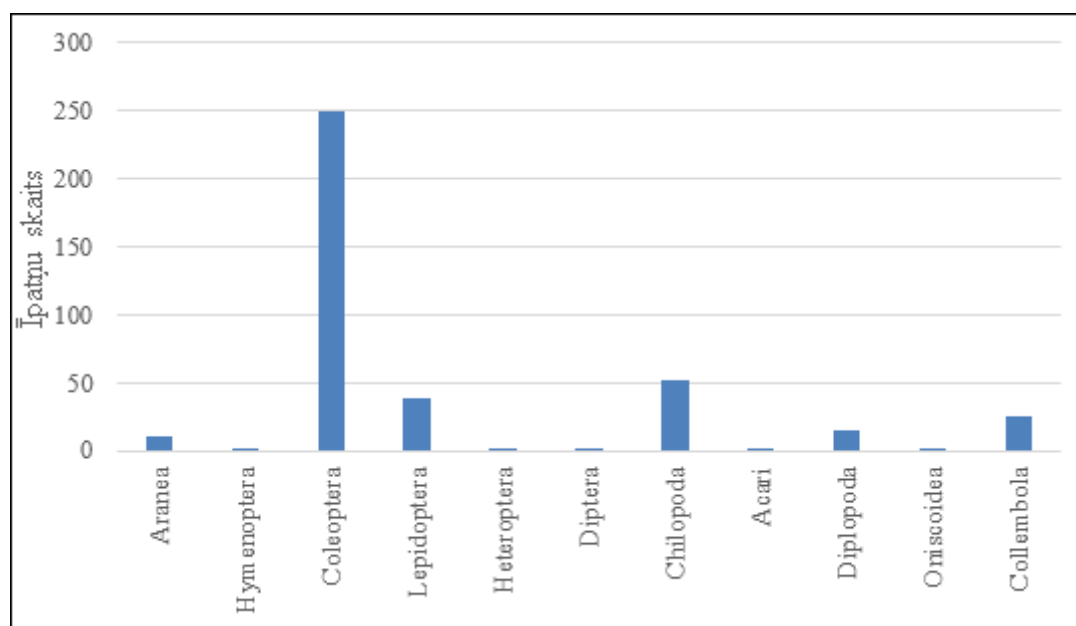
3.3. att. Dažādu taksonu bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika, kas iegūta ar dzeltenām līmes lamatām.

Gofrētā kartona jostās, kuras apliktas ap ābeļu stumbriem katru reizi tās eksponējot divas dienas, gandrīz visu bezmugurkaulnieku taksonu konstatētie īpatņi ir vai nu nelidojoši, piemēram, zirnekļi (*Aranea*), spīļastes (*Dermaptera*), tauriņu kāpuri (*Lepidoptera*), skudras (ietilpst taksonā *Hymenoptera*), vai arī tādi, kas pa ābeles stumbru pārvietojas rāpojot, piemēram, atsevišķas vaboļu (*Coleoptera*) un blakšu (*Heteroptera*) sugas (3.4. attēls). Kartona jostās tika noķerts arī liels skaits kolembolu (*Collembola*), taču to skaita izmaiņas netika attēlotas, lai labāk varētu redzēt citu bezzmugurkaulnieku īpatņu skaita izmaiņas sezonas laikā. Līdz ar to var konstatēt, ka no pārējiem bezmugurkaulnieku taksoniem gofrētā kartona jostās visbiežāk tika konstatēti zirnekļi un spīļastes, jo šie bezmugurkaulnieki ir plēsēji un, visticamāk, kartona jostas pa dienu izmanto kā patvērumu. Zirnekļi (*Aranea*) un spīļastes (*Dermaptera*) ir saistoši FAD kontekstā, jo šo abu taksonu īpatņi ir plēsēji un var samazināt arī kaitēkļu skaitu ābeļu stādījumos. Tātad gofrētā kartona jostas potenciāli var būt viena no metodēm, ar kuru vērtēt kāda FAD paaugstināšanas pasākuma ietekmi.



3.4. att. Dažādu taksonu bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika, kas iegūta ar gofrētām kartona jostām (katras ekspozīcijas ilgums 2 dienas).

Aplūkojot rezultātus (3.5. attēls) no gofrētā kartona jostām, kuras eksponētas aptuveni trīs mēnešus (no 27. maija līdz 3. septembrim), ir redzams, ka tajās dominējušas vaboles (Coleoptera), no kurām 239 īpatņi bija ābeļu ziedu smecernieki *Anthonomus pomorum*. Šie smecernieki ziemo ābeļu mizas rievās un zaru žāklēs, tādēļ gofrētā kartona jostas tiem ir piemērota ziemošanas vieta. Samērā daudz šajā paraugā tika konstatēti simtkāji (Chilopoda), kas skaidrojams ar šo bezmugurkaulnieku paradumu slēpties tumšās vietās. Gofrētā kartona jostas FAD vajadzībām labāk eksponēt īsāku laiku vairākas reizes sezonā, jo tad tajās iespējams konstatēt lielāku plēsīgo bezmugurkaulnieku daudzveidību. Eksponējot gofrētā kartona jostas trīs mēnešus, tajās galvenokārt konstatējami kaitēkļi, kuri meklē ziemošanas vietas.



3.5. att. Dažādu taksonu bezmugurkaulnieku īpatņu skaita dinamika gofrētajās kartona jostās (eksponētas no 27. maija līdz 3. septembrim).

Ar Sentinel ēsmām iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka sākot ar jūlija sākumu pieaug plēsīgo bezmugurkaulnieku loma citu bezmugurkaulnieku skaita regulēšanā, jo uz Sentinel ēsmām pieauga izsūkto un pazudušo tinēja *Ephestia kuehniella* olu skaits. Tas nozīmē, ka plēsīgie bezmugurkaulnieki potenciāli efektīvāk ierobežo arī ābeļu vainagā esošu kaitēkļu olu un kāpuru skaitu jūlijā un augustā. Šis periods reizēm var arī nesakrist ar kaitēkļu attīstības laiku. Pēc Sentinel ēsmām nevar secināt, kuri bezmugurkaulnieki izsūc vai apēd tinēja olas. Šī metode ir jāpapildina ar citām metodēm, kuras ļauj konstatēt bezmugurkaulnieku daudzveidību vai secināt par konkrētu bezmugurkaulnieku sugu uzvedību.

Ābolu bojājumu vērtēšana nedeļa 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 būtiski samazināja ābeļu ziedēšanu, kas, savukārt, ietekmēja ābolu ražu. No visiem konstatētajiem āboliem tikai divus bija bojājuši ābolu tinēja *Cydia pomonella* kāpuri. Ābolu bojājumu vērtēšana FAD kontekstā nav izmantojama kā atsevišķa metode, bet 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 kratījumiem trīcpiltuvē, dzeltenajām līmes lamatām, Sentinel ēsmām, gofrētā kartona jostām un ābolu bojājumu vērtēšanu, pirmajā ābeļu rindā ar to skaitu vai darbības rezultātu trešajā ābeļu rindā, bezmugurkaulnieku skaita un taksonu daudzveidības vai darbības rezultātu atšķirības netika novērotas. Vienīgi vizuālās skaitīšanas rezultātos tika konstatēts, ka ābeļu laputis *Aphis pomi* bija vairāk sastopamas trešajā ābeļu rindā no sētās ziedaugu joslas. 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 ir mazāk pakļauta vēja ietekmei, kas nodrošina laputīm labākus vairošanās apstākļus. Tāpat iespējams, ka iegūtos rezultātus ir ietekmējuši citi faktori, piemēram, putnu klātbūtne.

Metožu salīdzinājums – priekšrocības un trūkumi

Vizuālā skaitīšana ir vienkārša metode, kas prasa maz laika. Līdz ar to šī metode ir piemērota gan auglīkopības konsultantiem, gan zemniekiem, ja uzmanība jāpievērš kādiem viegli atpazīstamiem bezmugurkaulniekiem. Metodes trūkums iespējams gadījumos, kad nepieciešamas plašākas zināšanas bezmugurkaulnieku atpazīšanā, ja metodi paredzēts izmantot visu sastopamo bezmugurkaulnieku konstatēšanai. Vizuālā skaitīšana sniedz informāciju par redzamo bezmugurkaulnieku daudzveidību koka vainagā, neatklājot bezmugurkaulnieku savstarpējās attiecības vai ietekmi uz augiem, kas ir nozīmīgs faktors FAD kontekstā. Šī metode vislabāk izmantojama metožu kompleksā, ar kurām vērtē FAD paaugstināšanas pasākumu ietekmi uz ekosistēmas pakalpojumiem.

Kratījumi trīcpiltuvē arī ir vienkārši izmantojama metode, bet atšķirības var būt atkarībā no metodes pielietošanas mērķa. Metode sniedz plašu ieskatu par koku vainagā dzīvojošo bezmugurkaulnieku daudzveidību, tāpēc metode noderīga ne tikai auglīkopības konsultantiem un zemniekiem, bet arī zinātniekiem. Lai šo metodi izmantotu, ir nepieciešamas plašas zināšanas bezmugurkaulnieku noteikšanā, ja 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 kratījumi trīcpiltuvē 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 nedaudz laika, taču lamatu iegādei ir jāpatērē vairāk līdzekļu nekā nepieciešams iepriekš minētajām metodēm. 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. Turklāt bieži bezmugurkaulnieki ir pārāk salīpuši līmē un nav iespējams noteikt to piederību taksonomiskajai grupai.

Gofrēto kartona jostu izmantošanai nav nepieciešami daudz līdzekļi, tās ir vienkārši izmantojamas un pielietojamas vairāku mērķu sasniegšanai. Šī metode ir izmantojama gan augu aizsardzībā pret kaitēkļiem, jo kartona gofrētajās daļās salien kaitēkļi, piemēram, ābeļu ziedu smecernieki *Anthonomus pomorum*, gan FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanai, jo ar metodes palīdzību var konstatēt daudzus plēsīgos bezmugurkaulniekus. Metodes trūkums – tā nesniedz informāciju par bezmugurkaulnieku savstarpējām attiecībām, kas ir nozīmīgs faktors FAD paaugstināšanas pasākumu lietderības novērtēšanai. Gofrētā 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 ir jāpērk vai arī jānoķer dabā. Tāpat var būt nepieciešams laboratorijas aprīkojums, ja kā ēsmā tiek izmantotas kukaiņu olas. Šī iemesla dēļ metode vairāk ir piemērota zinātniekiem, taču to var izmantot arī konsultanti un zemnieki. Tas pat būtu ieteicams, jo metode sniedz informāciju par bezmugurkaulnieku attiecībām, piemēram, plēsonību. Pēc Sentinel ēsmu lietošanas nevar konstatēt, kas ir attiecību otrs dalībnieks, bet šādu informāciju potenciāli var sniegt kāda cita metode, kas vairāk orientējas uz bezmugurkaulnieku daudzveidības noteikšanu. Ja iepunktējas, šī metode neprasa lielu laika patēriņu, kā arī nav nepieciešamas plašākas zināšanas bezmugurkaulnieku atpazīšanā.

Ābolu bojājumu vērtēšana var būt kā papildus informācija par FAD paaugstināšanas pasākumu lietderību. Metode ir vienkārši izmantojama un tai nepieciešams vidēji daudz laika. Metodi nedrīkst izmantot kā vienīgo FAD pasākumu novērtēšanai, jo tā var dot maldīgu informāciju, ja tiek izlaisti citi daudzveidības elementi, piemēram, plēsonība, plēsēju barošāns/nebarošāns ziedaugu joslā un citi atkarībā no izmantotā FAD paaugstināšanas pasākuma.

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

3.3. 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 EBION 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).

Starptautiskā zinātniskā projekta visu dalībvalstu veiktās augļkopju un augļkopības konsultantu aptaujas ir analizēšanas procesā. Šie rezultāti būs pieejami EBION platformā, kā arī šajā platformā tiks iekļauti visas aptaujātās personas un iesaistītie zinātnieki. Datu analīze par pirmajiem FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metožu lauka pētījumu rezultātiem tiek veikta Francijā.

Projekta citās dalībvalstīs notikušo izmaiņu dēļ, EBION platformas pirmās versijas izveide ir aizkavējusies un, iespējams, pirmais variants būs pieejams nākamā gada sākumā.

SECINĀJUMI

1. Augļkopības konsultantiem un augļkopjiem Latvijā pagaidām termins funkcionālā agrobioloģiskā daudzveidība (FAD) ir maz pazīstams, nav izpratnes par FAD principiem, FAD paaugstināšanas pasākumiem un to novērtēšanas metodēm, tāpēc projekta realizācijas rezultātā paredzētā EBION platforma (Eiropas informācijas tīkla izveide par funkcionālās bioloģiskās daudzveidības pārvaldīšanu bioloģiskajos augļu dārzos) varētu būt nozīmīga 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 trīcpiltuvē, 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 FAD paaugstināšanas pasākumu novērtēšanas metode nav pilnīga, tāpēc novērtēšanai izmantojams metožu komplekss, kurš jāizvēlas atkarībā no izmantotā FAD paaugstināšanas pasākuma un apskatītajiem daudzveidības elementiem.

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. Dobele: 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 (2011): 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* (2013), 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, Jelgava, 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-Dobeles, May 28-31, 2008, Dobeles, 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. Dobeles: 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.

PIELIKUMS

**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)
- nepārfrazējiet 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 visorgānālākais/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?

- | | |
|--------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> | Jā |
| <input type="checkbox"/> | Nē |
| <input type="checkbox"/> | 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, jaut 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 būriši
 šķirņu/sugu dažādošana
 kultūru dažādošana (dārzeni, 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):

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 miksi)
- papuve un novārtā pamesta zeme
- kalpotājaugi (service plant)
- putnu un sīkspārņu būriši
- šķirņu/sugu dažādošana
- kultūru dažādošana (dārzeni, 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?

	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 (trīcpiltove), cik daudz:

	kokus	zarus vienā kokā	sitiēni pa zaru
dārzā	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
dzīvžogā	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zeltactiņas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Blaktis (plēsīgās, anthocorids)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Skudras	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ziedmušas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Spīļastes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zirnekļi	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Māņzirnekļi	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laputis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Parazitētas laputis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Citi	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zeltactiņas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Blaktis (plēsīgās, anthocorids)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Skudras	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ziedmušas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Spīļastes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zirnekļi	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Māņzirnekļi	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laputis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Parazitētas laputis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Citi	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zeltactiņas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Blaktis (plēsīgās, anthocorids)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Skudras	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ziedmušas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Spīļastes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zirnekļus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Māņzirnekļus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Plēsīgās ērces	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Citus derīgos kukaiņus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laputis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Parazitētās laputis	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Naktstariņus (tinējus)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mušas	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Kaitīgās ērces	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Citus kaitēkļus	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

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.

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

Paskaidrojiet metodiku:

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

- Ir efektīva
 Nav efektīva

Paskaidrojums kāpēc:

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

- Vienkārši
 Nav vienkārši

Paskaidrojums kāpēc:

BOJĀJUMU UN RAŽAS VĒRTĒŠANA

Vai jūsuprāt 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 jūsuprāt 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?