

**Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte
Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”**



**Latvijas
Biozinātņu un tehnoloģiju
universitāte**

Projekta atskaite

**Pākšaugu aktuālo kaitēkļu efektīvāko ierobežošanas
paņēmienu izvērtēšana un noteikšana un lauksaimniecībai
nozīmīgāko apputeksnētāju dzīvotspēju ietekmējošo
faktoru identificēšana
(Projekta Nr. 10.9.1-11/24/1739-e)**

Projekta vadītājs: Jānis Gailis

Institūta direktore: Viktorija Zagorska

Jelgava, 2024

ANOTĀCIJA

Projektā 2024. gadā tika turpināti pieci pētījumi: pupu sēklgrauža (*Bruchus rufimanus*) kaitīguma sliekšņa (KS) noteikšanas pētījums (1); fenoloģisks bišu (*Anthophila*) sugu sabiedrību monitorings Latvijas zālajos (2); fenoloģisks bišu sugu sabiedrību pētījums laukaugu audzēšanas platībās (3); informācijas tehnoloģiju iespējas medusbišu (*Apis mellifera*) saimju dinamikas monitoringam (4); medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskā sastāva analīze (5).

Pupu sēklgrauža KS noteikšanas pētījums tika turpināts deviņos lauka pupas sējumos (četros Zemgalē un piecos Latgalē). Tā rezultātā ir iegūti dati par pupu sēklgrauža imago blīvumiem un olu dēšanas aktivitāti veģetācijas perioda gaitā, kā arī par kaitēkļa bojāto sēklu īpatsvaru ražā. Šajā sezonā iegūtie dati ir apvienojami ar iepriekšējā sezonā iegūtajiem datiem, lai pētījumam noslēdzoties būtu iespējama KS aprēķināšana.

Bišu fenoloģiskais monitorings zālajos ir uzrādījis līdzīgus rezultātus kā iepriekšējos gados. Vidzemes zālajos bišu sugu sabiedrības ir daudzveidīgākas nekā Zemgales zālajos. Monitoringa vietās konstatētas bišu sugas, kuras tur iepriekš netika novērotas.

Bišu sugu sabiedrību fenoloģisks pētījums laukaugu platībās tika uzsākts astoņos lauka pupas sējumos – pa četriem Zemgales un Vidzemes reģionā. Tā mērķis ir pārlicināties, vai šādi biotopi bites nodrošina tikai ar barības resursiem laukauga ziedēšanas laikā, vai arī bitēm ir pietiekami daudz dzīvotņu resursu šajos biotopos vai to tuvumā, un bites šādā ainavā ir sastopamas visā veģetācijas sezonā. Samērā daudzveidīgas bišu sugu sabiedrības tika novērotas gan pirms, gan pēc pupu ziedēšanas, gan arī ziedēšanas laikā. Šo pētījumu nepieciešams turpināt tajos pašos laukos vēl trīs gadus, kad būs iziets četrus augu rotācijas ciklus.

Pētījums par informācijas tehnoloģiju pielietošanu medusbišu saimju monitoringam, sākot ar 2024. gadu, tika veikts atšķirīgi, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem. Bišu saimju novērošanas sistēmas stropos tika uzstādītas 2024. gada rudenī un tiks izmantotas līdz 2025. gada pavasarim, kad sāksies bišu aktivitātes sezona. Šī pētījuma īstermiņa mērķis bija pārlicināties, kā mūsu izveidotās sistēmas darbojas gada aukstajā laikā. Ilgtermiņā ar šī pētījuma palīdzību ir plānots noteikt cēloņus medusbišu saimju izmiršanai ziemas laikā.

Turpināta medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskā sastāva analizēšana. Kopumā analizēti ziedputekšņu paraugi no sešām Latvijas bišu dravām. Iegūtā informācija tika izmantota kā papildus dati, lai labāk izprastu augu aizsardzības līdzekļu atliekvielu klātbūtni dravniecības produktos.

Projekta izpildītāji:

Jānis Gailis, vadošais pētnieks (projekta vadītājs);

Viktoriņa Zagorska, vadošā pētniece;

Aleksejs Zacepins, vadošais pētnieks;

Armands Kviesis, vadošais pētnieks;

Inta Jakobija, pētniece;

Maksims Fiļipovičs, pētnieks;

Niks Ozols, asistents;

Liene Ābele, asistente;

Baiba Tikuma, asistente;

Zane Gita Grase, laborante;

Agnese Ludborža, laborante;

Sabīne Močāne, laborante;

Betija Rubene, laborante.

SATURS

Ievads.....	4
1. Pupu sēklgrauža kaitīguma ekonomiskā sliekšņa un monitoringa metožu izpēte.....	6
1.1. Pētījuma apstākļi un metodes	6
1.2. Rezultāti un to analīze.....	7
1.3. Secinājumi	32
2. Laukaugu platībās un zālājos sastopamo bišu fauna un sugu daudzveidība veģetācijas sezonas griezumā	33
2.1. Metodes.....	33
2.1.1. Pētījuma vietu un apstākļu raksturojums	33
2.1.2. Pētījuma metodes	36
2.2. Rezultāti un to analīze.....	38
2.2.1. Pupu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības	38
2.2.2. Zālājos novērotās bišu sugu sabiedrības	49
2.2.3. Bišu sugu daudzveidība un sabiedrību fenoloģiskā analīze	57
2.3. Secinājumi	59
3. Bišu dravu monitorings, izmantojot informācijas tehnoloģijas.....	60
3.1. Pētījuma mērķis un gaita.....	60
3.2. Secinājumi	62
4. Medusbites savākto ziedputekšņu botāniskā sastāva noteikšana	63
4.1. Ievads un metodika	63
4.2. Rezultāti	68
5. Pētījuma rezultātu publiskošana	73
Pateicības.....	74
Izmantotā literatūra.....	75

IEVADS

Projektā bija uzstādīti pieci pētnieciskie mērķi:

- 1) pupu sēklgrauža kaitīguma ekonomiskā sliekšņa noteikšanas un monitoringa metodes pētījums Zemgales un Latgales reģionos (kopā 7–8 lauka pupas sējumos);
- 2) dabiskajos zālajos sastopamo bišu sugu sastāva pētniecība dažādos Latvijas reģionos;
- 3) bišu sugu sabiedrību un daudzveidības sezonālais monitorings laukaugu platībās;
- 4) informācijas tehnoloģiju izmantošana medusbišu saimju pētījumos;
- 5) medusbišu ziedputekšņu paraugu ievākšana un botāniskā sastāva noteikšana.

Lauka pupas (*Vicia faba*) sējumos tika trupināts pupu sēklgrauža (*Bruchus rufimanus*) kaitīguma sliekšņa (KS) noteikšanas un monitoringa metožu aprobēšanas pētījums. Tas tika veikts, izmantojot 2022. gadā pārbaudīto metodi. Gan KS noteikšanas, gan monitoringa metodes pamatā bija pupu sēklgrauža imago, gan uz pākstīm izdēto olu fenoloģiskas uzskaites viena kvadrātmetra lielos parauglaukumos, kuri tika iekārtoti pēc pupu sadīgšanas. Tāpat šajos parauglaukumos tika noteikts kaitēkļa bojāto sēklu īpatsvars ražā. Paredzams, ka trīs līdz piecu gadu laikā, ieskaitot 2023. un 2024. gadu, tiks iegūta pietiekami liela datu kopa, kas ļaus izveidot statistiski ticamu regresijas vienādojumu, ar kuru aprēķināt, cik pupu sēklgraužu vienā kvadrātmetrā pupu sējuma ir pieļaujami, lai bojāto sēklu īpatsvars ražā nepārsniegtu 3% apjomu. Tāpat tiks veidots vienādojums maksimāli pieļaujamajam izdēto olu daudzumam uz pupu pākstīm. Aprēķinātie rādītāji būs uzskatāmi par KS lielumiem. Kaitēkļa monitoringam plānots piedāvāt to pašu metodi, ar kuru šajā un nākamajos gados plānots ievākt datus KS aprēķināšanai. Metodes pamatā ir vairāku 1 m² lielu parauglaukumu ierīkošana pupu sējumā uzreiz pēc pupu sadīgšana, parauglaukuma robežas iezīmējot ar nelieliem mietiņiem. Ik pēc septiņām dienām šajos parauglaukumos nepieciešams saskaitīt visus esošos pupu sēklgraužus. Savukārt, pupām sasniedzot tādu attīstības etapu, kad zemākajā stāvā ir izveidojušās pākstis, paralēli pupu sēklgrauža imago uzskaitēm parauglaukumos jāskaita arī uz pākstīm izdētās olas. Šī metode ir salīdzinoši vienkārša, tā neprasa specifiskas zināšanas lauksaimniecības entomoloģijā un specifiska ekipējuma iegādi un izmantošanu.

Darbi projekta otrā un trešā mērķa sasniegšanai tika apvienoti, jo gan zālajos, gan laukaugu platībās tika veikti pēc būtības līdzīgi bišu sugu sabiedrību sezonāli pētījumi. To ietvaros tika turpināta bišu sugu sabiedrību monitorēšana Zemgales un Vidzemes zālajos, kā arī tika uzsākta bišu sugu sabiedrību izpēte aramzemes platībās. Ja zālajos šis pētījums bija daļa no ilglaicīgākas monitoringa programmas, tad aramzemēs pētījuma galvenais uzdevums bija noskaidrot šo agrocenožu piemērotību bišu sugām ne tikai kā barības avotam laukaugu ziedēšanas laikā, bet arī spēju nodrošināt bites ar dzīvotnēm jeb ligzdvieta resursiem. Šāda tipa pētījumi ir svarīgi, jo dažādas savvaļas bites ir vieni no būtiskākajiem dažādu kultūraugu apputeksnētājiem, bieži vien veicot šo funkciju kvalitatīvāk nekā medusbites. Līdz ar to ir vēlams, lai savvaļas bitēm būtu pieejami pēc iespējas vairāk dzīvotņu resursi apputeksnējamās agrocenozēs vai tiešā to tuvumā, jo daudzas vientuļo bišu sugas, meklējot barības resursus, nespēj migrēt un pārvietoties tik lielos attālumus kā medusbites. Nodrošinot savvaļas bites ar ligzdvieta resursiem, lauksaimnieki varēs efektīvāk izmantot ekosistēmas pakalpojumu – kultūraugu apputeksnēšanu – saimnieciskajās interesēs.

Pētījums par informācijas tehnoloģiju izmantošanu medusbišu saimju monitoringā tika veikts atšķirīgi no iepriekšējiem gadiem. 2024. gada rudenī vairāki medusbišu stropi tika aprīkoti ar monitoringa sistēmām, lai testētu šo sistēmu veiktspēju gada aukstajā laikā, kad bišu saimes ir iezīmotas. Ilgtermiņa mērķis šim pētījumam ir noskaidrot iemeslus, kāpēc samērā regulāri Latvijas bišu dravās ziemas laikā izmirst bišu saimes (pavasārī tiek konstatēts, ka bites ziemas laikā ir pametušas stropu). Visticamāk, ka šādai parādībai cēlonis ir patogēnu vai parazītu klātbūtne bišu stropos, taču to iespējams noskaidrot, analizējot bišu paraugus no

saimēm, kurās novērojams stress, bet to iespējams konstatēt tikai ar attālās izpētes metodēm, sekojot līdzi stropu iekšienes temperatūras un masas izmaiņām.

Otro gadu pēc kārtas projekta ietvaros analizēts medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs. Šī aktivitāte sniedza papildus datus, kas nepieciešami, lai labāk izprastu ceļus, pa kuriem dravniecības produktos nonāk augu aizsardzības līdzekļu atliekvielas.

1. PUPU SĒKLGRAUŽA KAITĪGUMA EKONOMISKĀ SLIEKŠŅA UN MONITORINGA METOŽU IZPĒTE

1.1. Pētījuma apstākļi un metodes

Pētījumi pupu sēklgrauža kaitīguma ekonomiskā sliekšņa (KES) noteikšanai un monitoringa metožu aprobēšanai tika veikti Latgales un Zemgales reģionā. Latgalē pētījums tika veikts vienas saimniecības ietvaros Rēzeknes novada, Viļānu pagastā. Pētījumam tika izvēlēti pieci lauki – katrā no tiem tika ierīkota pa vienai pupu sēklgrauža uzskaites vietai. Lauka pupas pētītajos laukos sētas 16. aprīlī, visos laukos izmantota šķirne 'Boxer' izsējas norma 350 kg ha^{-1} . Priekšaugi visos laukos bija graudaugi – auzas vai vasaras mieži. Zemgalē pētījumam ierīkoja parauglaukumus četros lauka pupu sējumos, kuriem doti nosaukumi – Iecavnieks A, Iecavnieks B, Naikas A, Naikas B.

Sējumos tika ierīkoti parauglaukumi pēc pupu sadīgšanas, kas tika izvietoti transektēs. Katrā laukā izveidoja četras parauglaukumu transektes – pirmo transekti iekārtoja gar lauka malu, kur blakus esošie biotopi bija ceļš, grāvmala vai lauka robeža. Sekojošās transektes izvietoja paralēli pirmajai virzienā uz lauka vidu, ievērojot 25 metru attālumu. Katrā transektē bija pa četriem vienu kvadrātmetru lieliem parauglaukumiem, attālums starp tiem 30 metri. Parauglaukumu stūros bija iesprausti 50 cm gari bambusa mietiņi, kam piestiprinātas marķējuma etiķetes (2.1. att.).



2.1. attēls. Pupu sēklgrauža imago un olu uzskaites parauglaukums uzreiz pēc izveidošanas 2024. gada maijā

Nākamajā dienā pēc parauglaukumu iekārtošanas, kas notika 18. maijā Zemgales reģionā un 20. maijā Latgales reģionā, notika pirmā pupu sēklgrauža imago uzskaitē. Sekojošās

uzskaites tika veiktas ik pēc septiņām dienām līdz jūlija beigām Zemgales reģionā, un līdz trešajai jūlija dekādei Latgales reģionā, kad uz augiem netika atrasti ne pupu sēklgraužu imago, ne jaunas izdētās olas. Kamēr pupas vēl bija mazas, pupu sēklgrauži tika ievākti, izmantojot ekshaustoru ar nomaināmiem konteineriem. Vēlāk, kad pupas bija izaugušas pietiekami garas, vaboļu imago ievākti ar pļaušanas metodi, izmantojot entomoloģisko tīkliņu (diametrs 30 cm). Imago uzskaišu princips bija ievākt katrā parauglaukumā visus pupu sēklgraužus katrā uzskaites reizē. Katrā parauglaukumā ievāktie indivīdi un atbilstoša etiķete, kurā norādīta ievākšanas vieta, transektes un parauglaukuma numuri un ievākšanas datums, tika ievietoti atsevišķā pudelītē un iekonservēti 70% etanola šķīdumā. Laboratorijas apstākļos, izmantojot stereomikroskopu, ievāktajiem imago tika noteikts dzimums.

Kad uz pupām bija izveidojušās zemākā stāva pākstis, tika uzsākas pupu sēklgrauža olu uzskaites, kas noritēja paralēli imago uzskaitēm. Apmeklējot parauglaukumus, tajos vispirms tika ievākti pupu sēklgrauža imago un tikai pēc tam uz pākstīm tika skaitītas izdētās olas. Šāda darbību secība tika ievērota tāpēc, ka pupu sēklgrauža imago ir tramīgi un, sajūtot potenciālas briesmas, krīt no augiem zemē, lai paslēptos. Olas tika uzskaitītas uz randomizēti izvēlētiem pākstīm – katrā auga stāvā izvēloties 10 pākstis parauglaukumā katrā uzskaites reizē.

Kad lauka pupas bija nogatavojušās, divas vai trīs dienas pirms ražas novākšanas, no parauglaukumiem tika ievāktas pākstis. Laboratorijā tika uzskaitītas šajās pākstīs esošās bojātās un nebojātās lauka pupu sēklas un aprēķināts pupu sēklgrauža bojāto sēklu īpatsvars ražā. Visas pākstis tika ievāktas no katra parauglaukuma, savstarpējo nodalot katra stāva pākstis. Katrā uzskaites reizē tika fiksēti valdošie meteoroloģiskie apstākļi un lauka pupu attīstības etaps pēc BBCH skalas. Valdošie meteoroloģiskie apstākļi šajā veģetācijas sezonā bijuši sausi un silti. Uzskaišu reizēs Latgalē dominēja saulains laiks, bez vēja brāzmām un mākoņiem. Divās uzskaišu reizēs bija apmācies, uzlija nelieli nokrišņi. Gaisa temperatūras bija diapozonā no 16 līdz 27 °C. Arī Zemgales reģionā veģetācijas sezonā valdīja silts un saulains laiks. Ir bijušas tādas uzskaites reizes, kad ir apmācies, brāzmais laiks ar nelieliem nokrišņiem. Temperatūras diapozons pētījuma laikā bija no 15 līdz 25 °C.

1.2. Rezultāti un to analīze

Latgales reģionā pētītajos laukos tika lielāks pupu sēklgrauža populācijas blīvums salīdzinājumā ar pagājušo veģetācijas sezonu visā pētījuma periodā. Imago tika novēroti, sākot ar 20. maiju, pirmo uzskaites reizi, laukos B, C, D, E. Savukārt laukā A pirmie pupu sēklgrauži konstatēti otrajā uzskaites reizē 26. maijā (1.1., 1.2., 1.3., 1.4., 1.5. tab.). Sākot ar pirmo uzskaites reizi atsevišķos laukos, E, C, ievāktie imago ir bijuši gan tēviņi, gan mātītes. Savukārt laukos D, B pirmajā uzskaites reizē ievāktie imago bijuši tēviņi. Laukos A, B, E pēdējie imago ievākti jūnija beigās, lauku C, D parauglaukumos jau atrāk netika konstatēti pupu sēklgrauža imago.

1.1. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti Latgales reģiona lauka "A" transektēs 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)									
	20.05. (14)	26.05. (15)	02.06. (55)	09.06. (64)	16.06. (69)	23.06. (73)	30.06. (74)	07.07. (79)	14.07. (80)	21.07. (81)
1-1	0	5/2	1/2	12/1	0/1	0	0	0	0	0
1-2	0	0/1	0/2	0/2	0/1	0	0	0	0	0
1-3	0	2/0	0/4	1/1	0/1	0	0	0	0	0
1-4	0	0/2	1/1	1/1	0/2	0	0	0	0	0
2-1	0	1/1	1/1	0/1	1/1	0	0	0	0	0
2-2	0	0/1	1/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)									
	20.05. (14)	26.05. (15)	02.06. (55)	09.06. (64)	16.06. (69)	23.06. (73)	30.06. (74)	07.07. (79)	14.07. (80)	21.07. (81)
2-3	0	1/1	2/2	1/1	1/1	0	0	0	0	0
2-4	0	1/1	3/4	2/1	0/1	0	0	0	0	0
3-1	0	0/1	1/3	0/1	0/1	0	0	0	0	0
3-2	0	2/1	0/2	0/2	1/0	0	0	0	0	0
3-3	0	0/1	1/3	0/1	0/1	0	0	0	0	0
3-4	0	3/2	2/3	1/1	0/2	0	0	0	0	0
4-1	0	0/2	3/2	2/0	0/2	0	0	0	0	0
4-2	0	2/0	0/2	0/2	0/2	0	0	0	0	0
4-3	0	0/2	1/2	1/0	0/1	0	0	0	0	0
4-4	0	1/0	2/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.2. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti Latgales reģiona lauka “B” transektēs 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)									
	20.05.2024. (14)	26.05.2024. (15)	02.06. 2024. (55)	09.06.2024. (64)	16.06.2024. (69)	23.06.2024. (73)	30.06.2024. (74)	07.07.2024. (79)	14.07.2024. (80)	21.07.2024. (81)
1-1	0	4/2	2/2	2/2	2/1	0	0	0	0	0
1-2	0	2/0	1/1	1/1	2/0	0	0	0	0	0
1-3	0	1/0	1/1	1/0	1/0	0	0	0	0	0
1-4	0	2/1	0/2	0/2	0/2	0	0	0	0	0
2-1	2/0	0/1	1/3	0	0/1	0	0	0	0	0
2-2	2/0	1/0	3/0	0/1	0/1	0	0	0	0	0
2-3	0	3/1	3/1	0/1	0/1	0	0	0	0	0
2-4	0	4/3	0/3	0	0/2	0	0	0	0	0
3-1	0	1/0	1/0	0/1	0	0	0	0	0	0
3-2	0	2/3	1/2	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	2/3	1/2	1/0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0/1	1/0	1/1	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0/1	1/1	0/1	1/0	0	0	0	0	0
4-2	1/0	1/0	1/0	2/0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	4/1	1/0	0/1	0	0	0	0	0	0
4-4	0	1/2	1/1	0/1	0	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.3. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “C” transektēs 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)									
	20.05.2024 (14)	26.05.2024 (15)	02.06.2024 (55)	09.06.2024 (64)	16.06.2024 (69)	23.06.2024 (73)	30.06.2024 (74)	07.07.2024 (79)	14.07.2024 (80)	21.07.2024. (81)
1-1	1/1	1/0	1/2	0/1	0	0	0	0	0	0
1-2	1/0	1/1	0/2	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	1/1	0/2	1/0	0	0	0	0	0	0

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)									
	20.05.2024 (14)	26.05.2024 (15)	02.06.2024 (55)	09.06.2024 (64)	16.06.2024 (69)	23.06.2024 (73)	30.06.2024 (74)	07.07.2024 (79)	14.07.2024 (80)	21.07.2024. (81)
1-4	0	1/0	2/0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	1/0	2/0	1/1	0/2	0	0	0	0	0	0
2-2	2/0	2/0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
2-3	3/0	0	1/1	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	3/0	1/0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	3/1	0	1/2	0	0	0	0	0	0	0
3-2	1/0	1/2	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0
3-3	0	0	1/2	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	1/1	0/1	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	1/0	1/1	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
4-4	1/0	0	2/0	0	0	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.4. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti Latgales reģiona lauka “D” transektēs 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātiņu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)									
	20.05.2024. (14)	26.05.2024. (15)	02.06.2024. (55)	09.06.2024. (64)	16.06.2024. (69)	23.06.2024. (73)	30.06.2024. (74)	07.07.2024. (79)	14.07.2024. (80)	21.07.2024. (81)
1-1	0	1/0	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	1/1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0/2	0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	1/1	2/2	0	0	0	0	0	0	0
2-2	1/0	1/2	1/0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	1/0	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0/2	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	1/0	0/2	0	0	0	0	0	0	0
3-3	1/0	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	1/0	0/2	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	1/1	1/0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.5. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti Latgales reģiona lauka "E" transektēs 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)									
	20.05.2024. (14)	26.05.2024. (15)	02.06.2024. (55)	09.06.2024. (64)	16.06.2024. (69)	23.06.2024. (73)	30.06.2024. (74)	07.07.2024. (79)	14.07.2024. (80)	21.07.2024. (81)
1-1	1/0	5/1	2/6	2/2	0/3	1/0	0	0	0	0
1-2	3/0	2/2	4/3	1/5	2/2	0	0	0	0	0
1-3	2/0	11/4	6/7	0/2	1/0	0	0	0	0	0
1-4	0	4/6	3/4	2/2	1/1	0	0	0	0	0
2-1	1/0	1/0	4/6	1/2	1/2	0	0	0	0	0
2-2	1/0	2/3	7/2	0/3	0/3	0	0	0	0	0
2-3	0	0/2	7/3	0/6	1/1	0	0	0	0	0
2-4	0/1	1/0	1/6	0/5	2/1	0	0	0	0	0
3-1	0/1	2/1	0/8	1/4	1/0	0	0	0	0	0
3-2	1/0	1/2	2/4	0/4	0/1	0	0	0	0	0
3-3	1/0	1/0	3/5	1/5	1/1	0	0	0	0	0
3-4	0	1/1	6/1	2/2	0/2	0	0	0	0	0
4-1	0	2/6	3/5	1/2	0/2	0	0	0	0	0
4-2	1/0	1/1	2/6	1/1	0/2	0	0	0	0	0
4-3	0	0/1	2/4	0/2	0/2	0	0	0	0	0
4-4	2/0	2/1	1/5	1/2	2/0	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

Zemgales reģionā pupu sēklgrauža imago uzskaites veiktas 11 nedēļu garumā. Salīdzinājumā ar Latgales reģionu pupu sēklgrauža populācijas pētītajos laukos bijušas ievērojami mazākas visā veģetācijas periodā. Pirmajā uzskaites reizē nevienā laukā sēklgrauža indivīdi netika konstatēti. Pirmie imago konstatēti otrajā uzskaites reizē visos pētījuma laukos. Pēdējie pupu sēklgrauža indivīdi laukā Naikas B novēroti otrajā uzskaites reizē, laukos Iecavnieks B un Naikas A jūnija pirmajā dekādē. Savukārt laukā Iecavnieks A pēdējie imago konstatēti 20. jūlijā (1.6., 1.7., 1.8., 1.9. tab.).

1.6. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti Zemgales reģiona lauka "Iecavnieks A" parauglaukumos 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)										
	18.05.2024. (15)	25.05.2024. (39)	01.06.2024. (55)	08.06.2024. (65)	15.06.2024. (67)	22.06.2024. (68)	30.06.2024. (69)	06.07.2024. (70)	13.07.2024. (75)	20.07.2024. (79)	27.07.2024. (81)
1-1	0	1/0	1/1	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	0/1	0/2	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	1/1	1/3	0	0	0	0	0	0	0/2	0
2-2	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0/1	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0/2	0/1	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	1/1	4/3	0	0	0	0	0	0	0	0

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)										
	18.05.2024. (15)	25.05.2024. (39)	01.06.2024. (55)	08.06.2024. (65)	15.06.2024. (67)	22.06.2024. (68)	30.06.2024. (69)	06.07.2024. (70)	13.07.2024. (75)	20.07.2024. (79)	27.07.2024. (81)
3-3	0	1/2	1/1	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	0/2	0	0	0	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglāukuma numurs.

1.7. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti Zemgales reģiona lauka “Iecavnieks B” parauglāukumos 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)										
	18.05.2024. (15)	25.05.2024. (39)	01.06.2024. (55)	08.06.2024. (65)	15.06.2024. (67)	22.06.2024. (68)	30.06.2024. (69)	06.07.2024. (70)	13.07.2024. (75)	20.07.2024. (79)	27.07.2024. (81)
1-1	0	9/2	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	3/2	1/2	1/0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	6/5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	2/2	1/1	0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	1/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-2	0	3/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	4/3	1/3	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	2/0	0/1	0/1	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	5/2	1/1	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0/2	2/0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	2/2	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	6/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	2/2	0/1	0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	1/1	0/1	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	5/3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0/1	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglāukuma numurs.

1.8. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “Naikas A” parauglāukumos 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)										
	18.05.2024. (15)	25.05.2024. (39)	01.06.2024. (55)	08.06.2024. (65)	15.06.2024. (67)	22.06.2024. (69)	30.06.2024. (70)	06.07.2024. (75)	13.07.2024. (79)	20.07.2024. (80)	27.07.2024. (85)
1-1	0	1/0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	0	0/2	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	4/2	5/0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)										
	18.05.2024. (15)	25.05.2024. (39)	01.06.2024. (55)	08.06.2024. (65)	15.06.2024. (67)	22.06.2024. (69)	30.06.2024. (70)	06.07.2024. (75)	13.07.2024. (79)	20.07.2024. (80)	27.07.2024. (85)
2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	1/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglāukuma numurs.

1.9. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti Zemgales reģiona lauka “Naikas B” parauglāukumos 2024. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)										
	18.05.2024. (15)	25.05.2024. (39)	01.06.2024. (55)	08.06.2024. (65)	15.06.2024. (67)	22.06.2024. (69)	30.06.2024. (70)	06.07.2024. (75)	13.07.2024. (79)	20.07.2024. (80)	27.07.2024. (85)
1-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglāukuma numurs.

Latgalē pirmās pupu sēklgrauža olas uz pākstīm novērotas 23. jūnijā. Kopumā olu dēšana ilga piecas nedēļas. Jūlija pirmās dekādes sākumā uz pākstīm vēl tika novērotas atsevišķas olas, bet pēc nedēļas – 28. jūlijā – vairs nebija atrodamas jaunas izdētās olas. Olu uzskaišu rezultāti apkopoti 1.10., 1.11., 1.12., 1.13. un 1.14. tabulās.

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Latgales relauka "A" parauglaukumos 2024. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		23.06.2024. (73)	30.06.2024. (74)	07.07.2024. (79)	14.07.2024. (80)	21.07.2024. (81)
1-1	I	34	172	94	51	12
	II	20	93	47	19	5
	III	–	–	–	–	–
1-2	I	30	106	84	48	11
	II	21	26	30	15	2
	III	–	–	–	–	–
1-3	I	39	37	26	24	8
	II	17	12	17	19	4
	III	–	–	–	–	–
1-4	I	42	98	85	41	3
	II	16	10	8	8	1
	III	–	–	–	–	–
2-1	I	49	136	106	55	14
	II	8	15	12	6	2
	III	–	–	–	–	–
2-2	I	14	83	61	24	3
	II	6	18	16	8	3
	III	–	–	–	–	–
2-3	I	28	78	64	32	14
	II	16	25	24	19	2
	III	–	–	6	0	0
2-4	I	9	68	47	16	4
	II	15	18	14	9	0
	III	–	–	–	–	–
3-1	I	38	124	95	76	16
	II	23	28	26	21	12
	III	–	–	–	–	–
3-2	I	5	89	75	33	16
	II	3	12	19	14	3
	III	–	3	2	2	0
3-3	I	0	46	38	17	13
	II	3	9	6	4	0
	III	–	–	–	–	–
3-4	I	6	23	36	12	1
	II	4	3	7	7	0
	III	–	7	1	2	0
4-1	I	26	66	27	13	4
	II	5	9	16	15	6
	III	–	–	–	–	–
4-2	I	6	28	23	18	10
	II	4	16	10	1	0
	III	–	–	–	–	–
4-3	I	24	66	17	18	13
	II	10	12	16	6	1
	III	–	15	12	5	2
4-4	I	27	25	19	13	9
	II	24	16	9	6	0
	III	3	5	2	2	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

**Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Latgales reģiona lauka “B” parauglaukumos 2024. gadā
(summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)**

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		23.06.2024. (73)	30.06.2024. (74)	07.07.2024. (79)	14.07.2024. (80)	21.07.2024. (81)
1-1	I	35	184	76	48	25
	II	16	105	47	13	2
	III	4	6	2	2	0
1-2	I	42	94	75	36	4
	II	18	19	16	13	1
	III	–	–	6	2	0
1-3	I	23	38	35	23	4
	II	18	25	13	8	3
	III	–	–	–	–	–
1-4	I	52	106	64	34	2
	II	16	27	19	6	0
	III	5	10	8	2	0
2-1	I	33	127	96	45	9
	II	22	25	19	9	3
	III	–	–	–	–	–
2-2	I	34	105	76	36	9
	II	8	22	15	12	6
	III	–	–	–	–	–
2-3	I	38	84	52	24	13
	II	20	27	14	12	4
	III	–	–	3	1	0
2-4	I	16	72	80	42	6
	II	12	25	19	16	2
	III	–	12	6	3	0
3-1	I	22	64	59	32	14
	II	7	16	12	8	4
	III	–	–	–	–	–
3-2	I	14	108	96	32	12
	II	6	16	14	10	2
	III	–	–	6	2	1
3-3	I	21	63	42	27	15
	II	12	27	14	12	6
	III	–	–	–	–	–
3-4	I	23	46	27	16	4
	II	12	17	15	8	2
	III	–	–	–	–	–
4-1	I	34	89	64	27	9
	II	14	15	12	11	5
	III	12	18	6	4	2
4-2	I	24	49	35	16	12
	II	2	8	9	10	7
	III	–	1	3	1	0
4-3	I	25	69	74	27	13
	II	9	18	16	11	2
	III	–	–	–	–	–
4-4	I	32	59	45	23	7
	II	19	24	12	8	2
	III	–	–	–	–	–

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

**Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Latgales reģiona lauka "C" parauglaukumos 2024. gadā
(summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)**

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		23.06.2024. (73)	30.06.2024. (74)	07.07.2024. (79)	14.07.2024. (80)	21.07.2024. (81)
1-1	I	37	62	54	23	11
	II	26	36	48	21	9
	III	—	8	14	7	0
1-2	I	43	105	76	31	15
	II	24	49	54	21	9
	III	—	—	—	—	—
1-3	I	23	95	106	78	20
	II	2	48	12	8	2
	III	—	—	—	—	—
1-4	I	34	110	53	24	10
	II	16	78	53	12	6
	III	—	—	—	—	—
2-1	I	28	85	97	46	13
	II	24	74	62	32	14
	III	5	24	20	16	3
2-2	I	16	76	84	62	15
	II	8	24	25	16	5
	III	—	—	—	—	—
2-3	I	38	82	102	31	12
	II	24	38	15	12	2
	III	—	—	—	—	—
2-4	I	31	46	54	21	13
	II	6	18	12	5	0
	III	—	—	—	—	—
3-1	I	26	48	36	21	8
	II	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—
3-2	I	17	52	37	16	4
	II	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—
3-3	I	7	38	42	15	11
	II	5	17	15	8	2
	III	—	—	—	—	—
3-4	I	13	27	39	14	6
	II	8	12	11	3	1
	III	—	—	—	—	—
4-1	I	34	97	48	21	5
	II	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—
4-2	I	28	37	40	20	7
	II	—	—	—	—	—
	III	—	—	—	—	—
4-3	I	21	45	50	21	8
	II	4	19	20	12	0
	III	—	—	—	—	—
4-4	I	30	86	43	22	6
	II	16	32	10	4	0
	III	—	—	—	—	—

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

**Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Latgales reģiona lauka “D” parauglaukumos 2024. gadā
(summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)**

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		23.06.2024. (73)	30.06.2024. (74)	07.07.2024. (79)	14.07.2024. (80)	21.07.2024. (81)
1-1	I	21	78	54	27	12
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
1-2	I	33	84	95	36	9
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
1-3	I	31	76	87	24	6
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
1-4	I	28	108	82	31	1
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
2-1	I	25	74	63	21	12
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
2-2	I	18	95	52	16	2
	II	2	14	13	7	1
	III	–	–	–	–	–
2-3	I	13	67	64	20	9
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
2-4	I	34	64	41	12	2
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
3-1	I	26	104	83	31	9
	II	14	44	16	11	2
	III	–	–	–	–	–
3-2	I	13	72	35	15	2
	II	5	10	14	2	0
	III	–	–	–	–	–
3-3	I	2	27	21	3	1
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
3-4	I	19	27	30	14	3
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
4-1	I	26	58	32	15	2
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
4-2	I	35	69	31	12	5
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
4-3	I	29	84	42	13	7
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–
4-4	I	26	49	31	17	6
	II	–	–	–	–	–
	III	–	–	–	–	–

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

**Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Latgales reģiona lauka “E” parauglaukumos 2024. gadā
(summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)**

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		23.06.2024. (73)	30.06.2024. (74)	07.07.2024. (79)	14.07.2024. (80)	21.07.2024. (81)
1-1	I	34	46	21	13	4
	II	12	19	13	6	0
	III	–	5	7	0	0
1-2	I	30	81	34	20	2
	II	13	29	21	14	5
	III	–	4	3	3	1
1-3	I	36	60	49	14	2
	II	11	12	14	6	0
	III	–	–	–	–	–
1-4	I	30	71	29	10	3
	II	0	2	10	7	0
	III	–	–	–	–	–
2-1	I	15	63	26	13	4
	II	4	21	8	6	2
	III	0	2	1	0	0
2-2	I	15	62	38	14	1
	II	4	28	16	2	0
	III	0	3	2	1	0
2-3	I	17	87	41	12	6
	II	6	21	14	9	2
	III	–	5	3	0	0
2-4	I	21	74	27	6	1
	II	9	28	4	6	2
	III	0	1	1	0	0
3-1	I	16	109	73	42	8
	II	13	20	6	10	2
	III	–	–	–	–	–
3-2	I	15	92	65	23	6
	II	13	21	19	4	3
	III	1	2	2	0	0
3-3	I	16	56	48	17	14
	II	0	19	7	2	0
	III	–	1	4	0	0
3-4	I	21	46	31	12	3
	II	4	3	7	7	0
	III	–	–	–	–	–
4-1	I	12	58	31	14	2
	II	9	12	16	4	7
	III	–	–	5	3	0
4-2	I	24	48	50	10	4
	II	12	26	8	7	1
	III	–	–	–	–	–
4-3	I	19	73	24	10	3
	II	10	18	11	5	1
	III	–	–	–	–	–
4-4	I	17	57	23	4	3
	II	–	16	10	9	0
	III	–	–	–	–	–

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

Zemgalē pirmās pupu sēklgrauža olas uz pupu pākstīm novērotas nedēļu vēlāk nekā Latgalē – 30. jūnijā. Kopumā sēklgrauža olu dēšanas periods ildzis piecas nedēļas. Uz pākstīm novēroto pupu sēklgrauža olu uzskaites rezultāti atspoguļoti 1.15., 1.16., 1.17. un 1.18. tabulā.

1.15. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Zemgales reģiona lauka “Iecavnieks A” parauglaukumos 2024. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		30.06.2024. (69)	06.07.2024. (70)	13.07.2024. (75)	20.07.2024. (79)	27.07.2024. (81)
1-1	I	1	10	9	102	0
	II	–	1	1	67	0
	III	–	0	0	13	0
1-2	I	0	2	2	70	0
	II	–	0	0	116	0
	III	–	0	0	29	0
1-3	I	4	1	1	130	0
	II	–	6	6	34	0
	III	–	0	0	10	0
1-4	I	0	10	13	107	0
	II	–	0	0	143	0
	III	–	0	0	33	0
2-1	I	4	1	1	119	0
	II	–	0	0	36	0
	III	–	0	0	2	0
2-2	I	0	0	0	98	0
	II	–	0	0	89	0
	III	–	0	0	32	0
2-3	I	7	0	0	118	0
	II	–	1	1	94	0
	III	–	1	1	33	0
2-4	I	0	1	1	47	0
	II	–	0	0	16	0
	III	–	0	0	11	0
3-1	I	7	0	0	22	0
	II	–	0	0	12	0
	III	–	0	0	33	0
3-2	I	8	10	10	21	0
	II	–	0	0	48	0
	III	–	–	–	22	0
3-3	I	2	2	2	15	0
	II	–	–	–	24	0
	III	–	–	–	32	0
3-4	I	0	0	0	14	0
	II	–	0	0	12	0
	III	–	0	0	16	0
4-1	I	10	2	2	23	0
	II	–	1	0	28	0
	III	–	0	1	10	0
4-2	I	4	10	2	25	0
	II	–	1	0	8	0
	III	–	–	0	14	0
4-3	I	0	3	6	38	0
	II	–	0	0	16	0

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		30.06.2024. (69)	06.07.2024. (70)	13.07.2024. (75)	20.07.2024. (79)	27.07.2024. (81)
4-4	III	–	0	3	35	0
	I	2	0	2	8	0
	II	–	3	3	27	0
	III	–	0	1	6	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.16. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Zemgales reģiona lauka “Iecavnieks B” parauglaukumos 2024. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		30.06.2024. (69)	06.07.2024. (70)	13.07.2024. (75)	20.07.2024. (79)	27.07.2024. (81)
1-1	I	60	66	56	111	0
	II	–	18	23	65	0
	III	–	–	–	74	0
1-2	I	27	19	18	74	0
	II	–	13	12	105	0
	III	–	–	–	13	0
1-3	I	0	9	8	63	0
	II	–	2	3	48	0
	III	–	–	–	13	0
1-4	I	12	3	3	102	0
	II	–	1	3	30	0
	III	–	–	–	20	0
2-1	I	32	82	78	44	0
	II	–	–	–	57	0
	III	–	–	–	30	0
2-2	I	3	21	24	76	0
	II	–	4	7	32	0
	III	–	0	0	3	0
2-3	I	27	26	28	71	0
	II	–	22	39	43	0
	III	–	0	0	11	0
2-4	I	0	15	20	49	0
	II	–	2	2	28	0
	III	–	–	–	20	0
3-1	I	0	57	40	56	0
	II	–	–	–	10	0
	III	–	–	–	14	0
3-2	I	3	22	31	99	0
	II	–	3	8	26	0
	III	–	–	–	14	0
3-3	I	4	12	11	2	0
	II	–	0	0	51	0
	III	–	–	–	24	0
3-4	I	0	28	26	93	0
	II	–	2	9	37	0
	III	–	1	17	35	0
4-1	I	1	21	23	94	0
	II	–	0	0	30	0
	III	–	1	2	23	0
4-2	I	0	13	11	41	0
	II	–	13	11	44	0

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		30.06.2024. (69)	06.07.2024. (70)	13.07.2024. (75)	20.07.2024. (79)	27.07.2024. (81)
4-3	III	–	0	0	37	0
	I	0	1	1	50	0
	II	–	0	0	61	0
	III	–	0	2	17	0
4-4	I	0	4	11	59	0
	II	–	0	2	68	0
	III	–	0	0	34	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.17. tabula

**Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Zemgales reģiona lauka “Naikas A” parauglaukumos 2024. gadā
(summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)**

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		30.06.2024. (70)	06.07.2024. (75)	13.07.2024. (79)	20.07.2024. (80)	27.07.2024. (85)
1-1	I	0	1	16	21	0
	II	–	0	9	11	0
	III	–	0	1	1	0
1-2	I	0	2	25	30	0
	II	–	0	14	18	0
	III	–	0	2	5	0
1-3	I	0	0	7	5	0
	II	–	0	9	18	0
	III	–	0	0	0	0
1-4	I	0	2	4	21	0
	II	–	0	0	8	0
	III	–	0	0	0	0
2-1	I	0	5	17	14	0
	II	–	2	6	10	0
	III	–	0	0	8	0
2-2	I	0	0	2	19	0
	II	–	0	0	13	0
	III	–	1	1	3	0
2-3	I	0	1	13	29	0
	II	–	0	0	5	0
	III	–	0	0	4	0
2-4	I	0	0	8	17	0
	II	–	0	0	11	0
	III	–	0	0	7	0
3-1	I	0	0	28	13	0
	II	–	0	7	14	0
	III	–	1	1	3	0
3-2	I	0	0	2	2	0
	II	–	0	0	19	0
	III	–	0	0	1	0
3-3	I	1	0	1	7	0
	II	–	0	0	7	0
	III	–	0	0	6	0
3-4	I	3	0	3	11	0
	II	–	16	16	2	0
	III	–	0	0	8	0
4-1	I	3	0	14	14	0
	II	–	0	6	1	0

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		30.06.2024. (70)	06.07.2024. (75)	13.07.2024. (79)	20.07.2024. (80)	27.07.2024. (85)
	III	–	0	0	11	0
4-2	I	0	0	12	9	0
	II	–	8	9	12	0
	III	–	0	3	3	0
4-3	I	2	4	10	13	0
	II	–	0	0	19	0
	III	–	0	0	8	0
4-4	I	0	1	2	20	0
	II	–	0	0	13	0
	III	–	0	0	5	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.18. tabula

**Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti Zemgales reģiona lauka “Naikas B” parauglaukumos 2024. gadā
(summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)**

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		30.06.2024. (70)	06.07.2024. (75)	13.07.2024. (79)	20.07.2024. (80)	27.07.2024. (85)
1-1	I	0	20	26	18	0
	II	–	0	2	7	0
	III	–	0	0	0	0
1-2	I	0	0	2	3	0
	II	–	0	0	1	0
	III	–	0	0	2	0
1-3	I	1	2	3	10	0
	II	–	0	4	3	0
	III	–	0	0	0	0
1-4	I	2	0	9	15	0
	II	–	0	0	6	0
	III	–	0	0	2	0
2-1	I	0	0	3	12	0
	II	–	1	1	8	0
	III	–	0	0	4	0
2-2	I	1	19	24	26	0
	II	–	0	0	0	0
	III	–	0	0	0	0
2-3	I	1	8	4	9	0
	II	–	0	0	0	0
	III	–	0	3	3	0
2-4	I	0	0	3	8	0
	II	–	0	0	0	0
	III	–	0	0	0	0
3-1	I	3	6	6	18	0
	II	–	1	1	6	0
	III	–	–	–	1	0
3-2	I	1	5	5	7	0
	II	–	0	0	3	0
	III	–	0	0	2	0
3-3	I	1	21	19	29	0
	II	–	2	2	2	0
	III	–	0	0	3	0
3-4	I	1	0	5	4	0
	II	–	0	0	7	0

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		30.06.2024. (70)	06.07.2024. (75)	13.07.2024. (79)	20.07.2024. (80)	27.07.2024. (85)
4-1	III	—	0	0	7	0
	I	1	12	14	20	0
	II	—	0	0	8	0
	III	—	0	0	4	0
4-2	I	0	5	10	23	0
	II	—	1	1	7	0
	III	—	0	0	3	0
4-3	I	0	0	18	12	0
	II	—	0	0	6	0
	III	—	0	0	13	0
4-4	I	1	1	1	6	0
	II	—	0	11	16	0
	III	—	0	0	8	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglāukuma numurs.

No ievāktajām pākstīm tika uzskaitītas bojātās un nebojātās sēklas, aprēķināts bojāto sēklu īpatsvars. Bojātās sēklas ietver gan sēklas, no kurām pupu sēklgrauža imago jau bija izlidojis, gan sēklas, kurās tie vēl atradās. Latgales reģionā lielākais bojāto sēklu īpatsvars bija laukā A, vidējais bojāto sēklu īpatsvars 55.4 %. Kam sekoja lauki B, C, D, ar vidējo bojāto sēklu īpatsvaru 45–55 % apmērā. Vismazākais bojāto sēklu īpatsvars bija laukā E – 25.8 %. Visvairāk bojāto sēklu bija lauka pupu pirmā stāva pākstīs, tas novērots visos laukos (1.19., 1.20., 1.21., 1.22., 1.23. tab.).

1.19. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Latgales reģiona lauka “A” parauglāukumos 2024. gadā (kaitēkļa nebojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglāukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	32	34	51.50
	II	13	7	35.00
	III	—	—	—
1-2	I	60	57	48.70
	II	18	9	33.30
	III	—	—	—
1-3	I	58	87	60.00
	II	23	13	36.10
	III	—	—	—
1-4	I	63	69	52.30
	II	28	22	44.00
	III	—	—	—
2-1	I	63	138	68.66
	II	16	39	70.90
	III	—	—	—
2-2	I	49	28	36.40
	II	5	13	72.20
	III	—	—	—
2-3	I	59	69	53.90
	II	11	16	59.26

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
	III	5	1	16.70
2-4	I	37	83	69.20
	II	12	26	68.40
	III	—	—	—
3-1	I	44	65	59.60
	II	6	9	60.00
	III	—	—	—
3-2	I	89	118	57.00
	II	24	31	56.40
	III	4	6	60.00
3-3	I	91	191	67.70
	II	25	40	61.53
	III	—	—	—
3-4	I	68	132	66.00
	II	21	67	76.12
	III	9	12	57.14
4-1	I	118	139	54.08
	II	48	30	38.46
	III	—	—	—
4-2	I	53	105	73.89
	II	22	56	71.79
	III	—	—	—
4-3	I	108	148	57.81
	II	48	53	52.81
	III	40	15	27.30
4-4	I	66	116	63.74
	II	29	46	61.33
	III	9	10	52.60

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.20. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Latgales reģiona lauka “B” parauglaukumos 2024. gadā (kaitēkļa nebojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	111	115	50.88
	II	26	34	56.66
	III	8	10	55.55
1-2	I	92	115	55.56
	II	17	33	66.00
	III	8	14	63.64
1-3	I	73	78	51.66
	II	12	16	57.14
	III	—	—	—
1-4	I	112	88	44.00
	II	38	37	49.33
	III	27	10	27.03
2-1	I	53	106	66.67
	II	18	39	68.42
	III	—	—	—
2-2	I	96	175	64.58

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
2-3	II	52	74	58.73
	III	—	—	—
	I	56	118	67.82
2-4	II	16	45	73.77
	III	7	10	58.82
	I	100	149	59.84
3-1	II	40	49	55.06
	III	12	9	42.86
	I	29	85	74.56
3-2	II	11	13	54.17
	III	—	—	—
	I	80	113	58.55
3-3	II	14	16	53.33
	III	9	2	18.18
	I	44	106	70.67
3-4	II	14	12	46.15
	III	—	—	—
	I	136	141	50.90
4-1	II	31	31	50.00
	III	—	—	—
	I	53	98	64.90
4-2	II	30	40	57.14
	III	35	5	12.50
	I	76	97	56.07
4-3	II	18	49	73.13
	III	8	11	57.89
	I	63	79	55.63
4-4	II	22	16	42.11
	III	—	—	—
	I	116	147	55.89
	II	29	60	67.42
	III	—	—	—

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.21. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Latgales reģiona lauka “C” parauglaukumos 2024. gadā (kaitēkļa ne bojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	98	147	60.00
	II	20	31	60.78
	III	13	8	38.10
1-2	I	122	93	43.26
	II	39	15	27.78
	III	—	—	—
1-3	I	62	68	52.31
	II	19	9	32.14
	III	—	—	—
1-4	I	77	82	51.57
	II	34	25	42.37
	III	—	—	—

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
2-1	I	118	89	43.00
	II	46	26	36.11
	III	12	15	55.56
2-2	I	139	92	39.83
	II	47	27	36.49
	III	—	—	—
2-3	I	89	63	41.45
	II	36	15	29.41
	III	—	—	—
2-4	I	88	58	39.73
	II	24	14	36.84
	III	—	—	—
3-1	I	57	68	54.40
	II	—	—	—
	III	—	—	—
3-2	I	119	110	48.03
	II	—	—	—
	III	—	—	—
3-3	I	98	134	57.76
	II	35	23	39.66
	III	—	—	—
3-4	I	59	71	54.62
	II	26	16	38.10
	III	—	—	—
4-1	I	70	77	52.38
	II	—	—	—
	III	—	—	—
4-2	I	57	85	59.86
	II	—	—	—
	III	—	—	—
4-3	I	100	97	49.24
	II	26	24	48.00
	III	—	—	—
4-4	I	39	71	64.55
	II	19	25	56.82
	III	—	—	—

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.22. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Latgales reģiona lauka “D” parauglaukumos 2024. gadā (kaitēkļa nebojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	115	120	51.00
	II	—	—	—
	III	—	—	—
1-2	I	112	51	31.29
	II	—	—	—
	III	—	—	—
1-3	I	95	77	44.77
	II	—	—	—

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
	III	–	–	–
1–4	I	112	36	24.32
	II	–	–	–
	III	–	–	–
	III	–	–	–
2–1	I	126	87	40.85
	II	–	–	–
	III	–	–	–
2–2	I	122	69	36.13
	II	83	19	18.63
	III	–	–	–
2–3	I	61	73	54.48
	II	–	–	–
	III	–	–	–
2–4	I	81	78	49.06
	II	–	–	–
	III	–	–	–
3–1	I	88	109	55.33
	II	47	16	25.40
	III	–	–	–
3–2	I	106	85	44.50
	II	46	29	38.67
	III	–	–	–
3–3	I	18	8	30.77
	II	–	–	–
	III	–	–	–
3–4	I	69	64	48.12
	II	–	–	–
	III	–	–	–
4–1	I	32	61	65.59
	II	–	–	–
	III	–	–	–
4–2	I	30	64	68.09
	II	–	–	–
	III	–	–	–
4–3	I	35	86	71.07
	II	–	–	–
	III	–	–	–
4–4	I	25	69	73.40
	II	–	–	–
	III	–	–	–

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

1.23. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Latgales reģiona lauka “E” parauglaukumos 2024. gadā (kaitēkļa nebojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1–1	I	97	64	39.75
	II	92	61	39.87
	III	30	10	25.00
1–2	I	134	67	33.33
	II	120	48	28.57

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-3	III	29	12	29.27
	I	99	102	50.75
	II	30	64	68.09
	III	–	–	–
1-4	I	49	38	43.68
	II	31	20	39.22
	III	–	–	–
2-1	I	167	52	23.74
	II	112	36	24.32
	III	46	13	22.03
2-2	I	184	57	23.65
	II	171	38	18.18
	III	78	8	9.30
2-3	I	155	88	36.21
	II	95	55	36.67
	III	47	10	17.54
2-4	I	180	112	38.36
	II	104	49	32.03
	III	25	2	7.41
3-1	I	189	38	16.74
	II	138	30	17.86
	III	–	–	–
3-2	I	153	33	17.74
	II	59	13	18.06
	III	51	7	12.07
3-3	I	270	60	18.18
	II	124	32	20.51
	III	12	1	7.69
3-4	I	114	51	30.91
	II	44	12	21.43
	III	–	–	–
4-1	I	277	58	17.31
	II	184	29	13.62
	III	57	4	6.56
4-2	I	200	59	22.78
	II	91	18	16.51
	III	–	–	–
4-3	I	182	74	28.91
	II	71	30	29.70
	III	–	–	–
4-4	I	65	36	35.64
	II	18	5	21.74
	III	–	–	–

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

Zemgales reģiona laukos ievāktajās pākstīs vislielākais bojāto sēklu īpatsvars bija laukā “Iecavnieks A” un “Iecavnieks B” (1.24., 1.25. tab.). Vismazākais bojāto sēklu īpatsvars laukos “Naikas A” un “Naikas B” (1.26., 1.27. tab.). Lielāks bojāto sēklu īpatsvars konstatēts pirmā un otrā stāva sēklām.

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Zemgales reģiona lauka "Iecavnieks A" parauglaukumos 2024. gadā (kaitēkļa nebojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	278	94	25.27
	II	180	12	6.25
	III	152	10	6.17
1-2	I	365	15	3.95
	II	223	1	0.45
	III	98	0	0
1-3	I	400	21	4.99
	II	218	9	3.96
	III	119	0	0
1-4	I	363	99	21.43
	II	158	8	4.82
	III	52	0	0
2-1	I	256	23	8.24
	II	231	6	2.53
	III	136	0	0
2-2	I	304	64	17.39
	II	218	29	11.74
	III	86	9	9.47
2-3	I	325	28	7.93
	II	196	3	1.51
	III	144	3	2.04
2-4	I	276	44	13.75
	II	294	10	3.29
	III	103	1	0.96
3-1	I	174	28	13.86
	II	204	7	3.32
	III	84	2	2.33
3-2	I	165	187	53.13
	II	174	60	25.64
	III	82	13	13.68
3-3	I	248	111	30.92
	II	212	46	17.83
	III	102	5	4.67
3-4	I	237	8	3.27
	II	196	1	0.51
	III	114	0	0
4-1	I	267	93	25.83
	II	186	24	11.43
	III	104	2	1.89
4-2	I	236	72	23.38
	II	182	21	10.34
	III	84	0	0
4-3	I	246	53	17.73
	II	260	16	5.80
	III	149	1	0.67
4-4	I	312	41	11.61
	II	213	9	4.05
	III	87	1	1.14

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Zemgales reģiona lauka "Iecavnieks B" parauglaukumos 2024. gadā (kaitēkļa ne bojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	88	104	54.17
	II	52	64	55.17
	III	7	6	46.15
1-2	I	59	178	75.11
	II	90	121	57.35
	III	26	10	27.78
1-3	I	104	148	58.73
	II	68	46	40.35
	III	25	1	3.85
1-4	I	138	74	34.91
	II	78	42	35.0
	III	28	8	22.22
2-1	I	63	94	59.87
	II	68	53	43.80
	III	11	9	45.0
2-2	I	102	116	53.21
	II	85	37	30.33
	III	39	4	9.30
2-3	I	143	138	49.11
	II	104	85	44.97
	III	48	27	36.0
2-4	I	125	40	24.24
	II	107	7	6.14
	III	62	4	6.06
3-1	I	114	154	57.46
	II	79	45	36.29
	III	47	25	34.72
3-2	I	247	127	33.96
	II	126	34	21.25
	III	57	6	9.52
3-3	I	110	126	53.39
	II	150	85	36.17
	III	111	29	20.71
3-4	I	300	79	20.84
	II	311	43	12.15
	III	155	11	6.63
4-1	I	258	135	34.35
	II	163	38	18.91
	III	75	8	9.64
4-2	I	352	128	26.67
	II	214	79	26.96
	III	131	28	17.61
4-3	I	241	32	11.72
	II	142	18	11.25
	III	38	7	15.56
4-4	I	301	49	14.0
	II	217	23	9.58
	III	126	6	4.55

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Zemgales reģiona lauka “Naikas A” parauglaukumos 2024. gadā (kaitēkļa ne bojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	143	18	11.18
	II	278	5	1.77
	III	222	1	0.45
1-2	I	283	2	0.70
	II	308	0	0
	III	186	3	1.59
1-3	I	168	1	0.59
	II	159	1	0.63
	III	194	0	0
1-4	I	198	4	1.98
	II	256	4	1.54
	III	256	1	0.39
2-1	I	294	8	2.65
	II	204	2	0.97
	III	194	3	1.52
2-2	I	254	10	3.79
	II	328	0	0
	III	188	2	1.05
2-3	I	307	6	1.92
	II	288	3	1.03
	III	187	2	1.06
2-4	I	179	10	5.29
	II	253	7	2.69
	III	256	0	0
3-1	I	312	7	2.19
	II	272	0	0
	III	136	0	0
3-2	I	364	18	4.71
	II	227	5	2.16
	III	210	1	0.47
3-3	I	234	22	8.59
	II	169	3	1.74
	III	278	1	0.36
3-4	I	289	18	5.86
	II	450	2	0.44
	III	243	1	0.41
4-1	I	309	16	4.92
	II	325	16	4.69
	III	264	5	1.86
4-2	I	326	6	1.81
	II	246	7	2.77
	III	194	0	0
4-3	I	322	8	2.42
	II	310	2	0.64
	III	187	1	0.53
4-4	I	378	11	2.83
	II	364	6	1.62
	III	179	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Zemgales reģiona lauka “Naikas B” parauglaukumos 2024. gadā (kaitēkļa ne bojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	194	44	18.49
	II	186	2	1.06
	III	86	0	0
1-2	I	187	3	1.58
	II	244	2	0.81
	III	138	0	0
1-3	I	205	23	10.09
	II	146	1	0.68
	III	98	0	0
1-4	I	230	15	6.12
	II	208	0	0
	III	94	0	0
2-1	I	222	7	3.06
	II	148	1	0.67
	III	84	0	0
2-2	I	188	15	7.39
	II	126	0	0
	III	54	0	0
2-3	I	175	9	4.89
	II	142	1	0.70
	III	109	0	0
2-4	I	102	4	3.77
	II	138	0	0
	III	102	0	0
3-1	I	210	22	9.48
	II	124	0	0
	III	98	0	0
3-2	I	166	8	4.60
	II	108	0	0
	III	70	0	0
3-3	I	193	6	3.02
	II	173	0	0
	III	68	0	0
3-4	I	216	24	10.0
	II	148	2	1.33
	III	106	0	0
4-1	I	134	5	3.60
	II	116	0	0
	III	105	1	0.94
4-2	I	154	9	5.52
	II	173	4	2.26
	III	98	0	0
4-3	I	224	14	5.88
	II	152	0	0
	III	126	0	0
4-4	I	234	11	4.49
	II	156	0	0
	III	94	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma numurs.

Kopumā 2024. gada veģetācijas sezonu var uzskatīt kā labvēlīgu pupu sēklgrauža attīstībai abos pētījuma reģionos. Savstarpēji salīdzinot populācijas blīvumu starp reģioniem, novērots, ka lielāks populācijas blīvums bijis Latgales reģionā. Visvairāk imago tika ievākts pupu ziedkopu veidošanās fāzē. Laikapstākļi ir bijuši pietiekami silti, lai mātītes būtu sastopamas jau pirmajās uzskaites reizēs.

Olu dēšanas fenoloģiskie novērojumi abos reģionos ilga piecas nedēļas. Valdošo meteoroloģisko apstākļu ietekmē dažos parauglaukumos lauka pupām neveidojās trešā stāva pākstis. Kā rezultātā novērots lielāks izdēto olu skaits uz pirmā un otrā stāva pākstīm. Attiecīgi zemākam novērotajam populācijas blīvumam konstatēts arī mazāks bojāto sēklu īpatsvars.

1.3. Secinājumi

1. Pētījuma datu ieguvei izmantotie lauka pupas sējumi veģetācijas sezonas gaitā necieta no iznīcinošiem meteoroloģiskajiem apstākļiem un gājputnu postījumiem. Līdz ar to ir iegūti dati no deviņiem datu ieguves punktiem (par vienu vairāk nekā sākotnēji plānots); šos datus varēs apvienot ar iepriekšējā gadā iegūtajiem datiem pupu sēklgrauža kaitīguma sliekšņa aprēķināšanai.
2. Pētījumu līdzīgā apjomā jāturpina vēl vienā līdz trīs veģetācijas sezonās, lai tiktu iegūta pietiekami liela datu kopa statistiski būtiskas matemātiskas sakarības iegūšanai, kas ļautu aprēķināt pupu sēklgrauža kaitīguma sliekšni. Pētījuma turpinājuma ilgums atkarīgs no vairākiem faktoriem, piemēram, meteoroloģiskajiem apstākļiem (neprognozējamās vētras ar spēcīgiem nokrišņiem var iznīcināt pētījuma parauglaukumus), gājputnu aktivitātes (tie mēdz masveidā izpostīt pupu sējumus; riskam ir pakļauti pētījumu parauglaukumi) un cilvēciskā faktora (lauksaimnieki var neaudzēt pupas tik lielā apjomā, lai būtu iespējams vienas veģetācijas sezonas laikā iegūt pietiekami lielu datu apjomu). Pētījuma gaitu var ietekmēt vēl arī citi, līdz šim neapjausti, riska faktori.
3. Ja pēc 2023. gada veģetācijas sezonas tika secināts, ka Latgales reģionā pupu sēklgrauža populācijas blīvums ir salīdzinoši zems un tāpēc būtu svarīgi pētījumu turpināt šajā reģionā, tad pēc šī gada var secināt, ka Latgales reģiona iekļaušanai pētījumā vairs nav būtiskas nozīmes. Pupu sēklgrauža populācijas blīvums arī Latgalē ir sasniedzis citviet Latvijā novērotu līmeni. Tāpēc turpmākajās pētījumu sezonās, izvēloties datu ieguves vietas, tas nav jādara atbilstoši reģionālajam principam.

2. LAUKAUGU PLATĪBĀS UN ZĀLĀJOS SASTOPAMO BIŠU FAUNA UN SUGU DAUDZVEIDĪBA VEĢETĀCIJAS SEZONAS GRIEZUMĀ

2.1. Metodes

2.1.1. Pētījuma vietu un apstākļu raksturojums

Laukaugu platībās bišu sugu sabiedrību un sugu daudzveidības pētījuma vietu izvēlē tika saglabāts līdzīgs reģionālais princips, kā iepriekšējos gados. Divos Latvijas reģionos – Zemgalē un Vidzemē tika izvēlēti pa četriem laukiem, kas bija apsēti ar lauka pupu (*Vicia faba*). Septiņos no izvēlētajiem laukiem augi tika audzēti atbilstoši integrētajai audzēšanas sistēmai, bet vienā – atbilstoši bioloģiskajai sistēmai. Neviena lauka tuvumā nebija izvietoti bišu stropi, tajā skaitā pupu ziedēšanas laikā. Informācija par pētījumam izmantotajiem laukiem apkopota 2.1. tabulā.

2.1. tabula

Lauku, kur 2024. gadā veikts bišu sugu sabiedrību pētījums, raksturojums			
Īpašnieks vai apsaimniekotājs	Ģeogrāfiskās koordinātes	Audzēšanas sistēma	Lauka platība
SIA "Iecavnieks & Co" (Iecavas pag., Bauskas nov.)	56.577396, 24.247745	Integrētā	57.66 ha
Z/s "Naikas" (Mežotnes pag., Bauskas nov.)	56.514647, 24.128473	Integrētā	29.79 ha
MPS "Pēterlauki" (Platones pag., Jelgavas nov.)	56.542940, 23.730409	Integrētā	9.01 ha
LKS "Dāmnieki" (Tērvetes pag., Dobeles nov.)	56.442336, 23.309437	Integrētā	9.85 ha
SIA "Vāverlauki" A (Siguldas pag., Siguldas nov.)	57.209754, 24.940421	Integrētā	15.70 ha
SIA "Vāverlauki" B (Siguldas pag., Siguldas nov.)	57.122371, 24.895517	Bioloģiskā	12.40 ha
Z/s "Melderis" (Siguldas pag., Siguldas nov.)	57.194869, 24.793789	Integrētā	39.92 ha
Z/s "Veģi" (Sējas pag., Saulkrastu nov.)	57.235708, 24.542715	Integrētā	85.11 ha

Visos laukos pupas tika iesētas aprīlī. Līdz ar to pirmā bišu paraugu ievākšana notika maija otrās dekādes beigās un trešās dekādes sākumā, kad lielākajā daļā lauku pupas bija sasniegušas 11...32 attīstības etapu pēc BBCH skalas. Taču MPS "Pēterlauki" laukā pupu attīstība notika nedaudz lēnāk, tāpēc tur, uzsākot pētījumu, pupas bija sasniegušas 09...10 attīstības etapu (2.1. att.).

Bišu paraugu otrā ievākšana notika laikā, kad pupas intensīvi ziedējā. Lielākajā daļā lauku tas notika jūnija pirmās dekādes beigās un otrās dekādes sākumā, izņemot MPS "Pēterlauki" lauku, kurā pupas šo attīstības fāzi sasniedza 10 dienas vēlāk. Paraugu trešā ievākšana visos laukos notika jūlija trešajā dekādē. Tajā laikā augi bija noziedējuši, un notika augļu attīstība.

Veģetācijas sezonas gaitā visos laukos lielākajai daļai augu spēja attīstīties visi trīs ziedu un attiecīgi arī pākšu stāvi. Līdz ar to veidojās salīdzinoši blīvs augājs, kas, piemēram, z/s "Veģi" laukā sasniedza 160...180 cm augstumu.



2.1. attēls. MPS “Pēterlauki” (A) un z/s “Naikas” (B) pupu lauki 2024. gada maijā, uzsākot bišu sugu sabiedrību pētījumu

Zālajos bišu sugu monitorings ar nebūtiskām izmaiņām turpināts tajās pašās vietās, kur iepriekšējos divos gados: Jelgavas Pils salā un piemājas saimniecības “Daudzas” (Jelgavas novads) piederošā pļavā Zemgales reģionā, kā arī z/s “Krastiņi” (Valkas nov.) apsaimniekotajos zālajos Vidzemes reģionā. Pils salā visu veģetācijas periodu bišu materiāls tika ievākts ziemeļu gala sektorā. Tā ir atšķirība no iepriekšējiem gadiem, kuros jūlijā bišu materiāla ievākšana notika salas dienvidu sektorā, jo ziemeļu sektorā, sākot ar jūnija beigām, atradās zirgu ganāmpulks. Taču 2024. gadā zirgu pārvietošana no salas dienvidu sektora uz ziemeļu sektoru notika vēlāk, kas ļāva bišu materiālu visu sezonu ievākt vienā un tajā pašā vietā.

P/s “Daudzas” bišu sugu monitorings neturpinājās tajā pašā zālājā, kur iepriekšējos gados, bet tika pārnests uz citu zālāju 100 m attālumā no iepriekšējās monitoringa vietas. Tam par iemeslu bija saimniecības vēlme mainīt iepriekšējās monitoringa vietas apsaimniekošanas režīmu no siena pļaušanas uz govju ganīšanu. Līdz ar to iepriekšējos gados izmantotajā zālājā vairs nebija tehnisku iespēju veikt bišu monitoringu, jo govīs iznīcinātu pētījumu inventāru.

Nedaudz izmainījās monitoringa pieeja arī z/s “Krastiņi” zālajos. Iepriekšējos gados bišu materiāls veģetācijas sezonas gaitā tika ievākts dažādos šīs saimniecības sektoros – katrā mēnesī tas notika vietās, kur tajā brīdī neganījās saimniecības govīs vai netika pļauts siens. Taču 2024. gadā tika rasts tehnisks risinājums, lai bišu materiāls visu veģetācijas sezonu tiktu ievākts vienos un tajos pašos divos saimniecības sektoros, kuros periodiski ganījās govīs. Pētnieciskais inventārs tika apjots ar elektriskajiem ganiem, novēršot risku, ka zālajos ganītie liellopi to varētu iznīcināt (2.2. att.).

Precīza informācija par zālāju, kuros veikts bišu monitorings, atrašanās vietām sniegta 2.2. tabulā.



2.2. attēls. Bišu monitoringam izmantots krāsaino ūdens slazdu triplets, apjots ar elektrisko ganu, z/s “Krastiņi” Jaunajā pļavā 2024. gada maijā

Bišu monitoringa vietas zālajos 2024. gadā

Saimniecība/zālājs	Saimniecības/zālāja sektors*	Koordinātes	Apsaimniekošanas režīms un citas piezīmes
P/s "Daudzas" (Jelgavas novads)	—	56.695198, 23.720829	Zālajā tiek pļauts siens (jūlijā).
Pils sala (Jelgavas pilsēta)	Salas ziemeļu gals	56.678972, 23.714722	BVZ**. Zālāju nogana zirgi (Konik polski).
Z/s "Krastiņi" (Valkas novads)	Priedīsmājas pļava	57.701167, 26.113333	BVZ. Zālāju nogana Hailandes govīs
	Jaunā pļava	57.703639, 26.105750	BVZ. Zālāju nogana Hailandes govīs.

* Z/s "Krastiņi" zālājiem izmantoti to senie vietvārdi.

** BVZ – bioloģiski vērtīgs zālājs.

Bišu pētījumos ir svarīgi, lai valdošie meteoroloģiskie apstākļi būtu tādi, kas veicina bišu lidošanu uz ziedaugiem. Līdz ar to sākotnēji tika plānots, ka katrā izvēlētajā laukā un zālājā bišu materiāla ievākšana tiks veikta sešās saulainās un siltās dienās katru mēnesi, sākot ar aprīli (zālajos) vai maiju (pupu laukos) un beidzot ar jūliju. Saulains un maksimāli silts laiks ir uzskatāms par vispiemērotākajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem, kuros novērojama visintensīvākā bišu lidošana. 2024. gada veģetācijas sezonā šos nosacījumus pilnībā tika izpildīti. Aprīlī, kad bišu materiāls tika ievākts tikai zālajos, valdīja saulains laiks, bet gaisa temperatūra turējās robežās starp +15...+20°C. Sākot ar maiju, bišu materiāla ievākšanas laikā gaisa temperatūra pārsniedza +20°C, bet atsevišķās jūnija un jūlija dienās tā bija augstāka par +30°C.

2.1.2. Pētījuma metodes

Gan zālajos, gan pupu laukos bišu materiāls tika ievākts, izmantojot krāsainās ūdens lamatas. Sākot ar 2024. gadu, tika pieņemts lēmums neizmantot Malēzes (*Malaise*) slazdus, jo iepriekšējo gadu pieredze rādīja, ka šo slazdu efektivitāte ir analoga krāsaino ūdens slazdu efektivitātei, bet šo slazdu ekspluatācija ir ievērojami sarežģītāka. Zālajos lamatas tika eksponētas aprīlī, maijā, jūnijā un jūlijā; katrā mēnesī sešas dienas. Pupu laukos lamatas tika eksponētas trīs mēnešos: maijā, jūnijā un jūlijā. Bišu materiāls iespēju robežās tika ievākts šo mēnešu vidusdaļā. Izņēmums bija pupu lauki jūnijā, kad bišu materiāla ievākšana bija jāpakārto kultūrauga ziedēšanai. Līdz ar to septiņos pupu laukos bišu materiālu ievāca jūnija sākumā, bet vienā vietā – jūnija beigās (skatīt 2.1.1. apakšnodaļu).

Tika izmantotas trīs krāsu ūdens lamatas: baltas, dzeltenas un zilas. Lamatas tika izgatavotas no polipropilēna bļodām, nokrāsojot tās ar attiecīgi baltu (titāna baltais), fluorescentu zilu un fluorescentu dzeltenu krāsu. Ūdens lamatu diametrs bija 14.5 cm, bet dziļums – 5 cm. Gan pupu laukos, gan zālajos tika izmantotas astoņas katras krāsas lamatas, kas tika izvietotas astoņos punktos – pa vienām katras krāsas lamatām katrā punktā. Pupu laukos lamatu izvietojuma punkti tika ierīkoti pa transekti. Pirmais lamatu triplets tika novietots lauka malā, bet pārējie ik pēc 30 m, virzoties iekšā laukā perpendikulāri tā malai (piemērs 2.3. attēlā.). Zālajos, izvietojot lamatas, līdzīgs princips tika ievērots Pils salā un p/s "Daudzas" pļavā. Abās vietās ūdens slazdu tripleti tika izvietoti šķērsām pāri zālājam ik pēc 30 metriem. Z/s "Krastiņi" zālajos slazdi tika novietoti pa to perimetru, lai varētu izveidot slazdus apjozošās elektriskā gana kabatas. Taču arī šajos zālajos slazdu tripleti atradās 30 m attālumā cits no cita. Gan pupu laukos, gan zālajos slazdi tika novietoti augstumā nedaudz virs zemi sedzošās veģetācijas. Pavasara mēnešos tas faktiski bija zemes līmenis, bet vasarā – nedaudz augstāk, atkarībā no katrā vietā esošā augāja augstuma.

Pirmajā slazdu uzstādīšanas reizē – attiecīgi aprīlī vai maijā – katra tripleta vietā, izmantojot viedtālruni un Google Maps aplikāciju, tika noteiktas ģeogrāfiskās koordinātes. Turpmākajā pētījuma sezonā slazdu tripleti tika novietoti precīzi tajās pašās vietās.



2.3. attēls. Krāsaino ūdens slazdu transektes novietojums MPS “Pēterlauki” pupu laukā 2024. gadā (zilie apli ar balto punktu vidū norāda slazdu tripletu atrašanās vietas).

Slazdi katrā vietā tika izvietotas pēc plkst. 16:00 dienā pirms pirmās ieplānotās pētījuma dienas. Tajos iekritušie kukaiņi tika izņemti katras pētījuma dienas pēcpusdienā/vakarā pēc plkst. 16:00. Bišu fiksēšanai slazdi līdz pusei tika piepildīti ar ūdeni, kam pievienots Eko deterģents bez smaržas (koncentrācija 10 ml deterģenta uz vienu litru ūdens). Katrā dienā katros slazdos iekritušās bites tika ievietotas atsevišķās pudelītēs ar 70% etanola šķīdumu.

Pēc nogādāšanas laboratorijā ievāktās bites tika nožāvētas, izmantojot filtrpapīru un elektrisko matu žāvētāju. Pēc tam tās tika uzmontētas uz entomoloģiskajām adatām un atbilstoši etiķetētas. Sugu noteikšanai tika izmantota Britu salu bišu rokasgrāmata (Else, Edwards, 2018), Vācijas savvaļas bišu rokasgrāmata (Westrich, 2018), PSRS Eiropas daļas bezmugurkaulnieku noteicējs (Медведев, 1978), Eiropas kameņu noteicējs (Rasmont et al., 2021), Beļģijas smilšbišu noteicējs (Wood, 2023), Centrāleiropas parazitisko slaidbišu (*Sphecodes*) noteicējs (Bogusch, Straka, 2012), Polijas grumbuļbišu noteicējs (Celary, 2005), Beļģijas slaidbišu noteicējs (Pauly, 2015), Vācijas un Austrijas griezējbišu un grumbuļbišu noteicējs (Scheuchl, 2006), Vācijas, Austrijas un Šveices *Hylaeus* ģints zīdbišu noteicējs (Dathe et al., 2016) un Eiropas *Nomada* ģints parazitisko bišu noteicējs (Smit, 2018).

Katrai pētītajai vietai katrā mēnesī tika aprēķināta bišu sugu daudzveidība. Šis parametrs atspoguļo sakarību starp cenožē sastopamo sugu skaitu un katras sugas indivīdu skaitu. Jo vienā vietā novērots vairāk sugu, kā arī pastāv lielāka sabalansētība starp katras sugas indivīdu skaitu, jo sugu daudzveidība šajā vietā ir lielāka. Šajā pētījumā bišu sugu daudzveidība tika aprēķināta, izmantojot Šenona–Vīnera sugu daudzveidības indeksam (H') atbilstošo Hilla skaitli (1D). Indeksu aprēķina formulas:

$$H' = - \sum_{i=1}^R p_i \ln p_i$$

kur H' – Šenona–Vīnera indekss, R – sugu skaits paraugā, p_i – i -tās sugas indivīdu īpatsvars paraugā, $\ln$ – skaitļa naturālais logaritms.

$${}^1D = e^{H'}$$

kur 1D – Hilla skaitlis, e – Eilera skaitlis (naturālā logaritma bāze), H' – Šenona–Vīnera indekss.

Hilla skaitlis vēl tiek dēvēts par efektīvo sugu skaita rādītāju. Tas parāda, cik daudz sugām ar identisku indivīdu skaitu jābūt paraugā, lai parauga sugu daudzveidība būtu tikpat liela, cik tā ir fiksēta realitātē, kad novērotajām sugām ir bijis atšķirīgs indivīdu skaits (Chao et al., 2014). Šis rādītājs ļauj labāk izprast un interpretēt sugu daudzveidības indeksu, kurš, ja aprēķināts viens pats, ir tikai skaitlis, ko var izmantot dažādu paraugu savstarpējai salīdzināšanai (nosakot, kurā paraugā vai teritorijā sugu daudzveidība ir lielāka vai mazāka) bez konkrētākām izskaidrošanas iespējām.

2.2. Rezultāti un to analīze

2.2.1. Pupu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības

Maijs.

Maijā visos pupu laukos kopā konstatētas 62 bišu sugas no smilšbišu (Andrenidae), slaidbišu (Halictidae), bišu (Apidae) un griezējbišu (Megachilidae) dzimtām. Netika konstatētas zīdbišu (Colletidae) un grumbuļbišu (Melittidae) sugas, kuras tik agri pavasarī parasti vēl nav sasniegušas imago attīstības fāzi. Vērtējot atsevišķus pupu laukus, novēroto sugu skaits ir svārstījies no 14...15 sugām attiecīgi LKS “Dāmnieki” un MPS “Pēterlauki” pupu sējumos līdz 29 sugām SIA “Iecavnieks & Co” un z/s “Melderis” pupu laukos. Netika konstatēta reģiona ietekme uz novēroto sugu skaitu. Mazāks sugu skaits arī automātiski nenozīmēja, ka attiecīgajā laukā būtu sastopams mazāk bišu indivīdu. LKS “Dāmnieki” laukā, kur konstatējām vismazāko bišu sugu skaitu, bija vislielākais bišu indivīdu blīvums starp visām pētītajām vietām. Savukārt MPS “Pēterlauki” pupu sējumā bišu indivīdu blīvums bija nedaudz lielāks par SIA “Vāverlauki” B laukā novēroto blīvumu, taču šajā vietā tika konstatēts par piecām sugām vairāk. Lielākoties divas sugas izteikti dominēja bišu sugu sabiedrībās. Zemgales pupu laukos tā bija slaidbite *Lasioglossum pauxillum*, bet trīs Vidzemes laukos – slaidbite *Lasioglossum leucopus*. Izņēmums bija SIA “Vāverlauki” A lauks, kur sugu sabiedrībā spēcīgi dominēja Eiropas medusbite (*Apis mellifera*), tās indivīdiem veidojot gandrīz vienu trešdaļu no kopējā bišu indivīdu skaita (2.3. tab.). Šis fakts ir nedaudz pārsteidzošs, jo maijā pupu sējumos faktiski nav pieejami ziedoši augi, kas varētu pievilināt medusbišu strādniekus.

2.3. tabula

Pupu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības 2024. gada maijā (Ind. – indivīdu skaits; % – sugas indivīdu īpatsvars attiecīgās vietas bišu sugu sabiedrībā)

Suga	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki"		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderi"		Z/s "Veģi"	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)																
<i>Andrena alfenella</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.85	–	–	–	–
<i>Andrena barbilabris</i>	1	0.44	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena bicolor</i>	–	–	3	0.96	1	1.47	15	2.75	2	2.60	1	1.85	3	1.26	–	–
<i>Andrena chrysosceles</i>	2	0.88	2	0.64	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena cineraria</i>	1	0.44	1	0.32	–	–	–	–	3	3.90	–	–	–	–	1	0.64
<i>Andrena fulvida</i>	–	–	1	0.32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena haemorrhoa</i>	2	0.88	5	1.61	1	1.47	2	0.37	6	7.79	3	5.56	2	0.84	1	0.64
<i>Andrena helvola</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.30	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena labiata</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.18	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena lapponica</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.30	1	1.85	–	–	–	–
<i>Andrena limata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.30	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena minutula</i>	1	0.44	–	–	1	1.47	1	0.18	2	2.60	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena minutuloides</i>	–	–	1	0.32	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena nigroaenea</i>	2	0.88	8	2.57	2	2.94	2	0.37	7	9.09	7	12.96	25	10.50	24	15.38
<i>Andrena niveata</i>	1	0.44	–	–	2	2.94	1	0.18	–	–	1	1.85	–	–	–	–
<i>Andrena praecox</i>	1	0.44	1	0.32	–	–	–	–	1	1.30	–	–	–	–	2	1.28
<i>Andrena semilaevis</i>	1	0.44	–	–	–	–	–	–	4	5.19	3	5.56	4	1.68	–	–
<i>Andrena subopaca</i>	2	0.88	–	–	–	–	1	0.18	–	–	–	–	2	0.84	–	–
<i>Andrena varians</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.64
<i>Andrena ventralis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2.60	–	–	–	–	–	–
Apidae (bišu dzimta)																
<i>Apis mellifera</i>	14	6.14	1	0.32	6	8.82	3	0.55	29	37.66	5	9.26	8	3.36	3	1.92
<i>Bombus bohemicus</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.18	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus hortorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.85	1	0.42	–	–
<i>Bombus humilis</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.18	–	–	–	–	–	–	1	0.64
<i>Bombus hypnorum</i>	2	0.88	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki"		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Bombus lapidarius</i>	—	—	1	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bombus soroeensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3.70	4	1.68	—	—
<i>Bombus subterraneus</i>	—	—	—	—	2	2.94	—	—	—	—	—	—	1	0.42	1	0.64
<i>Bombus sylvarum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.84	—	—
<i>Bombus veteranus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.85	—	—	—	—
<i>Eucera longicornis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.30	—	—	—	—	—	—
<i>Nomada castellana</i>	—	—	1	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nomada zonata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.42	—	—
Halictidae (slaidbišu dzimta)																
<i>Halictus maculatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.85	15	6.30	5	3.21
<i>Halictus quadricinctus</i>	1	0.44	1	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.42	—	—
<i>Halictus rubicundus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halictus sexcinctus</i>	1	0.44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halictus subauratus</i>	—	—	1	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.84	—	—
<i>Halictus tumulorum</i>	1	0.44	3	0.96	1	1.47	—	—	2	2.60	5	9.26	13	5.46	7	4.49
<i>Lasioglossum albipes</i>	2	0.88	4	1.29	1	1.47	—	—	2	2.60	1	1.85	4	1.68	—	—
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.85	—	—	—	—
<i>Lasioglossum calceatum</i>	21	9.21	38	12.22	2	2.94	1	0.18	5	6.49	3	5.56	13	5.46	4	2.56
<i>Lasioglossum fratellum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.42	—	—
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	1	0.44	1	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum lativentre</i>	1	0.44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum leucopus</i>	88	38.60	2	0.64	2	2.94	—	—	—	—	10	18.52	87	36.55	36	23.08
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	1	0.44	1	0.32	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1.26	—	—
<i>Lasioglossum morio</i>	18	7.89	14	4.50	13	19.12	29	5.31	—	—	—	—	17	7.14	48	30.77
<i>Lasioglossum parvulum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.64
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	33	14.47	203	65.27	32	47.06	469	85.90	5	6.49	3	5.56	16	6.72	15	9.62
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.42	—	—
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.30	—	—	1	0.42	1	0.64
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	15	6.58	7	2.25	1	1.47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki"		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Lasioglossum semilucens</i>	3	1.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.84	—	—
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	1	0.44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.64
<i>Lasioglossum zonulum</i>	5	2.19	9	2.89	1	1.47	19	3.48	1	1.30	3	5.56	6	2.52	4	2.56
<i>Sphecodes hyalinatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.42	—	—
<i>Sphecodes marginatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.42	—	—
<i>Sphecodes miniatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.85	—	—	—	—
<i>Sphecodes reticulatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.30	—	—	—	—	—	—
Megachilidae (griezējbišu dzimta)																
<i>Osmia bicolor</i>	5	2.19	2	0.64	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.42	—	—
<i>Osmia bicornis</i>	1	0.44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kopā sugas	29		24		15		14		20		20		29		18	
Kopā indivīdi	228		311		68		546		77		54		238		156	

Jūnijs.

Jūnijā pupu laukos kopā konstatēta 51 bišu suga. Bez iepriekš minētajām bišu dzimtām, jūnijā bišu sugu sabiedrībās sāka parādīties zīdbišu (Colletidae) dzimtas pārstāves. Vērtējot pupu laukus individuāli, konstatēto sugu skaits svārstījās robežās no 12 līdz 25 sugām. Zemgales pupu laukos novērots caurmērā mazāk bišu sugu nekā Vidzemē. Visos pētītajos pupu sējumos galvenā dominējošā suga bišu sugu sabiedrībā bija Eiropas medusbite. Tas nav pārsteigums, jo lauka pupa ir iecienīts šīs sugas barības augs. Atšķirībā no maija mēneša, jūnijā netika novērota kādas vienas vai dažu savvaļas bišu sugu dominēšana visu pupu lauku bišu sugu sabiedrībās. SIA "Iecavnieks & Co." pupu laukā biežāk sastopamā savvaļas suga bija slaidbite *Lasioglossum quadrinotatum*; z/s "Naikas" pupu laukā – slaidbite *Lasioglossum zonulum*; MPS "Pēterlauki" pupu laukā – slaidbites *Lasioglossum morio* un *L. pauxillum*; LKS "Dāmnieki" laukā – slaidbite *L. pauxillum* un kamene *Bombus hortorum*; SIA "Vāverlauki" A laukā – smilšbite *Andrena fucata* un kamene *Bombus soroeensis*; SIA "Vāverlauki" B laukā – smilšbite *A. fucata* un slaidbite *Lasioglossum villosulum*; z/s "Melderī" laukā – slaidbite *L. zonulum* un kamene *B. hortorum*; z/s "Veģi" laukā – smilšbite *A. fucata* un kamene *Bombus terrestris* (2.4. tab.). Z/s "Veģi" laukā konstatēta viena salīdzinoši reta bišu suga – kamene *Bombus distinguendus*. Šī suga ir sastopama visā Eiropā, taču lielākajā daļā valstu ir faunas retums. Arī Latvijā 20. gadsimtā *B. distinguendus* ir bijusi novērota, taču mūsu pēdējo gadu pētījumos tā līdz šim nebija konstatēta.

Jūlijs.

Jūlijā pupu laukos tika novērots vislielākais kopējais bišu sugu skaits – 69 sugas no visām sešām Latvijā sastopamajām bišu dzimtām. Vērtējot katru vietu atsevišķi, novēroto sugu skaits ir svārstījies robežās no 21 līdz 33 sugām. Līdzīgi kā maijā netika konstatētas ievērojamas sugu skaita atšķirības starp Zemgales un Vidzemes pupu laukiem. Vairākās vietās bišu sugu sabiedrībā joprojām būtiski dominēja Eiropas medusbite, kuras indivīdu īpatsvars šo vietu bišu sugu sabiedrībās pārsniedza 20%. Atkal tika konstatētas dažas savvaļas bišu sugas, kuras dominēja pār citām sugām lielākajā daļā pētīto pupu lauku. Trīs Vidzemes laukos tā bija kamene *Bombus lucorum*, izņemot z/s "Melderī" pupu lauku, kurā no savvaļas sugām visbiežāk tika konstatēta kamene *B. soroeensis* un slaidbite *Lasioglossum calceatum*. Turklāt abu šo sugu indivīdu īpatsvari nebija tik lieli, kā *B. lucorum* īpatsvars citu Vidzemes pupu lauku bišu sugu sabiedrībās. Zemgalē līdzīgi kā maijā dominējošākā suga bija slaidbite *L. pauxillum* (2.5. tab.).

Arī jūlijā pupu laukos tika konstatētas vairākas bišu sugas, kuras atzīstamas par faunas retumiem. SIA "Vāverlauki" B laukā novērots viens pētereņu smilšbites (*Andrena hattorfiana*) indivīds. Šī suga tiek uzskatīta par apdraudētu lielākajā daļā izplatības areāla, jo būtiski samazinās tai piemērotas dzīvotnes. Latvijā tās izplatība nav kārtīgi izpētīta, taču pagaidām šo sugu asociējam ar bioloģiski vērtīgiem zālājiem, no kuriem tā var iekļīst arī laukkopībā izmantotos biotopos. Z/s "Veģi" laukā konstatēts vēl viens kamesnes *B. distinguendus* indivīds, bet z/s "Melderī" laukā – viens Šrenka kamesnes (*Bombus schrencki*) indivīds. Šī kamene ir iekļauta Latvijas Sarkanajā grāmatā, bet ne LR MK noteikumos par īpaši aizsargājamo sugu sarakstu. Tomēr Latvijā tā nav pārāk bieži sastopama, par ko liecina arī mūsu iepriekšējo gadu pieredze. LKS "Dāmnieki" laukā varētu būt konstatēts viens zīdbites *Hylaeus gredleri* indivīds. Šī suga iepriekš Latvijā nav bijusi novērota. Lai arī tās galvenais areāls aptver Rietumeiropu, tomēr dažas atradnes ir zināmas arī salīdzinoši tuvu Latvijai – Polijā un Lietuvā. Tāpēc šīs sugas atrašana relatīvi tuvu Lietuvas robežai varētu būt loģiska. Tomēr pagaidām šo atradumu nevar uzskatīt par pilnīgi drošu; notverto indivīdu vēl ir kārtīgi jāpārbauda.

Pupu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības 2024. gada jūnijā (Ind. – indivīdu skaits; % – sugas indivīdu īpatsvars attiecīgās vietas bišu sugu sabiedrībā)

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki"		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)																
<i>Andrena bicolor</i>	–	–	–	–	1	0.80	1	0.96	–	–	–	–	1	0.84	–	–
<i>Andrena fucata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	8	10.26	21	15.44	4	3.36	7	8.05
<i>Andrena fulvago</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.28	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena gravida</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.96	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena haemorrhoa</i>	1	1.16	–	–	–	–	2	1.92	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena helvola</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.28	2	1.47	–	–	–	–
<i>Andrena nigroaenea</i>	4	4.65	3	7.69	–	–	5	4.81	–	–	–	–	1	0.84	1	1.15
<i>Andrena niveata</i>	–	–	–	–	–	–	7	6.73	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena pilipes</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.96	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena semilaevis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	2.21	–	–	–	–
<i>Andrena varians</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2.56	11	8.09	1	0.84	–	–
<i>Andrena wilkella</i>	–	–	1	2.56	–	–	1	0.96	–	–	–	–	–	–	–	–
Apidae (bišu dzimta)																
<i>Apis mellifera</i>	19	22.09	8	20.51	9	7.20	52	50.00	19	24.36	24	17.65	47	39.50	37	42.53
<i>Bombus distinguendus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2.30
<i>Bombus hortorum</i>	–	–	4	10.26	3	2.40	13	12.50	3	3.85	1	0.74	9	7.56	2	2.30
<i>Bombus humilis</i>	–	–	–	–	1	0.80	1	0.96	–	–	–	–	1	0.84	–	–
<i>Bombus jonellus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.74	–	–	–	–
<i>Bombus lapidarius</i>	–	–	–	–	1	0.80	–	–	2	2.56	5	3.68	1	0.84	1	1.15
<i>Bombus lucorum</i>	2	2.33	–	–	1	0.80	–	–	6	7.69	7	5.15	8	6.72	6	6.90
<i>Bombus pascuorum</i>	–	–	1	2.56	–	–	–	–	1	1.28	1	0.74	–	–	–	–
<i>Bombus rupestris</i>	1	1.16	–	–	–	–	–	–	1	1.28	–	–	–	–	–	–

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki"		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Bombus soroensis</i>	1	1.16	–	–	–	–	–	–	8	10.26	11	8.09	6	5.04	7	8.05
<i>Bombus subterraneus</i>	–	–	1	2.56	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	3.45
<i>Bombus sylvarum</i>	–	–	–	–	1	0.80	2	1.92	2	2.56	–	–	1	0.84	–	–
<i>Bombus terrestris</i>	1	1.16	2	5.13	–	–	1	0.96	3	3.85	3	2.21	8	6.72	7	8.05
<i>Bombus veteranus</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.96	1	1.28	–	–	–	–	–	–
<i>Eucera longicornis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.28	–	–	–	–	–	–
Colletidae (zīdīšu dzimta)																
<i>Hylaeus annulatus</i>	–	–	–	–	1	0.80	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hylaeus confusus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.74	–	–	3	3.45
<i>Hylaeus nigrinus</i>	–	–	–	–	2	1.60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Halictidae (slaidīšu dzimta)																
<i>Halictus maculatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.15
<i>Halictus quadricinctus</i>	1	1.16	1	2.56	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1.68	–	–
<i>Halictus rubicundus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.84	–	–
<i>Halictus tumulorum</i>	–	–	–	–	2	1.60	–	–	1	1.28	2	1.47	–	–	–	–
<i>Lasioglossum albipes</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.28	–	–	1	0.84	–	–
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	1	1.16	–	–	–	–	–	–	1	1.28	3	2.21	1	0.84	–	–
<i>Lasioglossum calceatum</i>	–	–	–	–	1	0.80	–	–	1	1.28	–	–	1	0.84	–	–
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.28	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum lativentre</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.96	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucopus</i>	8	9.30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	3.36	–	–
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	7	8.14	1	2.56	2	1.60	–	–	4	5.13	7	5.15	4	3.36	–	–
<i>Lasioglossum morio</i>	–	–	1	2.56	73	58.40	–	–	1	1.28	1	0.74	–	–	2	2.30
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	2	2.33	–	–	23	18.40	14	13.46	–	–	2	1.47	–	–	–	–
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	–	–	–	–	1	0.80	–	–	–	–	–	–	1	0.84	1	1.15
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	31	36.05	1	2.56	–	–	1	0.96	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	1	1.16	–	–	–	–	–	–	1	1.28	–	–	1	0.84	–	–
<i>Lasioglossum villosulum</i>	3	3.49	–	–	–	–	–	–	4	5.13	19	13.97	3	2.52	1	1.15
<i>Lasioglossum zonulum</i>	2	2.33	15	38.46	3	2.40	–	–	4	5.13	11	8.09	11	9.24	5	5.75

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki"		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Sphecodes rubicundus</i>	1	1.16	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Megachilidae (griezējbišu dzimta)																
<i>Chelostoma rapunculi</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.84	–	–
<i>Heriades truncorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.15
Kopā sugas	17				16		16		25		20		24		17	
Kopā indivīdi	86		39		125		104		78		136		119		87	

2.5. tabula

Pupu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības 2024. gada jūlijā (Ind. – indivīdu skaits; % – sugas indivīdu īpatsvars attiecīgās vietas bišu sugu sabiedrībā)

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki "		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)																
<i>Andrena bicolor</i>	–	–	2	1.26	15	5.24	25	3.42	3	2.36	–	–	12	6.67	–	–
<i>Andrena denticulata</i>	1	0.33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.56	1	0.85
<i>Andrena dorsata</i>	–	–	1	0.63	–	–	1	0.14	1	0.79	–	–	2	1.11	–	–
<i>Andrena flavipes</i>	–	–	–	–	–	–	2	0.27	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena hattorfiana</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.91	–	–	–	–
<i>Andrena limata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.56	–	–
<i>Andrena lepida</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena minutula</i>	1	0.33	–	–	–	–	3	0.41	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena minutuloides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.56	–	–
<i>Andrena varians</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.56	–	–
<i>Panurgus calcaratus</i>	4	1.33	–	–	–	–	–	–	1	0.79	–	–	9	5.00	–	–
Apidae (bišu dzimta)																
<i>Anthophora furcata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.91	–	–	–	–

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki "		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Apis mellifera</i>	109	36.33	40	25.16	19	6.64	44	6.02	33	25.98	3	2.73	48	26.67	20	17.09
<i>Bombus bohemicus</i>	–	–	1	0.63	–	–	–	–	–	–	1	0.91	–	–	1	0.85
<i>Bombus distinguendus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.85
<i>Bombus hortorum</i>	1	0.33	2	1.26	1	0.35	–	–	1	0.79	3	2.73	–	–	2	1.71
<i>Bombus humilis</i>	1	0.33	–	–	1	0.35	1	0.14	4	3.15	3	2.73	–	–	–	–
<i>Bombus lapidarius</i>	2	0.67	1	0.63	–	–	2	0.27	2	1.57	4	3.64	3	1.67	1	0.85
<i>Bombus lucorum</i>	1	0.33	2	1.26	–	–	1	0.14	25	19.69	49	44.55	9	5.00	37	31.62
<i>Bombus pascuorum</i>	1	0.33	–	–	–	–	–	–	2	1.57	2	1.82	7	3.89	1	0.85
<i>Bombus pratorum</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	–	–	1	0.35	1	0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus schrencki</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.56	–	–
<i>Bombus soroensis</i>	4	1.33	–	–	–	–	1	0.14	7	5.51	10	9.09	18	10.00	12	10.26
<i>Bombus subterraneus</i>	–	–	–	–	3	1.05	–	–	1	0.79	4	3.64	1	0.56	–	–
<i>Bombus sylvarum</i>	3	1.00	2	1.26	3	1.05	–	–	4	3.15	2	1.82	1	0.56	2	1.71
<i>Bombus terrestris</i>	5	1.67	7	4.40	3	1.05	1	0.14	5	3.94	10	9.09	5	2.78	9	7.69
<i>Bombus veteranus</i>	1	0.33	–	–	1	0.35	–	–	3	2.36	–	–	–	–	–	–
<i>Eucera longicornis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.85
Colletidae (zīdbišu dzimta)																
<i>Hylaeus annularis</i>	1	0.33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hylaeus annulatus</i>	–	–	1	0.63	1	0.35	1	0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hylaeus cardioscapus</i>	1	0.33	1	0.63	–	–	–	–	1	0.79	–	–	–	–	1	0.85
<i>Hylaeus communis</i>	1	0.33	2	1.26	1	0.35	1	0.14	–	–	1	0.91	4	2.22	1	0.85
<i>Hylaeus confusus</i>	3	1.00	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1.82	–	–	–	–
<i>Hylaeus dilatatus</i>	1	0.33	–	–	1	0.35	–	–	–	–	–	–	–	–	3	2.56
<i>Hylaeus gibbus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1.82	–	–	–	–
<i>Hylaeus gredleri</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.85
<i>Hylaeus nigritus</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hylaeus rinki</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.56	–	–
<i>Hylaeus sinuatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.56	–	–

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki "		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Hylaeus styriacus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.85
Halictidae (slaidbišu dzimta)																
<i>Halictus maculatus</i>	–	–	–	–	1	0.35	–	–	–	–	–	–	8	4.44	3	2.56
<i>Halictus quadricinctus</i>	1	0.33	4	2.52	1	0.35	–	–	–	–	1	0.91	1	0.56	–	–
<i>Halictus rubicundus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.79	–	–	1	0.56	–	–
<i>Halictus tumulorum</i>	1	0.33	1	0.63	3	1.05	3	0.41	5	3.94	–	–	3	1.67	1	0.85
<i>Lasioglossum albipes</i>	–	–	1	0.63	–	–	–	–	2	1.57	–	–	2	1.11	1	0.85
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum calceatum</i>	21	7.00	9	5.66	1	0.35	10	1.37	4	3.15	2	1.82	18	10.00	–	–
<i>Lasioglossum fratellum</i>	1	0.33	–	–	1	0.35	1	0.14	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	1	0.33	–	–	–	–	15	2.05	–	–	–	–	–	–	1	0.85
<i>Lasioglossum laticeps</i>	–	–	–	–	–	–	3	0.41	1	0.79	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum lativentre</i>	–	–	1	0.63	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucopus</i>	9	3.00	–	–	–	–	2	0.27	2	1.57	1	0.91	7	3.89	2	1.71
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	2	0.67	–	–	–	–	–	–	1	0.79	–	–	1	0.56	–	–
<i>Lasioglossum morio</i>	10	3.33	17	10.69	173	60.49	49	6.70	1	0.79	1	0.91	1	0.56	2	1.71
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	100	33.33	54	33.96	46	16.08	551	75.38	8	6.30	1	0.91	–	–	–	–
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	–	–	1	0.63	–	–	2	0.27	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	1	0.33	–	–	–	–	1	0.14	–	–	1	0.91	–	–	–	–
<i>Lasioglossum villosulum</i>	–	–	–	–	–	–	2	0.27	–	–	–	–	3	1.67	–	–
<i>Lasioglossum zonulum</i>	5	1.67	9	5.66	5	1.75	4	0.55	4	3.15	2	1.82	2	1.11	6	5.13
<i>Rophites quinquespinosus</i>	–	–	–	–	1	0.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sphecodes crassus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.85
<i>Sphecodes marginatus</i>	1	0.33	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.91	–	–	–	–
<i>Sphecodes miniatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.56	–	–
<i>Sphecodes rubicundus</i>	1	0.33	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Megachilidae (griezējbišu dzimta)																
<i>Megachile ligniseca</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	2	1.57	–	–	–	–	–	–
Melittidae (grumbulbišu dzimta)																

	SIA "Iecavnieks & Co"		Z/s "Naikas"		MPS "Pēterlauki "		LKS "Dāmnieki"		SIA "Vāverlauki" A		SIA "Vāverlauki" B		Z/s "Melderī"		Z/s "Veģi"	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Dasypoda hirtipes</i>	4	1.33	–	–	4	1.40	–	–	1	0.79	2	1.82	5	2.78	4	3.42
<i>Macropis europaea</i>	1	0.33	–	–	–	–	–	–	1	0.79	–	–	1	0.56	1	0.85
<i>Macropis fulvipes</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.79	–	–	–	–	–	–
Kopā sugas	33		21		22		29		29		25		33		27	
Kopā indivīdi	300		159		286		731		127		110		180		117	

2.2.2. Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības

Aprīlis.

Aprīlī pētītajos zālajos kopā tika konstatētas 78 bišu sugas no smilšbišu, bišu, slaidbišu un griezējbišu dzimtām. Kā jau bija paredzams, tika agri veģetācijas sezonā nebija novērojamas zīdbišu un grumbulbišu sugas. Gandrīz visas šīs sugas tika konstatētas z/s "Krastiņi" zālajos; Priedīsmājas pļavā un Jaunajā pļavā attiecīgi novērotas 68 un 57 bišu sugas. Nevienā no šiem zālājiem aprīlī nekonstatēja parazitisko biti *Nomada fabriciana* un kameni *Bombus rupestris*. Salīdzinoši Zemgales zālajos novēroto bišu sugu skaits ir bijis būtiski mazāks. P/s "Daudzas" pļavā konstatētas 22 sugas, bet Pils salā – 10 sugas. Arī bišu sugu populāciju blīvumi ir bijuši ievērojami atšķirīgi starp abu Latvijas reģionu zālājiem. Vidzemē tas ir bijis aptuveni četras reizes lielāks par Zemgalē novēroto.

Priedīsmājas pļavā novērota arī būtiski sabalansēta sugu sabiedrībā. Šajā vietā par bieži sastopamām var nosaukt četras sugas: smilšbites *Andrena haemorrhoa* un *Andrena lapponica*, kā arī slaidbites *Halictus tumulorum* un *Lasioglossum calceatum*. To īpatsvari sugu sabiedrībā bija samērā līdzīgi, tomēr ne tik lieli, lai kādu no tām nosauktu par dominējošu. Jaunajā pļavā izteikti pār citām sugām sugu sabiedrībā dominēja *A. haemorrhoa*, *L. calceatum* un griezējbite *Osmia bicolor*. Zemgales zālajos novērojām lielāku sugu sabiedrības disbalansu. P/s "Daudzas" pļavā divu sugu – *L. calceatum* un *O. bicolor* – summārais indivīdu īpatsvars bija 66.46%. Savukārt Pils salā divu smilšbišu – *A. haemorrhoa* un *Andrena praecox* – summārais īpatsvars bija vēl lielāks (79.67%). Visas pārējās sugas abos Zemgales zālajos bija pārstāvētas ar relatīvi maz indivīdiem (2.6. tab).

2.6. tabula

Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības 2024. gada aprīlī (Ind. – indivīdu skaits; % – sugas indivīdu īpatsvars attiecīgās vietas bišu sugu sabiedrībā)

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedīsmājas pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas" pļava		Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)								
<i>Andrena argentata</i>	1	0.20	2	0.36	1	0.63	–	–
<i>Andrena bicolor</i>	9	1.78	14	2.54	–	–	–	–
<i>Andrena cineraria</i>	8	1.58	6	1.09	–	–	–	–
<i>Andrena clarkella</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena dorsata</i>	2	0.40	1	0.18	–	–	–	–
<i>Andrena haemorrhoa</i>	38	7.51	96	17.39	1	0.63	60	32.97
<i>Andrena helvola</i>	17	3.36	31	5.62	–	–	–	–
<i>Andrena lapponica</i>	32	6.32	7	1.27	–	–	–	–
<i>Andrena limata</i>	11	2.17	5	0.91	2	1.27	–	–
<i>Andrena minutula</i>	2	0.40	3	0.54	–	–	–	–
<i>Andrena nigroaenea</i>	2	0.40	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena nitida</i>	4	0.79	2	0.36	–	–	–	–
<i>Andrena praecox</i>	16	3.16	33	5.98	2	1.27	85	46.70
<i>Andrena ruficrus</i>	2	0.40	1	0.18	–	–	–	–
<i>Andrena subopaca</i>	–	–	1	0.18	–	–	–	–
<i>Andrena trimmerana</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena vaga</i>	17	3.36	14	2.54	–	–	1	0.55
<i>Andrena varians</i>	4	0.79	7	1.27	–	–	3	1.65
<i>Andrena ventralis</i>	2	0.40	1	0.18	3	1.90	–	–
Apidae (bišu dzimta)								

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedištājās pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas" pļava		Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Apis mellifera</i>	7	1.38	4	0.72	11	6.96	5	2.75
<i>Bombus bohemicus</i>	17	3.36	20	3.62	–	–	–	–
<i>Bombus hortorum</i>	2	0.40	1	0.18	2	1.27	–	–
<i>Bombus humilis</i>	1	0.20	5	0.91	1	0.63	–	–
<i>Bombus lapidarius</i>	1	0.20	1	0.18	–	–	–	–
<i>Bombus lucorum</i>	4	0.79	3	0.54	–	–	–	–
<i>Bombus norvegicus</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus pascuorum</i>	14	2.77	12	2.17	–	–	–	–
<i>Bombus pratorum</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus quadricolor</i>	3	0.59	1	0.18	–	–	–	–
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	1	0.18	2	1.27	–	–
<i>Bombus rupestris</i>	–	–	–	–	1	0.63	–	–
<i>Bombus soroeensis</i>	5	0.99	6	1.09	–	–	–	–
<i>Bombus sylvarum</i>	2	0.40	–	–	1	0.63	1	0.55
<i>Bombus sylvestris</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus terrestris</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Nomada fabriciana</i>	–	–	–	–	1	0.63	–	–
<i>Nomada ferruginata</i>	11	2.17	10	1.81	–	–	2	1.10
<i>Nomada flava</i>	2	0.40	–	–	–	–	–	–
<i>Nomada fulvicornis</i>	1	0.20	1	0.18	–	–	–	–
<i>Nomada goodeniana</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Nomada lathburiana</i>	1	0.20	1	0.18	–	–	–	–
<i>Nomada leucophthalma</i>	21	4.15	14	2.54	–	–	–	–
<i>Nomada marshamella</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Nomada moeschleri</i>	7	1.38	11	1.99	–	–	2	1.10
<i>Nomada panzeri</i>	5	0.99	25	4.53	–	–	–	–
<i>Nomada ruficornis</i>	–	–	1	0.18	–	–	–	–
Halictidae (slaidbišu dzimta)								
<i>Halictus maculatus</i>	9	1.78	4	0.72	–	–	–	–
<i>Halictus rubicundus</i>	7	1.38	10	1.81	2	1.27	–	–
<i>Halictus tumulorum</i>	48	9.49	19	3.44	4	2.53	–	–
<i>Lasioglossum albipes</i>	12	2.37	6	1.09	6	3.80	3	1.65
<i>Lasioglossum calceatum</i>	77	15.22	68	12.32	51	32.28	20	10.99
<i>Lasioglossum fratellum</i>	8	1.58	7	1.27	1	0.63	–	–
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	6	1.19	9	1.63	8	5.06	–	–
<i>Lasioglossum laticeps</i>	1	0.20	2	0.36	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucopus</i>	5	0.99	7	1.27	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	–	–	1	0.18	–	–	–	–
<i>Lasioglossum morio</i>	1	0.20	2	0.36	–	–	–	–
<i>Lasioglossum parvulum</i>	2	0.40	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	–	–	1	0.18	1	0.63	–	–
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	2	0.40	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	4	0.79	10	1.81	–	–	–	–
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	12	2.37	8	1.45	–	–	–	–
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	2	0.40	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum villosulum</i>	1	0.20	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum zonulum</i>	4	0.79	4	0.72	1	0.63	–	–

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedišmājas pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas" pļava		Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Sphecodes ephippius</i>	3	0.59	3	0.54	—	—	—	—
<i>Sphecodes marginatus</i>	1	0.20	1	0.18	—	—	—	—
<i>Sphecodes miniatus</i>	—	—	1	0.18	—	—	—	—
<i>Sphecodes monilicornis</i>	4	0.79	—	—	—	—	—	—
<i>Sphecodes pellucidus</i>	1	0.20	—	—	—	—	—	—
<i>Sphecodes rubicundus</i>	—	—	4	0.72	—	—	—	—
Megachilidae (griezējbišu dzimta)								
<i>Osmia bicolor</i>	10	1.98	40	7.25	54	34.18	—	—
<i>Osmia bicornis</i>	—	—	1	0.18	2	1.27	—	—
<i>Osmia inermis</i>	2	0.40	1	0.18	—	—	—	—
<i>Osmia parietina</i>	1	0.20	1	0.18	—	—	—	—
<i>Osmia pilicornis</i>	1	0.20	—	—	—	—	—	—
<i>Osmia uncinata</i>	2	0.40	1	0.18	—	—	—	—
Kopā sugas	68		57		22		10	
Kopā indivīdi	506		552		158		182	

Maijs.

Maijā visās pļavās kopā novērotas 57 bišu sugas. Lielākoties tās pārstāvēja smilšbišu, slaidbišu, bišu un griezējbišu dzimtas, taču divas sugas piederēja pie zīdbišu dzimtas. Salīdzinot ar aprīli, novēroto sugu skaits un arī indivīdu blīvums bija krities. Vidzemē Priedišmājas pļavā un Jaunajā pļavā konstatētas attiecīgi 29 un 33 sugas, bet abos Zemgales zālajos – pa astoņām sugām (2.7. tab.). Katrā vietā kāda viena vai divas bišu sugas izteikti dominēja sugu sabiedrībā. Priedišmājas pļavā tāda bija slaidbite *Halictus tumulorum*, Jaunajā pļavā – smilšbite *Andrena cineraria* un slaidbite *H. tumulorum*, p/s “Daudzas” pļavā – slaidbite *Lasioglossum albipes* un Eiropas medusbite, bet Pils salā – smilšbite *A. haemorrhoea*, kura bija dominanta arī aprīlī.

Šajā mēnesī fiksēti arī Latvijai netipiski agri trīs bišu sugu novērojumi. Priedišmājas pļavā konstatētas aktīvas zīdbites *Hylaeus annulatus* un *Hylaeus communis*, kā arī griezējbite *Chelostoma florisomne*. Visām šīm sugām imago aktivitāte parasti sākas jūnija vidū un ilgst līdz jūlija beigām/augusta sākumam. Tāpēc maija vidus ir netipiski agri šo sugu novērojumi. Iespējams, ka šāda minēto bišu aktivitāte ir saistāma ar globālajām klimata izmaiņām. Pēdējos gados mēs novērojam aizvien agrāku meteoroloģiskā pavasara iestāšanos un gaisa temperatūras, kas pārsniedz ilggadējos vidējos rādītājus. Tāpēc var pieļaut, ka tā rezultātā arī kukaiņu attīstības cikli sāk mainīties.

Pils salas pļavā konstatēts viens kamešenes *Bombus distinguendus* indivīds. Par šīs kamešenes statusu gan Latvijā, gan Eiropā jau bija minēts iepriekš, pupu lauku bišu sugu sabiedrību apskatā. Līdz ar to tagad ir iespējams apgalvot, ka Latvijā ir vismaz divas šīs salīdzinoši reti sastopamās sugas atradnes.

Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības 2024. gada maijā (Ind. – indivīdu skaits; % – sugas indivīdu īpatsvars attiecīgās vietas bišu sugu sabiedrībā)

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedīsmājas pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas" pļava		Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)								
<i>Andrena cineraria</i>	2	3.85	12	16.00	–	–	–	–
<i>Andrena clarkella</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Andrena fulvago</i>	–	–	2	2.67	–	–	–	–
<i>Andrena haemorrhoa</i>	–	–	–	–	–	–	9	36.00
<i>Andrena helvola</i>	–	–	2	2.67	–	–	–	–
<i>Andrena humilis</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Andrena lapponica</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena limata</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Andrena minutula</i>	1	1.92	2	2.67	–	–	–	–
<i>Andrena nigroaenea</i>	1	1.92	4	5.33	–	–	–	–
<i>Andrena praecox</i>	–	–	2	2.67	–	–	–	–
<i>Andrena scotica</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Andrena vaga</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena varians</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Andrena ventralis</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena wilkella</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
Apidae (bišu dzimta)								
<i>Apis mellifera</i>	1	1.92	2	2.67	8	22.86	–	–
<i>Bombus bohemicus</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Bombus hortorum</i>	–	–	2	2.67	–	–	–	–
<i>Bombus distinguendus</i>	–	–	–	–	–	–	1	4.00
<i>Bombus humilis</i>	3	5.77	2	2.67	–	–	–	–
<i>Bombus hypnorum</i>	–	–	–	–	1	2.86	–	–
<i>Bombus lapidarius</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Bombus lucorum</i>	1	1.92	1	1.33	–	–	–	–
<i>Bombus pascuorum</i>	–	–	3	4.00	–	–	–	–
<i>Bombus quadricolor</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	–	–	–	–	1	4.00
<i>Bombus soroeensis</i>	1	1.92	5	6.67	–	–	–	–
<i>Bombus subterraneus</i>	–	–	–	–	–	–	1	4.00
<i>Bombus sylvarum</i>	–	–	–	–	2	5.71	3	12.00
<i>Bombus terrestris</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Nomada flavoguttata</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Nomada moeschleri</i>	–	–	–	–	–	–	1	4.00
Colletidae (zīdībišu dzimta)								
<i>Hylaeus annulatus</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Hylaeus communis</i>	2	3.85	–	–	–	–	–	–
Halictidae (slaidbišu dzimta)								
<i>Halictus maculatus</i>	1	1.92	1	1.33	–	–	–	–
<i>Halictus rubicundus</i>	1	1.92	1	1.33	–	–	–	–
<i>Halictus sexcinctus</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Halictus tumulorum</i>	13	25.00	9	12.00	3	8.57	–	–
<i>Lasioglossum albipes</i>	2	3.85	1	1.33	11	31.43	4	16.00

Suga	Z/s "Krašņi" Priedšmājas plāva		Z/s "Krašņi" Jaunā plāva		P/s "Daudzas" plāva		Pils salas plāva	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Lasioglossum calceatum</i>	–	–	1	1.33	6	17.14	5	20.00
<i>Lasioglossum fratellum</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucopus</i>	3	5.77	1	1.33	–	–	–	–
<i>Lasioglossum morio</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	–	–	–	–	1	2.86	–	–
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	–	–	2	2.67	–	–	–	–
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	4	7.69	2	2.67	–	–	–	–
<i>Lasioglossum zonulum</i>	–	–	–	–	3	8.57	–	–
<i>Sphecodes ephippius</i>	–	–	2	2.67	–	–	–	–
<i>Sphecodes ferruginatus</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Sphecodes rubicundus</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
Megachilidae (griezējišu dzimta)								
<i>Chelostoma florissomne</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Osmia bicolor</i>	–	–	5	6.67	–	–	–	–
<i>Osmia inermis</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Osmia nigriventris</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Osmia parietina</i>	1	1.92	–	–	–	–	–	–
<i>Osmia uncinata</i>	2	3.85	1	1.33	–	–	–	–
Kopā sugas	29		33		8		8	
Kopā indivīdi	52		75		35		25	

Jūnijs.

Jūnijā visos zālajos kopumā novērotas 63 bišu sugas no visām sešām Latvijā sastopamajām bišu dzimtām. Salīdzinoši liela sugu bagātība bijusi Jaunajā plāvā (43 sugas); vidēji daudz sugu novērots Priedšmājas plāvā un p/s "Daudzas" plāvā (pa 26 sugām), bet vismazāk sugu konstatēts Pils salā (15 sugas). Abos Vidzemes zālajos šajā mēnesī bišu sugu sabiedrībā bijusi zīdīšu dominance. Priedšmājas plāvā visbiežāk novērotas zīdītes *Hylaeus communis* un *Hylaeus confusus*, bet kopējais zīdīšu indivīdu īpatsvars sugu sabiedrībā veidoja 49.02%, tātad gandrīz puse no visām bitēm bija zīdītes. Jaunajā plāvā līdzīga situācija – kopējais zīdīšu indivīdu īpatsvars bija 47.52%, bet visbiežāk sastopamā suga bija *H. communis* ar 33.52 % īpatsvaru sugu sabiedrībā. P/s "Daudzas" plāvā sugu sabiedrībā dominēja Eiropas medusbite, bet arī šeit zīdītes veidoja ievērojamu daļu no sugu sabiedrības. Šajā zālajā jūnijā konstatētas astoņas zīdīšu sugas – vairāk nekā pārējos pētītajos zālajos. Pils salā novērota izteikta Eiropas medusbites superdominance pār citām sugām. Tās īpatsvars sugu sabiedrībā bija lielāks par 70%, līdz ar to savvaļas bišu bija salīdzinoši maz (2.8. tab.).

Šajā mēnesī visos pētītajos zālajos novēroti faunas retumi. Priedšmājas plāvā bišu slazdos iekritusi viena pētereņu smilšbite. Taču daudzi šīs sugas indivīdi novēroti gan Priedšmājas, gan Jaunās plāvas visā teritorijā, vācot ziedputekšņus no pētereņu (*Knautia arvensis*) ziediem. Jaunajā plāvā konstatētas vairākas griezējišu sugas, starp tām *Megachile pyrenaea* un *Stelis ornatula*. *M. pyrenaea* līdz šim Latvijā nav bijusi novērota, taču tā ir sastopama gan Rietumeiropā, gan Ziemeļeiropā, tāpēc šīs sugas atrašana Latvijā izskatās loģiska. Pagaidām gan šis atradums ir uzskatāms par neoficiālu, jo notverto indivīdu ir atkārtoti jāpārbauda. Otra suga – parazitiskā griezējbite *Stelis ornatula* figurē Latvijas bišu sugu sarakstā, taču mūsu bišu pētījumos, kas tika uzsākti 2019. gadā, šī suga ne reizi nav bijusi novērota. *S. ornatula* ir *Hoplitis* ģints griezējišu kleptoparazīts. Lai arī *Hoplitis* griezējbites nav nekādi faunas retumi, tomēr *S. ornatula* daudzviet savā izplatības areālā tiek novērota samērā reti. Pils

salā konstatēts viens taigas kameņu (*Bombus semenoviellus*) indivīds. Šī kameņu Latvijā pirmo reizi tika konstatēta 2020. gadā vienā Vidzemes griķu laukā Pāles apkārtnē. Kopš tā laika katru gadu viens vai vairāki taigas kameņu indivīdi ir bijuši novēroti dažādās Latvijas vietās gan zālajos, gan ābeļdārzos, gan dažādās laukaugu agrocenozēs. Tomēr, salīdzinot ar citām kameņu sugām, taigas kameņu ir salīdzinoši reti sastopama. Vēl viena Latvijai potenciāli jauna suga – zīdbite *Hylaeus variegatus* – konstatēta p/s “Daudzas” pļavā. Arī šis atradums pagaidām ir neoficiāls, kamēr notvertais indivīds netiks atkārtoti pārbaudīts. *H. variegatus* areāls pamatā aptver Rietumeiropu un Dienvideiropu, bet samērā daudz atradņu ir arī Centrāleiropas valstīs. Dažas atradnes atrodas samērā tuvu Latvijai. Ņemot vērā šo faktu un arī globālās klimata pārmaiņas, šādu sugu ienākšana Latvijā nebūtu nekas neparasts.

2.8. tabula

Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības 2024. gada jūnijā (Ind. – indivīdu skaits; % – sugas indivīdu īpatsvars attiecīgās vietas bišu sugu sabiedrībā)

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedīšmājas pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas" pļava		Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)								
<i>Andrena argentata</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Andrena fulvago</i>	9	8.82	24	13.19	–	–	–	–
<i>Andrena grāvida</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Andrena hattorfiana</i>	1	0.98	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena minutula</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Andrena minutuloides</i>	–	–	3	1.65	–	–	–	–
<i>Andrena nigroaenea</i>	1	0.98	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena semilaevis</i>	–	–	1	0.55	–	–	1	0.75
<i>Andrena subopaca</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Andrena wilkella</i>	–	–	2	1.10	–	–	–	–
Apidae (bišu dzimta)								
<i>Anthophora furcata</i>	1	0.98	–	–	–	–	–	–
<i>Apis mellifera</i>	–	–	2	1.10	26	20.16	102	76.12
<i>Bombus hortorum</i>	–	–	1	0.55	2	1.55	5	3.73
<i>Bombus humilis</i>	1	0.98	1	0.55	2	1.55	–	–
<i>Bombus lapidarius</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Bombus lucorum</i>	1	0.98	1	0.55	1	0.78	2	1.49
<i>Bombus pascuorum</i>	–	–	1	0.55	2	1.55	2	1.49
<i>Bombus quadricolor</i>	2	1.96	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus rudarius</i>	–	–	–	–	14	10.85	5	3.73
<i>Bombus semenoviellus</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.75
<i>Bombus soroeensis</i>	1	0.98	2	1.10	–	–	–	–
<i>Bombus sylvarum</i>	–	–	–	–	3	2.33	3	2.24
<i>Nomada succincta</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
Colletidae (zīdbišu dzimta)								
<i>Hylaeus brevicornis</i>	1	0.98	–	–	1	0.78	1	0.75
<i>Hylaeus cardioscapus</i>	1	0.98	6	3.30	3	2.33	–	–
<i>Hylaeus communis</i>	31	30.39	61	33.52	3	2.33	1	0.75
<i>Hylaeus confusus</i>	12	11.76	6	3.30	13	10.08	2	1.49
<i>Hylaeus dilatatus</i>	–	–	–	–	1	0.78	1	0.75
<i>Hylaeus gibbus</i>	5	4.90	10	5.49	4	3.10	–	–
<i>Hylaeus nigratus</i>	–	–	–	–	5	3.88	–	–

	Z/s "Krastiņi" Priedišmājas pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas" pļava		Pils salas pļava	
Suga	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Hylaeus rinki</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Hylaeus styriacus</i>	–	–	3	1.65	–	–	–	–
<i>Hylaeus variegatus</i>	–	–	–	–	1	0.78	–	–
Halictidae (slaidbišu dzimta)								
<i>Halictus maculatus</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Halictus rubicundus</i>	–	–	2	1.10	1	0.78	1	0.75
<i>Halictus tumulorum</i>	4	3.92	4	2.20	4	3.10	–	–
<i>Lasioglossum albipes</i>	3	2.94	3	1.65	18	13.95	4	2.99
<i>Lasioglossum calceatum</i>	7	6.86	9	4.95	8	6.20	3	2.24
<i>Lasioglossum fratellum</i>	1	0.98	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucopus</i>	5	4.90	6	3.30	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	–	–	1	0.55	2	1.55	–	–
<i>Lasioglossum morio</i>	2	1.96	2	1.10	–	–	–	–
<i>Lasioglossum paucillum</i>	–	–	–	–	6	4.65	–	–
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	1	0.98	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	2	1.96	1	0.55	–	–	–	–
<i>Lasioglossum semilucens</i>	1	0.98	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum villosulum</i>	–	–	–	–	2	1.55	–	–
<i>Lasioglossum zonulum</i>	–	–	2	1.10	4	3.10	–	–
<i>Sphecodes ephippius</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
Megachilidae (griezējbišu dzimta)								
<i>Chelostoma campanularum</i>	6	5.88	6	3.30	–	–	–	–
<i>Chelostoma rapunculi</i>	1	0.98	2	1.10	1	0.78	–	–
<i>Coelioxys elongata</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Coelioxys rufescens</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Heriades truncorum</i>	–	–	2	1.10	–	–	–	–
<i>Hoplitis leucomelana</i>	1	0.98	–	–	–	–	–	–
<i>Megachile circumcincta</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Megachile ligniseca</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Megachile pyrenaea</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
<i>Megachile versicolor</i>	–	–	3	1.65	–	–	–	–
<i>Megachile willughbiella</i>	–	–	–	–	1	0.78	–	–
<i>Stelis ornatula</i>	–	–	1	0.55	–	–	–	–
Melittidae (grumbulbišu dzimta)								
<i>Dasypoda hirtipes</i>	–	–	–	–	1	0.78	–	–
<i>Macropis fulvipes</i>	1	0.98	–	–	–	–	–	–
Kopā sugas	26		43		26		15	
Kopā indivīdi	102		182		129		134	

Jūlijs.

Jūlijā kopā zālajos novērotas 54 bišu sugas. Vidzeme zālajos, līdzīgi kā iepriekšējos mēnešos, sugu skaits bijis lielāks – pa 31 sugai abās vietās. P/s “Daudzas” konstatētas 25 sugas, bet Pils salā – 17 sugas. Abos Vidzemes zālajos netika novērota kādas vienas vai dažu sugu superdominance pār citām sugām. Priedišmājas pļavā kā biežāk sastopamās sugas minamas zīdbites *Hylaeus communis* un *H. confusus*, slaidbites *Lasioglossum leucopus* un griezējbite *Chelostoma campanularum*. Savukārt Jaunajā pļavā biežāk sastopamās sugas bija kamene

Bombus soroeensis, zīdbite *H. confusus*, slaidbite *Halictus tumulorum*. P/s “Daudzas” pļavā bišu sugu sabiedrībā dominēja Eiropas medusbite – tās indivīdi veidoja nedaudz vairāk par vienu piektdaļu no sugu sabiedrības. Pils salas pļavā bija novērojama kameņu dominance pār citām sugām – tās kopējais īpatsvars bišu sugu sabiedrībā bija 45.31%; pie biežāk sastopamajām sugām jāmin *Bombus sylvarum*, *B. ruderarius*, *B. humilis*, kā arī slaidbite *Lasioglossum calceatum* (2.9. tab.).

Vidzemes zālajos konstatētas divas reti sastopamas sugas, kā arī viena bite, kas varētu pārstāvēt jaunu sugu Latvijas faunai. Priedīsmājas pļavā izvietotajos slazdos bija iekritis vēl viens pētereņu smilšbites indivīds, savukārt Jaunajā pļavā – viens parazitiskās bites *Nomada armata* indivīds. Šobrīd ir zināms, ka *N. armata* ir šauri specializēta suga, kura parazitē tikai pētereņu smilšbišu ligzdās. Līdz ar to šīs sugas izplatība ir pakārtota smilšbites izplatībai. Tā kā z/s “Krastiņi” zālajos vairāku gadu gaitā ir konstatēta stabila pētereņu smilšbites populācija, tad atliek secināt, ka arī *N. armata* populācija šajā vietā varētu būt samērā liela un stabila. Priedīsmājas pļavā konstatēts arī viens slaidbites indivīds, kas varētu būt *Lasioglossum sabulosum* sugas pārstāvis. Pagaidām arī šis atradums ir uzskatāms par neoficiālu, jo notverto indivīdu ir atkārtoti jāpārbauda. Vispār *L. sabulosum* Eiropā ir maz pazīstama bišu suga. Spriežot pēc Globālās bioloģiskās daudzveidības informācijas sistēmas (gbif.org) datubāzes, šai sugai ir zināmas vairākas atradnes Rietumeiropā un Skandināvijas dienvidu reģionā – platuma grādos, kādos atrodas arī Latvija. Līdz ar to *L. sabulosum* atrašana mūsu valstī izskatās loģiska.

2.9. tabula

Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības 2024. gada jūnijā (Ind. – indivīdu skaits; % – sugas indivīdu īpatsvars attiecīgās vietas bišu sugu sabiedrībā)

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedīsmājas pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas" pļava		Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)								
<i>Andrena argentata</i>	1	1.19	1	1.33	–	–	–	–
<i>Andrena bicolor</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.56
<i>Andrena hattorfiana</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
<i>Panurgus calcaratus</i>	5	5.95	–	–	–	–	–	–
Apidae (bišu dzimta)								
<i>Anthophora furcata</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
<i>Apis mellifera</i>	–	–	–	–	22	27.50	4	6.25
<i>Bombus barbutellus</i>	–	–	–	–	1	1.25	–	–
<i>Bombus bohemicus</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus hortorum</i>	1	1.19	1	1.33	1	1.25	–	–
<i>Bombus humilis</i>	1	1.19	1	1.33	5	6.25	6	9.38
<i>Bombus lapidarius</i>	1	1.19	2	2.67	–	–	–	–
<i>Bombus lucorum</i>	3	3.57	2	2.67	1	1.25	–	–
<i>Bombus pascuorum</i>	2	2.38	1	1.33	1	1.25	–	–
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	–	–	2	2.50	9	14.06
<i>Bombus soroeensis</i>	6	7.14	6	8.00	2	2.50	1	1.56
<i>Bombus subterraneus</i>	–	–	–	–	–	–	2	3.13
<i>Bombus sylvarum</i>	–	–	–	–	5	6.25	9	14.06
<i>Bombus terrestris</i>	–	–	–	–	4	5.00	2	3.13
<i>Bombus veteranus</i>	1	1.19	2	2.67	4	5.00	–	–
<i>Nomada armata</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
Colletidae (zīdbišu dzimta)								

<i>Hylaeus annularis</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.56
<i>Hylaeus cardioscapus</i>	–	–	3	4.00	3	3.75	–	–
<i>Hylaeus communis</i>	10	11.90	4	5.33	2	2.50	–	–
<i>Hylaeus confusus</i>	9	10.71	6	8.00	2	2.50	4	6.25
<i>Hylaeus dilatatus</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.56
<i>Hylaeus gibbus</i>	1	1.19	3	4.00	2	2.50	–	–
<i>Hylaeus nigritus</i>	–	–	–	–	1	1.25	–	–
<i>Hylaeus styriacus</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
Halictidae (slaidbišu dzimta)								
<i>Halictus maculatus</i>	3	3.57	6	8.00	–	–	–	–
<i>Halictus rubicundus</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.56
<i>Halictus sexcinctus</i>	1	1.19	5	6.67	–	–	–	–
<i>Halictus tumulorum</i>	7	8.33	7	9.33	2	2.50	–	–
<i>Lasioglossum albipes</i>	4	4.76	2	2.67	4	5.00	5	7.81
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Lasioglossum calceatum</i>	1	1.19	3	4.00	6	7.50	12	18.75
<i>Lasioglossum fratellum</i>	–	–	–	–	2	2.50	–	–
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.56
<i>Lasioglossum leucopus</i>	8	9.52	4	5.33	1	1.25	1	1.56
<i>Lasioglossum minutissimum</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	1	1.19	1	1.33	–	–	–	–
<i>Lasioglossum sabulosum</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum semilucens</i>	–	–	1	1.33	1	1.25	–	–
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum villosulum</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Lasioglossum zonulum</i>	1	1.19	1	1.33	1	1.25	–	–
<i>Sphecodes miniatus</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
<i>Sphecodes rufiventris</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
Megachilidae (griezējbišu dzimta)								
<i>Chelostoma campanularum</i>	7	8.33	1	1.33	–	–	–	–
<i>Coelioxys conoidea</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Megachile lapponica</i>	–	–	1	1.33	–	–	–	–
<i>Megachile ligniseca</i>	1	1.19	–	–	–	–	–	–
Melittidae (grumbuļbišu dzimta)								
<i>Dasypoda hirtipes</i>	1	1.19	4	5.33	4	5.00	4	6.25
<i>Macropis europaea</i>	–	–	1	1.33	1	1.25	–	–
Kopā sugas	31		31		25		17	
Kopā indivīdi	84		75		80		64	

2.2.3. Bišu sugu daudzveidība un sabiedrību fenoloģiskā analīze

Vērtējot zālāju bišu sugu sabiedrības jeb sugu sastāvu un daudzveidību, jāsecina, ka šie rādītāji ir līdzīgi iepriekšējos gados novērotajiem. Caurmērā ievērojami lielāka sugu daudzveidība un arī sugu skaits bija vērojami Vidzemes zālājos, lai gan 2024. gada jūlijā arī p/s “Daudzas” šie parametri bija līdzīgi Vidzemē novērotajiem (2.10. tab.). Tam izskaidrojums jau ir sniegts šī projekta iepriekšējo gadu atskaitēs – Vidzemes zālāji paši par sevi ir bioloģiski daudzveidīgāki un tos ieskauj citi biotopi, kas ir bioloģiski daudzveidīgi, nodrošinot būtiski vairāk ekoloģisko nišu; līdz ar to bišu sugu daudzveidība ir lielāka. Savukārt p/s “Daudzas” zālājs atrodas stipri antropogēnā apvidū; tā apkārtnē ir apdzīvotas vietas un salīdzinoši intensīvi apsaimniekotas lauksaimniecības un mežu platības. Pils salas zālājs ir no botāniskā un

ornitoloģiskā viedokļa ir bioloģiski daudzveidīgs, taču lielākoties tas ir periodiski applūstošs, tāpēc, visticamāk, nespēj nodrošināt bites ar pārāk lieliem ligzdu vietu resursiem (liela daļa no Latvijā sastopamajām bitēm ligzdas veido tieši augsnē).

Jau par tradicionālu novērojumu ir kļuvusi būtiski lielākā bišu sugu daudzveidība aprīlī, bet turpmākajos veģetācijas perioda mēnešos tā ir mazinājusies. Precīza izskaidrojuma tam pagaidām nav, taču iemesli var būt vairāki. Viens no tiem varētu būt bišu sugu sabiedrības sezonālās izmaiņas. Pavasarī bišu sugu sabiedrībā dominē smilšbites, slaidbites un kamenes, kā arī šo bišu kleptoparazītiskās sugas. Taču veģetācijas perioda turpinājumā smilšbišu īpatsvars mazinās, jo lielākoties tās ir pavasarī aktīvas sugas. Smilšbišu vietā lielāku īpatsvaru vasarā ieņem zīdbites un griezējbitēs, bet slaidbišu un kameņu īpatsvars parasti būtiski nemainās, jo šīs ir visu veģetācijas periodu aktīvas sugas. Zīdbišu un griezējbišu sugu daudzveidība kopumā pie mums ir mazāka nekā smilšbišu sugu daudzveidība. Turklāt vasaras mēnešos arī vērojama mazāka dažādu kleptoparazītisko sugu aktivitāte. Cits izskaidrojums, ko min arī atsevišķi bišu pētnieki no citām valstīm, varētu būt pētījumos izmantotās metodikas īpatnības. Krāsaino ūdens slazdi darbojas, imitējot krāsainus ziedus, tādējādi pievilinot antofilos kukaiņus. Kamēr dabā nav pieejams liels ziedu daudzums, tikmēr slazdi efektīvi pievilina bites un citus apputeksnētājus, taču, uzziedot augiem, slazdi nespēj ar tiem konkurēt par bišu uzmanību. Lai pārliecinoši noskaidrotu, kāpēc vasarā bišu sugu daudzveidības rādītāji samazinās, nepieciešama pētījumu turpināšana, kombinējot divas metodes: līdz šim izmantotos krāsainos ūdens slazdus un tiešās bišu uzskaites transektēs.

2.10. tabula

Bišu sugu daudzveidības rādītāji Latvijas pupu laukos un zālajos 2024. gadā (S – konstatētais sugu skaits; ¹D – sugu daudzveidības indekss jeb efektīvais sugu skaits)

Pupu lauks/zālājs	Parametrs	Aprīlis	Maijs	Jūnijs	Jūlijs
SIA "Iecavnieks & Co"	S	–	29	17	33
	¹ D	–	9.25	7.87	7.16
Z/s "Naikas"	S	–	24	12	21
	¹ D	–	4.35	6.91	7.93
MPS "Pēterlauki"	S	–	15	16	22
	¹ D	–	6.29	4.49	4.44
LKS "Dāmnieki"	S	–	14	16	29
	¹ D	–	1.92	5.80	3.07
SIA "Vāverlauki" A	S	–	20	25	29
	¹ D	–	10.44	15.24	14.24
SIA "Vāverlauki" B	S	–	20	20	25
	¹ D	–	14.61	12.50	9.67
Z/s "Melderī"	S	–	29	24	33
	¹ D	–	11.25	10.19	15.72
Z/s "Veģi"	S	–	18	17	27
	¹ D	–	7.71	8.34	11.49
Z/s "Krastiņi" Priedīsmājas pļava	S	68	29	26	31
	¹ D	31.74	19.49	13.08	20.37
Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava	S	57	33	43	31
	¹ D	25.20	23.08	15.99	23.83
P/s "Daudzas" pļava	S	22	8	26	25
	¹ D	7.25	6.00	15.19	15.75
Pils salas pļava	S	10	8	15	17
	¹ D	3.87	5.77	3.11	11.92

Pupu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības kvalitatīvi ir atšķirušās no zālajos novērotajām. Tomēr tās bijušas daudzveidīgākas par Zemgales zālajos konstatētajām. Šajā pētījumu sezonā novērotas arī sugu daudzveidības fenoloģiskās izmaiņas, taču tās nav bijušas tik viennozīmīgas kā zālajos. Vairākos pupu laukos maijā un jūlijā, tātad pirms un pēc

kultūrauga ziedēšanas, novērots lielāks bišu sugu skaits un iegūts lielāks sugu daudzveidības indekss, salīdzinot jūniju. Taču citos pupu laukos šāda sakarība netika novērota. Piemēram, LKS “Dāmnieki” laukā sugu skaits, sākot ar maiju, katrā mēnesī palielinājās, bet sugu daudzveidības indekss vislielākais bija pupu ziedēšanas laikā jūnijā. Līdzīga situācija tika konstatēta arī SIA “Vāverlauki” A laukā (2.10. tab.). Pēc viena gada pētījumiem secinājumus par šādu parādību iemesliem nav iespējams izdarīt. Tāpēc bišu sugu sabiedrību pētījums laukaugu platībās jāturpina, aptverot vēl vismaz trīs nākamajos gadus, tajos pašos laukos, kur šajā gadā. Tādējādi radīsies lielāka skaidrība par bišu sugu klātbūtni laukkopības ainavā, populāciju fluktuācijām veģetācijas sezonas ietvaros un starp dažādām veģetācijas sezonām, kā arī laukaugu rotācijas ietekmi uz bišu faunu un sugu daudzveidību.

2.3. Secinājumi

1. Pupu sējumos bišu sugas ir novērojamas ne tikai kultūrauga ziedēšanas laikā, bet arī pirms un pēc ziedēšanas. Sugu sabiedrības rādītāji – novērotais sugu skaits un sugu daudzveidības indekss – veģetācijas sezonas gaitā ir bijuši mainīgi. Šai mainībai netika novērotas kopīgas likumsakarības visos pētītajos laukos.
2. Vidzemes zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības ir bijušas daudzveidīgākas, salīdzinot ar Zemgales zālāju bišu sugu sabiedrībām. Līdzīga tendence tika novērota arī iepriekšējos gados. Kopumā vērtējot, zālāju bišu sugu sabiedrībās kopš iepriekšējiem gadiem nav vērojamas būtiskas izmaiņas.
3. Nākamajos gados bišu sugu sabiedrību pētījumi jāturpina. Laukkopības platībās tas jādara vismaz trīs turpmākos gadus, jo tad kopumā četros gados būs aptverts viens laukaugu rotācijas cikls. Arī zālajos pētījums jāturpina, lai veidotos ilggadīga datu rinda un būtu iespējams spriest par ilgtermiņa izmaiņām bišu sugu sabiedrībās. Nākamajos gados ir vēlams šos pētījumus metodiski papildināt – bišu uzskaitēm izmantot ne tikai krāsainās ūdens lamatas, bet arī veikt tiešās šo kukaiņu uzskaites transektēs vai parauglaukumos. Šāda pieeja varētu kompensēt krāsaino ūdens lamatu zemāko efektivitāti augu ziedēšanas laikā, vai arī rast pārlicību, ka lamatu efektivitāte, ziedot augiem, būtiski nemainās.

3. BIŠU DRAVU MONITORINGS, IZMANTOJOT INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJAS

3.1. Pētījuma mērķis un gaita

Šajā projekta sadaļā uzsākts jauns Eiropas medus bites saimju monitoringa pētījums. Tā ilgtermiņa mērķis ir noskaidrot iemeslus, kāpēc ziemas periodā mēdz izmirt bišu saimes dažādās Latvijas dravās. Katru gadu vairāki biškopji ziņo par to, ka rudenī ieziemotās, it kā veselīgas saimes, pavasarī ir izmirušas. Turklāt stropos nav saglabājušies bojā gājušie indivīdi. Tas nozīmē, ka kaut kāda stresora rezultātā bites ir izšķīrušās par stropa pamešanu aukstajā gadalaikā, kas automātiski nozīmē šo kukaiņu nosalšanu īsā laika periodā. Lai saprastu šādas bišu pazušanas cēloni, nepieciešams iegūt bišu paraugus, kurus analizējot, varētu noteikt patogēnu vai parazītu klātbūtni. Taču gada aukstajā periodā nav iespējama bišu saimju vizuāla kontrole, atverot stropus, tāpēc nepieciešams izmantot attālinātās izpētes iespējas, izmantojot informācijas tehnoloģijas, kuras reāllaikā sniedz informāciju par bišu saimes temperatūras un masas izmaiņām. Vadoties pēc šiem parametriem, var konstatēt stresa stāvokli bišu saimē. Šādu stropu var atvērt arī ziemas laikā, lai ievāktu bišu paraugus to veselības stāvokļa analizēšanai. Stresam pakļautām saimēm tikpat draud izmiršana, tāpēc stropu atvēršana ziemā tām papildus negatīvu efektu neradīs. Šī gada pētījuma īstermiņa mērķis ir pārliecināties, ka institūtā iepriekšējos gados izstrādātās un lietotās bišu saimju monitoringa sistēmas spēj tehniski labā līmenī funkcionēt un ievākt datus ne tikai vasaras, bet arī ziemas periodā. Nepieciešamības gadījumā monitoringa sistēmas būs nepieciešams uzlabot, lai turpmākos gados tās intensīvi izmantotu pētījumiem.

Projekta ietvaros zinātnieku grupa uzstādīja bišu saimju uzraudzības sistēmas piecām bišu saimēm, lai veiktu saimju temperatūras un masas uzraudzību rudens un ziemas periodā. Uzraudzībai pakļautās bišu saimes atrodas urbānā dravā, Strazdu ielā, Jelgavā (koordinātes: 56°39'46.8"N 23°45'13.7"E) 3.1. att.). Monitoringa sistēmas bišu stropos tika uzstādītas oktobra trešajā dekādē vienlaicīgi ar bišu saimju ieziemošanas darbiem.



3.1. attēls. Bišu stropi ar uzstādītām masas un temperatūras monitoringa sistēmām urbānā dravā Jelgavā
2024. gada oktobrī

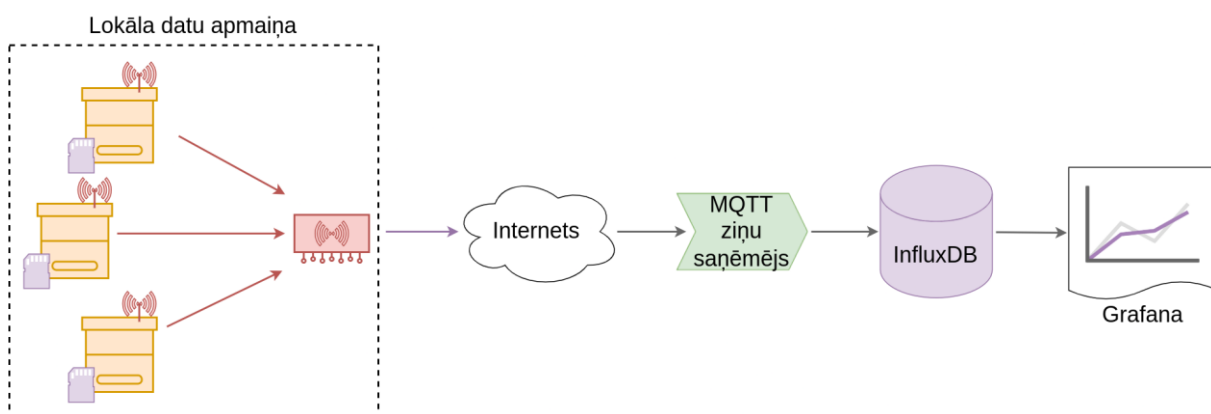
Mērīšanas sistēmu komplektācija palika nemainīga no iepriekšējo gadu vasaras eksperimentiem:

- temperatūras mērīšana ar DS18B20 sensoru (datu lapa - <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>);

- masas mērīšana ar BOSCHE H30A spēka sensoru (datu lapa - <https://www.bosche.eu/media/pdf/02/71/96/Plattform-W-gezelle-H30A-E.pdf>).

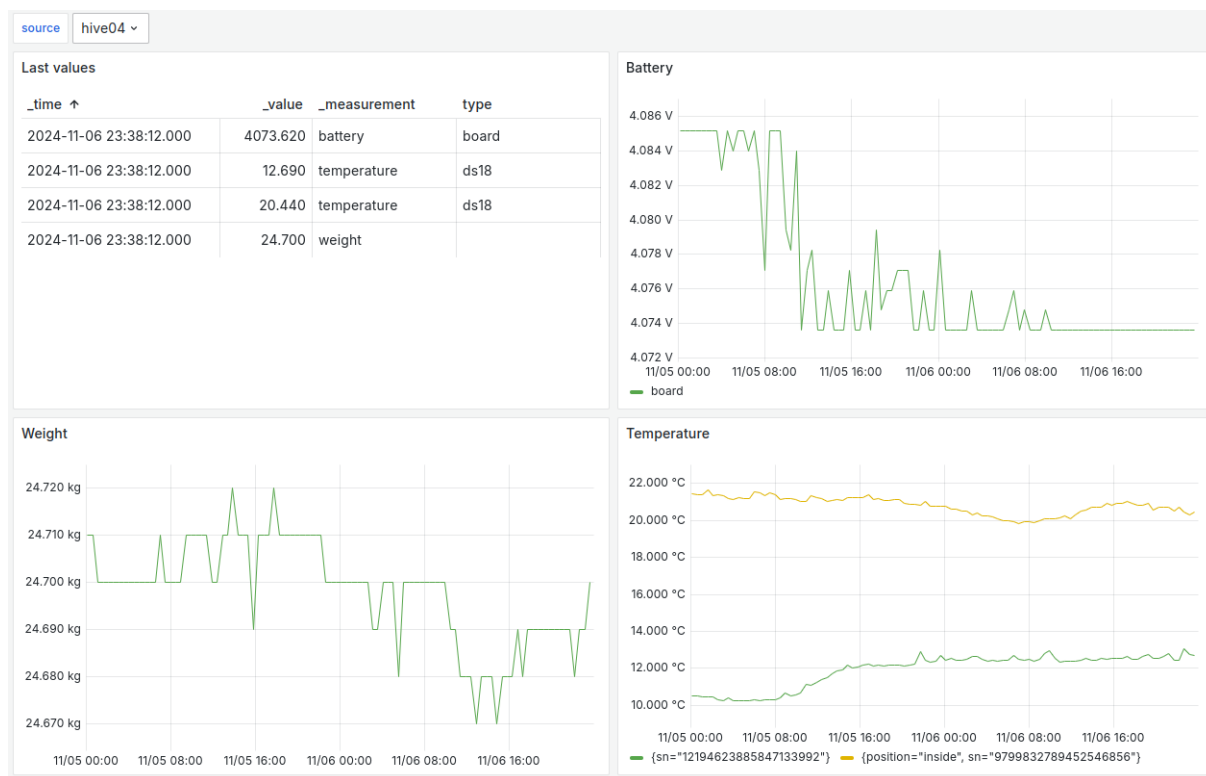
Datu iegūšanai no mērījumu mezgliem, kas balstās uz ESP8266 Wi-Fi mikrokontrolieriem, tika pielietots ESP-NOW protokols, kura pielietošana iepriekšējo gadu veiktajos eksperimentos uzrādīja ļoti labu sistēmu veiktspēju, it īpaši enerģijas patēriņa ziņā.

Sensoru nolasītie dati tiek glabāti attālinātā InfluxDB laika sērijas datubāzē, kur to apskatei tiek izmantota Grafana vizualizācijas platforma. Katrs mērīšanas mezgls tika aprīkots arī ar SD karti, datu lokālai glabāšanai, rezerves kopijas nolūkos gadījumos, kad rodas problēmas ar galveno mezglu vai interneta savienojumu. Uzraudzības sistēmas arhitektūra attēlota 3.2. att.



3.2. attēls. Bišu saimju monitoringā pielietotās uzraudzības sistēmas koncepts

Datu vizualizācijai Grafana platformā izveidots infopanelis, kur iespējams, piemēram, datus apskatīt par konkrēto saimi (3.3. att.).



3.3. attēls. Bišu saimju uzraudzībā iegūto datu apskates iespēju piemērs

3.2. Secinājumi

1. Ir sasniegts 2024. gadā izvirzītais darba uzdevums – ar monitoringa sistēmām aprīkotas bišu dravas rudens-ziemas periodā.
2. Uz šīs atskaites sagatavošanas brīdi visas uzstādītā sistēmas funkcionēja bez problēmām, taču tās vēl nav pieredzējušas zemas gaisa temperatūras. Līdz ar to konkrētākus secinājumus par sistēmu funkcionalitāti būs iespējams izdarīt 2025. gada pavasarī, kad atsāksies bišu aktivitātes sezona.

4. MEDUSBITES SAVĀKTO ZIEDPUTEKŠŅU BOTĀNISKĀ SASTĀVA NOTEIKŠANA

4.1. Ievads un metodika

Medusbišu savākto ziedputekšņu analizēšana, kas tika īstenota šī projekta ietvaros, bija papildu aktivitāte augu aizsardzības līdzekļu (AAL) noteikšanai ziedputekšņu un medus paraugos, kas īstenota projekta “Augu aizsardzības jomā identificēto prioritāro virzienu padziļināta izpēte, veicinot labāku izpratni par drošu un atbildīgu augu aizsardzības līdzekļu lietošanu” (projekta nr. 10.9.1-11/24/1828-e) ietvaros. Informācija par ziedputekšņu botānisko sastāvu var palīdzēt izprast dažādu AAL atliekvielu klātbūtni dravniecības produktos. Ar detalizētu pētījuma metodiku un rezultātiem iespējams iepazīties iepriekš minētā projekta nr. 10.9.1-11/24/1828-e atskaitē. Savukārt šajā atskaitē esam snieguši konspektīvu ieskatu ziedputekšņu botāniskā sastāvā pētījuma rezultātos.

Ziedputekšņu paraugi analizēšanai 2024. gada veģetācijas sezonā tika ievākti no sešām bišu dravām, kas attiecīgi atradās Dobeles novadā, Jelgavas novadā, Jelgavas pilsētā, Talsu novadā, Siguldas novadā un Augšdaugavas novadā. Ap Dobeles un Jelgavas novadu dravām (3 km radiusā) ainavā dominēja lauksaimniecībā izmantotu zemju platības. Talsu, Siguldas un Augšdaugavas novada dravu apkārtnē lauksaimniecības zemju platību īpatsvars bija salīdzinoši mazāks, bet vairāk bija sastopami meži un citi lauksaimniecībā neizmantoti biotopi. Jelgavas pilsētas dravas apkārtnē lielākoties valdīja dažādi pilsētvides biotopi; lauksaimniecības zemju platību bija maz, un lielākā daļa no tām bija zālāji.

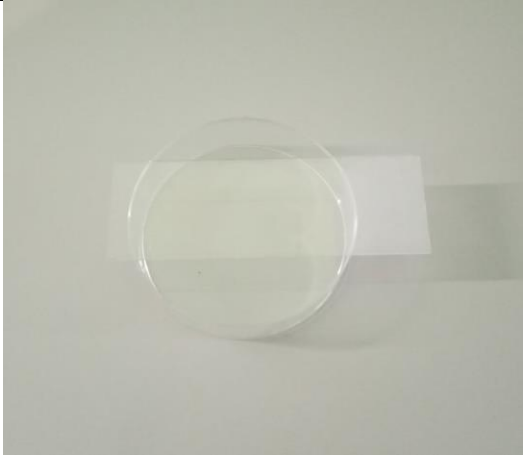
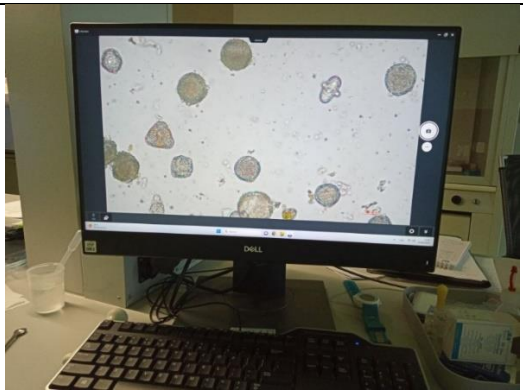
Ziedputekšņu paraugi katrā dravā tika ievākti visas veģetācijas sezonās gaitā ik pēc divām līdz trīs dienām. Pēcāk šie paraugi tika apvienotu divu nedēļu paraugos. Visi paraugi līdz apstrādei (botāniskā sastāva noteikšanai un AAL analizēm) tika uzglabāti sasaldēti -18°C temperatūrā. Ziedputekšņu piederība konkrētiem taksoniem tika noteikta, izmantojot metodi, kas institūtā “Agrihorts” tika izstrādāta un aprobēta 2023. gadā. Šī metode sastāv no vairākiem etapiem.

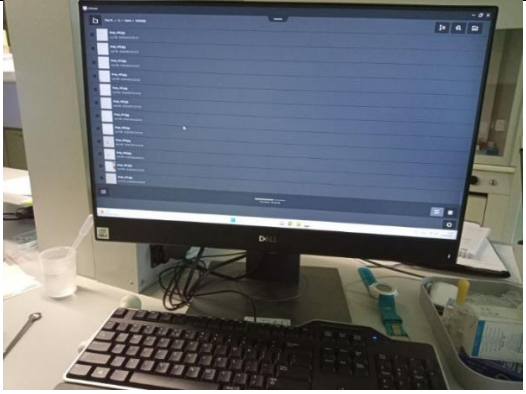
1. Mikroskopēšana.

Sākotnēji veica eksperimentālos mēģinājumus dažādām mikroskopēšanas pieejām: i) kopējā parauga mikroskopēšana; ii) nastiņu šķirošana pēc krāsām un atsevišķi katras krāsu grupas mikroskopēšanas; iii) abas pieminētās pieejas apvienojumā ar acetilēšanu un mikroskopēšanu, izmantojot dažādas krāsvielas (bāziskais fuksīns, karmīns, lugola šķīdums, kālija jodīds (KI), u.c.). Galvenais kritērijs dažādu mikroskopēšanas pieeju salīdzināšanai bija ieguldītā laika / iegūto rezultātu precizitātes attiecība. Secināja, ka pie esošajiem zināšanu, pieredzes un laika apstākļiem efektīvākais putekšņu mikroskopēšanas un noteikšanas veids ir nešķīrotu paraugu mikroskopēšana ar palielinātu atkārtojumu un attēlu skaitu, kā palīg līdzeklis iespējams nešķīrotu paraugu mikroskopēšanas izmantojot krāsvielas (bāziskais fuksīns, KI, u.c.). Mikroskopēšanas secīgo soļu apraksts kopā ar skaidrojošiem attēliem apkopots 4.1. tabulā.

Putekšņu mikroskopēšanas, uzskaites un noteikšanas soļu secība, īss apraksts un skaidrojošie attēli

Solis	Īss apraksts	Atbilstošs attēls (skaidrojošs)
1.	Ar laboratorijas karoti kārtīgi samaisa paraugu (maisiņā vai citā tarā), paņem vienu karoti un ieliek katru savā pietā (kopā trīs atkārtojumi).	
2.	Paraugu atšķaida ar 7 ml ūdens (3+2+2) un homogenizē (ar pietalu).	
3.	Ar pipeti 1000 µl paraugu pārnes uz 2 ml stobriņiem un turpmāk centrifugē (1 min., 1000 rpm)	

4.	Nolej lieko šķīdumu (atstāj tikai putekšņu nogulsnes) papildina stobriņus ar 1000 μl destilēta ūdens, ar pipeti paņem divus mikropreparātus (uz viena priekšmetstikla) un nosedz ar segstikliņiem.	
5.	Preparātus aplūko mikroskopā, pielāgo nepieciešamo gaismas intensitāti, nofokusē attēlu un veic fotografēšanu – 400x (retos gadījumos citā palielinājumā).	
6.	Fotografēšanai izvēlas optimālu reģionu – lai nav pārāk blīvs putekšņu sakārtojums (tas traucēs to grupēšanu un identificēšanu), pēc iespējas mazāk dažādu artefaktu, nevajadzīgu piejaukumu u.tml. No katra parauga atkārtojuma iegūst vidēji 8–10 attēlus, tātad vienam paraugam kopā 24–30 attēlus (izņēmuma gadījumos vairāk).	

7.	Pēc fotografēšanas attēlus saglabā jpg vai jpeg formātā mapē ar parauga nosaukumu un mikroskopēšanas datumu (piemēram, 'VZP-1_10.08.2023'), katra parauga atkārtojuma attēli atrodas savā apakšmapē (piemēram, 'VZP-1_1, VZP-1_2, VZP-1_3').	
8.	Katra parauga ietvaros atkārtojumam veic putekšņu grupēšanu pēc pazīmēm un uzskaiti (detalizētāks apraksts otrajā punktā – putekšņu grupēšana un uzskaitē mikroskopijas attēlos), rezultātus ieraksta atsevišķā excel failā ar parauga nosaukumu un grupēšanas, uzskaites datumu.	
9.	Nākamais solis ir uzskaites un grupēšanas rezultātu pārbaude, ja nepieciešams veic nelielus labojumus. Galvenais šī soļa process ir katras putekšņu grupas taksonomiskā noteikšana dzimts, ģints vai sugas līmenī. Arī šī soļa rezultāti tiek ievadīti atsevišķā tabulā (pēc parauga nosaukuma un datuma), pie kam tabula izveidota tā, lai rezultāti – katra putekšņu taksona procentuālais sastāvs tiktu automātiski apēķināti.	
10.	Pēdējais posms ir katra parauga putekšņu taksonomisko rezultātu ievadīšana kopējā excel tabulā. Tabulas kreisajā pusē ir parauga apzīmējums tam pretī rindā secīgi ir norādītas dažādas dzimtis un to procentuālais sastāvs. Attiecīgā tabula ir galarezultāts kopējai putekšņu taksonomiskās piederības noteikšanai.	

2. Putekšņu grupēšana un uzskaitē mikroskopijas attēlos.

Kā iepriekš minēts, vienam putekšņu paraugam iegūst aptuveni 24–30 attēlus (trīs atkārtojumi ar 8...10 attēliem), pie tam vienam attēlam var būt indekss a un b (retāk arī c), kas norāda, ka ir veikta viena attēla uzņemšana pie dažādiem fokusēšanas augstumiem (veicot uzskaiti attēlos ar indeksu nav jāskaita vieni un tie paši putekšņi divas reizes).

Attēli sakārtoti kopējā mapē ar parauga nosaukumu un mikroskopēšanas datumu (piemēram, VZP-1_24.08.2023), savukārt atkārtojumi atrodas apakšmapēs (piemēram, VZP-1_1, VZP-1_2 un VZP-1_3).

Putekšņu grupēšanai izmanto divas programmas – MS Excel (vai analogu) grupu un skaita ievadīšanai un attēlu pārlūkošanas un rediģēšanas programmu, ar iespēju attēlos izgriezt vēlamu reģionu un ierakstīt tekstu (piemēram GIMP, Paint, u.c.), rediģētie attēli ir jāsavaglabā vēlams jpg vai jpeg formātā.

Grupējot putekšņus, ir svarīgi ievērot paraugu identifikācijas apzīmējumus, t. sk. tas jānorāda Excel tabulā kolonnā (attiecīgajā ailē) ar nosaukumu 'Parauga ID', jānorāda pareizais parauga numurs (atkārtojums).

Grupēšanu uzsāk ar putekšņu paraugattēlu ievietošanu Excel tabulā (kolonna 'Attēli') atsevišķās rindās un apzīmējumu ieviešanu (kolonna 'Burtu kods'), dažādu grupu apzīmēšanai var lietot alfabēta burtus (vai ciparus), bet tie nedrīkst atkārtoties (dažādām putekšņu grupām), viena parauga ietvaros (resp. ieskaitot trīs atkārtojumus) savukārt starp dažādiem paraugiem (piemēram, starp VZP-1 un VZP-2) var būt atšķirības. Paraugattēlus iegūst, tos "izgriežot" no oriģinālajiem mikroskopijas attēliem no attiecīgā parauga un iekopējot tos attiecīgajā ailē. Putekšņu grupēšana balstās uz atšķirību saskatīšanu starp dažādu augu taksonu putekšņiem, grupējot jāņem vērā sekojošās specifiskās pazīmes:

- 1) putekšņu forma (apaļa, ovāla, trīsstūraina u. tml.);
- 2) putekšņu izmēri;
- 3) putekšņu apvalka īpašības – eksīna (ārējais apvalks) īpašības (līdzens/nelīdzens, izaugumi, krāsa (ne vienmēr tā ir saskatāma), u.tml.), intīna īpašības u.c.;
- 4) specifiskas struktūras – apertūras (ārējā apvalka šķēlums);
- 5) svarīgi atzīmēt, ka putekšņi attēlā var būt redzami no sāna, no pola (virspuses), vai no noteikta leņķa, kā rezultātā to izskats var atšķirties;
- 6) vēl viens apstāklis, kas var ietekmēt putekšņu uzskaiti un noteikšanu ir putekšņu paraugu kalšana, kas lēnām notiek pat neskatoties uz to, ka paraugi tiek uzglabāti saldētavā (-40 °C).

Ja konkrētais puteksnis attēlā nav nofokusēts (konkrētā putekšņa vietā attēls ir izplūdis (nav nofokusēts)), to aizklāj dažādi artefakti, pārklāj citi putekšņi vai cits iemesls, kāpēc tas nav saskatāms, tad šādu puteksni apzīmē kā **BR - brāķis**, ja nav saprotams, kurai grupai pieskaitīt konkrēto puteksni (grūti atšķirt specifiskas pazīmes u.tml.), tad šādus putekšņus apzīmē kā **nenoteikts** -? (ar jautājuma zīmi), savukārt tos putekšņus, kas atrodas attēla malās (lielāka daļa no putekšņa neietilpst attēlā) un tie nav identificējami, tad šādus putekšņus **neskaita** (negrupē). Mikroskopijas attēlos katra parauga ietvaros ar attēla redaktora palīdzību uz putekšņiem (to malās vai tiešā tuvumā) uzraksta attiecīgos burtus, kas saskan ar Excel tabulā izmantotajiem grupu apzīmējumiem.

Putekšņu grupēšanas rezultātā jāsaskaita katras grupas putekšņu skaits un jāieraksta attiecīgajā Excel ailē (Skaits), tabula (paraugs) izveidota tā, lai automātiski tiktu aprēķināts kopējais putekšņu skaits (atkārtojuma ietvaros) un procentuālais sastāvs, jāpārliedzina, ka aprēķināšana ir notikusi, vajadzības gadījumā jāveic izmaiņas.

3. Putekšņu taksonomiskā noteikšana un galarezultātu apkopošana.

Veic sagrupēto attēlu, kuros ierakstīti grupu apzīmējumu burti, otrreizējo apskati un vajadzības gadījumā labošanu, īpaši pievēršot uzmanību nenoteiktajiem un brāķa grupā pieskaitītajiem putekšņiem. Grupu taksonomiskā noteikšana dzimtas, ģints vai sugas līmenī balstās uz tām pašām putekšņu morfoloģiskajām īpašībām, kā grupēšanas posmā.

Putekšņu salīdzināšanai pastiprinātu vērību pievērš specifiskajām īpašībām (piemēram, apertūras forma, lielums u.tml.), jo dažas īpašības, piemēram, putekšņu forma un to izmēri taksona ietvaros var mainīties.

Mikroskopēšanas gaitā iegūto un sagrupēto putekšņu taksonomiskajai noteikšanai izmanto sekojošos palīgīdzekļus:

- 1) putekšņu attēlu salīdzināšanu (ņemot vērā specifiskās īpašības) ar putekšņiem no iepriekš izveidotas kolekcijas, kur ir zināma putekšņu taksonomiskā piederība;
- 2) putekšņu attēlu salīdzināšanu (ņemot vērā specifiskās īpašības) ar putekšņiem no dažādiem katalogiem un tiešsaistes putekšņu attēlu un aprakstu datu bāzes (piemēram: <https://www.palдат.org/>; <https://www.discoverlife.org/>; u.c.);
- 3) ņemts vērā augu ziedēšanas laiks;
- 4) ņemts vērā paraugu ievākšanas vietas (saimniecības) ģeogrāfiskais novietojums un apkārtnes ainaviskās īpatnības.

Taksonomiskās noteikšanas galarezultāti starp dažādiem paraugiem apkopoti kopējā Excel tabulā, kur pretī katram parauga numuram ir norādīts putekšņu taksonu procentuālais sastāvs, norādot arī nenoteikto putekšņu procentuālo sastāvu un attēlos nesaskatāmo vai bojāto putekšņu (brāķis) procentuālo sastāvu. Lai kopējā galarezultātu tabula būtu pārskatāma un ne pārāk apjomīga, putekšņu taksonomiskā piederība noteikta dzimtas līmenī, lai gan atsevišķu paraugu ietvaros putekšņi var būt noteikti ģints un sugas līmenī.

Svarīgi atzīmēt, ka taksonomiskie rezultāti (konkrētā taksona procentuālais sastāvs) ir aprēķināti pēc putekšņu skaita, nevis to apjoma vai masas.

4.2. Rezultāti

Medusbišu savākto ziedputekšņu analizēšanas rezultāti atspoguļoti 4.2., 4.3., 4.4., 4.5., 4.6. un 4.7. tabulās.

4.2. tabula

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Dobeles novada dravā 2024. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ķērsa, zvērene, plikstiņš, sinepe, mārupukīte)	8.0	52.2	8.8	36.0	46.7	-	2.4
Kurvzieži (pienene, rudzupuķe, astere, biškrēsliņš, ežziede, kliņģerīte, dadzis, pelašķis u.c.)	26.7	-	13.2	0.8	2.5	21.5	45.8
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķis, lucerna)	-	7.5	28.8	25.4	45.4	42.5	24.3
Rožu dzimta (ābele, bumbiere, plūme, ķirsis, zemene, avene, rasaskrēsliņš, vilkābele)	38.2	16.8	6.0	7.6	1.4	-	-
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	-	-	32.8	19.9	-	-	-
Lūpzīžu dz. (sētložņa, panātre)	1.8	2.5	-	-	-	-	-
Gundegu dz. (vizbulītes, vizbuli, silpurene, gaiļpieši, zilauši, kurpītes u.c.)	3.2	8.1	0.8	-	-	-	-
Prīmulu dz. (gaiļbiksīte)	1.3	-	-	-	-	-	-
Ceļteku dz.	-	-	1.2	1.3	-	21.5	18.7
Sūreņu dz. (skābene, sūrene, griķis, vējgriķis)	-	-	-	0.9	-	1.1	-
Asinszāļu dz.	-	-	-	0.9	-	-	-
Zirgkastaņu dz.	1.8	-	-	-	-	-	-
Vijoliņu dz.	-	1.2	-	-	-	-	-
Balandu dz. (balandas)	-	-	-	-	-	-	1.4
Nelķu dz. (virza)	-	-	0.8	-	-	-	0.9
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse)	2.2	-	-	-	-	-	-
Cits	16.8	11.7	7.6	7.2	4	11.2	6.5

4.3. tabula

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Jelgavas novada dravā 2024. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ķērsa, zvērenes, plikstiņi, mārupukīte)	3.1	23.6	16.1	0.5	-	-	1.2
Kurvziežu dzimta (pienene, rudzupuķe, dadzis, pelašķis u.c.)	-	-	3.4	6.2	6.2	10.8	20.1
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	-	1.1	66.7	84.6	76.7	23.5	54.3

Taksoni	Pauga ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi, vilkābeles)	75.2	49.9	2.2	3.5	1.9	3.2	7.9
Čemurziežu dz. (suņburkšķis, zirdzene, dille, burkāns u.c.)	-	-	3.6	1.1	-	6.1	-
Gundegu dz. (vizbulītes, vizbuli, gaiļpieši, zilauši, kurpītes u.c.)	3.8	-	-	-	-	-	-
Lūpzīžu dz. (piparmētras, salvijas, lavandas, melisas, sētložas, panātres)	1.3	1.5	-	-	-	-	0.9
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	-	-	-	-	-	-	0.6
Kļavu dz.	1.9	-	-	-	-	-	-
Zīrkastaņu dz.	1.6	-	-	-	-	-	-
Vījolišu dz.	-	-	-	-	-	-	0.7
Skarblapju dz. (daglītis)	-	-	0.4	-	-	-	-
Balandu dz. (balandas)	-	-	-	-	2.2	42.9	-
Vītolu dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	-	1.1	-	-	-	-	-
Cits	13.1	22.8	7.6	4.1	13	13.5	14.3

4.4. tabula

Medusbišu savāktu ziedputekšņu botāniskais sastāvs Siguldas novada dravā 2024. gadā

Taksoni	Pauga ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)	47.2	46.5	17.3	12.6	7.2	3.4	-
Kurvzieži (pieneses, bišķrēsliņi, ežziedes, kļīģerītes u.c.)	2.0	-	14.4	3.8	18.3	22.2	2.6
Taurīzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	13.0	20.7	34.9	33.6	27.6	1.0	37.3
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi)	14.4	4.7	14.4	25.3	19.8	1.5	-
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	9.6	-	9.2	7.3	8.0	-	-
Ceļteku dz. (ceļteka)	-	-	-	2.2	-	-	-
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	-	4.3	2.5	3.2	5.2	54.2	10.3
Lūpzīžu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložas, panātres)	1.1	-	-	-	-	4.9	0.7
Ēriku dz. (mellenes, dzērvenes, virši)	2.3	16.8	0.7	0.5	-	1.5	44.7
Skarblapju dz. (daglītis)	-	-	-	-	3.6	-	-
Neļķu dz. (virza, spulgotne u.c.)	-	1.2	-	-	-	-	-

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Vītolu dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	-	0.4	-	-	-	-	-
Cits	10.1	5.4	6.6	11.5	8.2	11.3	4.4

4.5. tabula

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Jelgavas pilsētas dravā 2024. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstīņi)	2.8	3.5	4.5	0.8	-	6.3	11.9
Kurvzieži (pieneses, bišķrēsliņi, ežziedes, kļiņģerītes u.c.)	4.6	2.4	8.0	1.1	2.1	34.3	72.8
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	21.7	23.5	41.8	32.4	2.9	1.5	1.9
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi)	38.3	34.1	4.5	47.1	2.1	3.0	1.9
Čemurziežu dz. (zirdzene, dillies, pētersīlis u.c.)	-	-	18.4	1.7	2.5	-	-
Gundegu dz. (vizbuli, silpurene, gundegas u.c.)	3.8	6.2	-	-	-	-	-
Ceļteku dz. (ceļteka)	-	-	-	2.2	2.5	6.0	3.4
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	-	-	3.0	0.6	33.5	2.4	1.5
Lūpzīžu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložņas, panātres)	2.9	6.8	1.5	-	1.3	14.6	0.8
Ēriku dz. (mellenes, dzērvenes, virši)	-	2.7	-	-	-	-	-
Skarblapju dz. (daglītis)	-	-	-	0.8	-	-	-
Neļķu dz. (virza, spulgotne u.c.)	-	-	-	-	1.4	0.6	-
Vītolu dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	4.4	-	-	-	-	-	-
Kļavu dz.	5.1	6.2	-	-	-	-	-
Zirgkastaņu dz.	3.2	-	-	-	-	-	-
Nātru dz.	-	-	-	-	3.1	-	0.8
Īrisu dz. (gladiolas, īrisi u.c.)	-	-	-	-	-	16.1	-
Cits	13.2	11.7	18.3	12.7	16.4	14.0	6.0

4.6. tabula

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Talsu novada dravā 2024. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)	47.7	71.9	1.8	2.6	7.6	-	14.9
Tauriņzieži (pākšaugi, āboliņi, amoliņi, dedestīņa, u.c.)	-	3.6	7.2	36.8	41.0	19.9	14.9
Kurvzieži (pieneses, asteres, biškrēsliņi, ežziedes, kliņģerītes u.c.)	10.3	3.3	55.6	45.0	34.9	60.9	6.1
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenas, rasaskrēsliņi, vilkābeles)	12.6	6.7	5.7	0.7	1.2	1.2	2.7
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	-	-	10.8	4.8	0.4	1.5	0.3
Gundegu dz. (vizbulītes, vizbuli, zilauši, silpuresnes gundegas u.c.)	1.5	-	-	0.4	-	-	-
Lūpzīžu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložņas, panātres)	13.4	-	-	-	-	-	-
Ēriku dz. (mellenes, dzērvenes, virši)	-	-	-	-	4.4	3.4	42.7
Ceļteku dz. (ceļteka)	-	-	-	-	-	-	4.1
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	-	1.0	8.2	-	-	-	1.0
Zirgkastaņu dz.	1.1	1.3	-	-	-	-	-
Vijolišu dz.	-	-	0.4	-	-	-	1.7
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	1.5	-	-	-	-	-	-
Cits	11.9	12.2	10.3	9.7	10.4	13.1	11.6

4.7. tabula

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Augšdaugavas novada dravā 2024. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)	-	24.7	2.2	8.4	49.6	58.7	24.8
Kurvzieži (pieneses, asteres, biškrēsliņi, ežziedes, kliņģerītes u.c.)	-	-	4.3	2.1	9.1	18.0	42.1
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	-	16.4	14.0	35.5	5.0	1.5	7.7
Gundegu dz. (vizbuli, silpurene, gundegas u.c.)	-	2.0	-	-	1.1	0.3	-
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenas, rasaskrēsliņi, vilkābeles)	-	13.2	17.8	3.2	9.5	2.7	2.1
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	-	7.9	41.5	23.7	8.9	5.7	-

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	06.05.- 19.05.	20.05.- 02.06.	03.06.- 16.06.	17.06.- 30.06.	01.07.- 14.07.	15.07.- 28.07.	29.07.- 11.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Lūpziežu dz. (sētložņa, panātre)	-	5.6	-	-	-	-	-
Prīmulu dz. (gaiļbiksīte)	-	1.0	-	-	-	-	-
Cūknātru dz. (veronika, deviņvīruspēks, u.c.)	-	-	-	-	-	0.3	-
Ceļteku dz. (ceļteka)	-	1.6	-	2.7	-	1.2	1.9
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	-	-	2.2	1.7	1.1	0.6	1.0
Asinszāļu dz.	-	-	1.6	14.7	2.8	0.9	2.1
Magoņu dz.	-	-	-	-	0.8	-	4.5
Zirgkastaņu dz.	-	0.7	-	-	-	-	-
Skarblapju dz. (daglītis)	-	-	-	-	-	-	2.1
Balzamīņu dz.	-	-	-	-	-	-	1.3
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	-	8.6	-	-	-	-	-
Cits	-	18.3	16.4	8.0	12.1	10.1	10.4

5. PĒTĪJUMA REZULTĀTU PUBLISKOŠANA

Zinātniskās publikācijas.

Projekta ietvaros sagatavoti un publicēšanai iesniegti divi zinātnisku rakstu manuskripti:

- 1) Raksts “Susceptibility of faba bean variety ‘Merkur’ to broadbean seed beetle (*Bruchus rufimanus*) in Latvia” iesniegts starptautiskas konferences ‘Research for Rural Development 2024’ rakstu krājumam, kurš ir indeksēts *Scopus* datubāzē. Raksts no recenzentu puses ir akceptēts; paredzams, ka žurnāls tiks publicēts 2024. gada decembrī.
- 2) Raksts ‘Honey bee-collected pollen contamination with pesticides in the context of the landscape composition in Latvia’ iesniegts žurnālam ‘Toxics’ (indeksēts datubāzē ‘*Web of Science*’). Raksts šobrīd tiek recenzēts.

Ziņojumi konferencēs.

Projekta ietvaros sagatavoti un nolasīti divi ziņojumi starptautiskās konferencēs:

- 1) Mutisks ziņojums ‘Recent studies on the broadbean seed beetle (*Bruchus rufimanus*) – the major pest of the faba bean (*Vicia faba*) in Latvia’ nolasīts starptautiskās konferences ‘Research for Rural Development 2024’ plenārsēdē. Konference norisinājās Jelgavā, Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātē 2024. gada 15.–16. maijā.
- 2) Stenda ziņojums ‘Composition of bee species in July-flowering field crops in Latvia’ tika nolasīts 10. Eiropas apidoloģijas kongresā (EurBee 10), kas norisinājās Tallinā 2024. gada 16.–19. septembrī.

PATEICĪBAS

Projekta pētnieku komanda izsaka pateicību Eināram Nordmanim, kā arī z/s “Krastiņi”, SIA “Iecavnieks & Co”, z/s “Naikas”, LBTU MPS “Pēterlauki”, LKS “Dāmnieki”, z/s “Veģi”, z/s “Melderī”, SIA “Vāverlauki”, p/s “Daudzas” un citu zemnieku saimniecību, kuras nevēlējās tikt vārdā nosauktas, īpašniekiem, apsaimniekotājiem un darbiniekiem par pretimnākšanu, atļaujot veikt un atbalstot pētījumus viņu lolotajos dārzos un pļavās.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Bogusch P., Straka J. (2012). Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: Sphecodes). *Zootaxa*, Vol. 3311, p. 1–41.
- Celary W. (2005). *Melittidae of Poland (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) their Biodiversity and Biology*. Polish Academy of Sciences, Institute of Systematics and Evolution of Animals, 177 p.
- Chao A., Gotelli N.J., Hsieh T.C., Sander E.L., Ma K.H., Colwell R.K., Ellison A.M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, Vol. 84, No. 1, p. 45–67.
- Dathe H.H., Scheuchl E., Ockermüller E. (2016). Issustrierte Bestimmungstabelle für die Arten der Gattung *Hylaeus* F. (Maskenbienen) in Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Entomologica Austriaca*, Vol. S1, S. 1–51.
- Else G.R., Edwards M. (2018). *Handbook of the Bees of the British Isles. Volume 1 & 2*. Ray Society, 775 p.
- Pauly A. (2015). *Clés illustrées pour l'identification des abeilles de Belgique et des régions limitrophes (Hymenoptera : Apoidea). I. Halictidae*. Document de Travail du Project BELBEES.
- Rasmont P., Ghisbain G., Terzo M. (2021). *Bumblebees of Europe. Hymenoptera of Europe 3*. NAP Editions, 632 p.
- Scheuchl E. (2006). *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae – Melittidae*. Apollo Books, 192 S.
- Smit J. (2018). Identification key to the European species of the bee genus *Nomada* Scopoli, 1770 (Hymenoptera: Apidae), including 23 new species. *Entomofauna. Zeitschrift für Entomologie*, Vol. Monographie 3, p. 1–253.
- Westrich P. (2018). *Die Wildbienen Deutschlands*. Eugen Ulmer KG, 824 S.
- Wood T.J. (2023). The genus *Andrena* in Belgium: revisions, clarifications, and a key for their identification (Hymenoptera: Andrenidae). *Belgian Journal of Entomology*, Vol. 135, p. 1–63.
- Медведев. Г.С. (ред.) (1978). *Определитель насекомых Европейской части СССР. Том. III. Перепончатокрылые. Первая часть*. «Наука», 584 стр.