

**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. 10.9.1-11/25/1528-e)**

Projekta vadītājs: Jānis Gailis

Institūta direktore: Viktorija Zagorska

Jelgava, 2025

ANOTĀCIJA

Projektā 2025. 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 savāktu ziedputekšņu botāniskā sastāva analīze (5).

Pupu sēklgrauža KS noteikšanas pētījums tika turpināts astoņos lauka pupas sējumos (pa četriem Zemgalē un Vidzemē). Tā rezultātā ir iegūti dati par pupu sēklgrauža imago blīvumiem un olu dēšanas aktivitāte 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. Šajā gadā bišu aktivitāte bija zemāka nekā iepriekšējos gados; tas saistīts ar valdošajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem.

Bišu sugu sabiedrību fenoloģisks pētījums laukaugu platībās tika turpināts astoņos graudaugu sējumos, kuros iepriekšējā gadā tika audzētas lauka pupas – pa četriem Zemgales un Vidzemes reģionā. Tā mērķis ir pārliecināties, 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. Neskatoties uz to, ka bitēm šajā veģetācijas sezonā pētītajos laukos bija ierobežoti barības resursi un ka valdīja lielākoties vēss un lietains laiks, novērotas samērā daudzveidīgas bišu sugu sabiedrības. Šo pētījumu nepieciešams turpināt tajos pašos laukos vēl divus gadus, kad būs iziets četru augu rotācijas cikls.

Pētījums par informācijas tehnoloģiju pielietošanu medusbišu saimju monitoringam notika no 2024. gada rudens līdz 2025. gada rudenim. Tā rezultātā iegūti dati par bišu saimju masas un temperatūras dinamiku ziemošanas periodā, kā arī sekojošā dravošanas sezonā.

Turpināta medusbišu savāktu 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);

Viktorijs Zagorska, vadošā pētniece;

Aleksejs Zacepins, vadošais pētnieks;

Armands Kviesis, vadošais pētnieks;

Jānis Jaško, pētnieks;

Inta Jakobija, pētniece;

Maksims Fiļipovičs, pētnieks;

Andrejs Kostromins, pētnieks;

Niks Ozols, asistents;

Liene Ābele, asistente;

Baiba Tikuma, asistente;

Zane Gita Grase, asistente;

Agnese Kolodnicka, asistente;

Sabīne Močāne, asistente;

Betija Rubene, laborante.

SATURS

Ievads	4
1. Pupu sēklgrauža kaitīguma sliekšņa un monitoringa metožu izpēte	6
1.1. Pētījuma apstākļi un metodes	6
1.2. Rezultāti un to analīze.....	7
1.3. Secinājumi.....	29
2. Laukaugu platībās un zālājos sastopamo bišu fauna un sugu daudzveidība veģetācijas sezonas griezumā	30
2.1. Metodes.....	30
2.1.1. Pētījuma vietu un apstākļu raksturojums	30
2.1.2. Pētījuma metodes.....	32
2.2. Rezultāti un to analīze.....	34
2.2.1. Graudaugu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības	34
2.2.2. Zālājos novērotās bišu sugu sabiedrības	42
2.2.3. Bišu sugu daudzveidība.....	48
2.3. Secinājumi.....	49
3. Bišu dravu monitorings, izmantojot informācijas tehnoloģijas	50
3.1. Pētījuma gaita.....	50
3.2. Secinājumi.....	52
4. Medus bites savāktu ziedputekšņu botāniskā sastāva noteikšana.....	53
4.1. Ievads un metodika.....	53
4.2. Rezultāti	58
5. Pētījuma rezultātu publiskošana	64
Pateicības.....	65
Izmantotā literatūra	66

IEVADS

Projektā bija uzstādīti pieci pētnieciskie mērķi:

- 1) ievākt datus pupu sēklgrauža kaitīguma ekonomiskā sliekšņa noteikšanai un aprobēt šī kaitēkļa monitoringa metodes;
- 2) pētīt bišu sugu sabiedrības dabiskajos zālajos dažādos Latvijas reģionos;
- 3) veikt sezonālu bišu sugu sabiedrību un daudzveidības monitoringu laukaugu audzēšanas platībās;
- 4) veikt medusbišu saimju monitoringu rudens-ziemas periodā;
- 5) pētīt medusbišu ievāktu ziedputekšņu botānisko sastāvu.

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. Šī pētījuma uzdevums ir iegūt pietiekami lielu datu kopu, 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 mietīņiem. 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. Šajā gadā pētījumu ietekmēja Latvijā valdošie meteoroloģiskie apstākļi. Vienā pētījuma vietā pupu sējumu iznīcināja spēcīga krusa īsi pirms ražas novākšanas. Visu vasaru, pateicoties salīdzinoši vēsajam un lietainajam laikam, pupu sēklgraužu imago aktivitāte bija ļoti zema. Līdz ar to 2025. gadā netika iegūts tik daudz datu, cik iepriekš plānots, tāpēc pētījumu nepieciešams turpināt vēl vienu gadu.

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 turpināta 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 ieziemotas. Pētījums ilga visu 2024.–2025. gada ziemu un turpinājās 2025. gada dravošanas sezonā. Tā rezultātā tika iegūti dati par medusbišu saimju masas un temperatūras dinamiku gan ziemošanas periodā, gan aktīvā dravošanas sezonā.

Projekta ietvaros turpināta medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskā sastāva analīze. Šī aktivitāte sniedza papildus datus, kas nepieciešami, lai labāk izprastu ceļus, pa kuriem dravniecības produktos nonāk augu aizsardzības līdzekļu atliekvielas.

1. PUPU SĒKLGRAUŽA KAITĪGUMA SLIEKŠŅA UN MONITORINGA METOŽU IZPĒTE

1.1. Pētījuma apstākļi un metodes

Pētījumi pupu sēklgrauža kaitīguma sliekšņa (KS) noteikšanai un monitoringa metožu aprobēšanai tika veikti, izmantojot tās pašas metodes, kuras iepriekšējos divos gados. Parauglaukumi tika ierīkoti Vidzemes un Zemgales reģionā. Vidzemē pētījums tika veikts vienas saimniecības – z/s “Veģi” – ietvaros Saulkrastu novada, Sējas pagastā. Pētījumam tika izvēlēti četri lauki – katrā no tiem tika ierīkota pa vienai pupu sēklgrauža uzskaites vietai. Laukiem doti nosaukumi – Everti, Ievas 1, Ievas 2, Druškas. Zemgalē pētījumam ierīkoja parauglaukus trijos lauka pupu sējumos – z/s Bērziņi, z/s Dālderī un z/s Naikas (šajā laukā ierīkojas divas uzskaites vietas Naikas A un 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; tādi paši parauglaukumi lauka pupu sējumos tika ierīkoti arī 2025. gadā.

Nākamajā dienā pēc parauglaukumu iekārtošanas, 17. maijā Zemgales reģionā un 9. maijā Vidzemes reģionā, notika pirmā pupu sēklgrauža imago uzskaitē. Sekojošās uzskaites

tika veiktas ik pēc septiņām dienām līdz augusta pirmajai dekādei Zemgales reģionā, un līdz pēdējai jūlija dekādei Vidzemes 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, savstarpēji 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 salīdzinoši vēsi un slapji. Uzskaišu reizēs Vidzemē veģetācijas sezonas sākumā dominēja apmācies laiks, ar vēja brāzmām un mākoņiem, jūlijā laiks bija saulaināks un ar mazāku nokrišņu daudzumu. Vienā uzskaites reizē uzlija nelieli nokrišņi. Gaisa temperatūras bija diapazonā no +4 līdz +26 °C. Arī Zemgales reģionā veģetācijas sezonas sākumā valdīja apmācies, bez vēja laiks, kam sekoja saulains laiks, sākoties jūlijam. Temperatūras diapazons pētījuma laikā bija no +8 līdz +25 °C.

1.2. Rezultāti un to analīze

Vidzemes reģionā pētītajos laukos pupu sēklgrauža populācijas blīvums nebija liels. Laukos Everti un Druškas pirmie imago tika novēroti, sākot ar 29. maiju, kas bija ceturrtā uzskaites reize. Savukārt laukos Ievas 1, Ievas 2 pirmie pupu sēklgrauži konstatēti sekojošajā uzskaites reizē 6. jūnijā (1.1., 1.2., 1.3., 1.4. tab.). Uzskaitēs, kad tika ievākti pirmie imago, laukos Everti, Ievas 2 un Druškas, tie bija tēviņi. Savukārt laukā Ievas 1 ievāktie imago bija gan tēviņš, gan mātīte. Pārējos laukos pirmās mātītes novērotas ar 20. jūniju. Laukos Everti, Ievas 2, Druškas pēdējie imago ievākti jūnija beigās (27. jūnijs), bet laukā Ievas 1 jau agrāk netika konstatēti pupu sēklgrauža imago.

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “Everti” transektēs 2025. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātišu skaits)

Transeksu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)											
	09.05.2025. (13)	16.05.2025. (14)	23.05.2025. (15)	29.05.2025. (17)	06.06.2025. (50)	13.06.2025. (60)	20.06.2025. (65)	27.06.2025. (70)	04.07.2025. (75)	11.07.2025. (76)	18.07.2025. (79)	25.07.2025. (80)
1-1	0	0	0	2/0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	1/1	0	0	0	0	0
1-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	0	0
2-1	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-2	0	0	0	0	0	2/0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0	0	0	0/2	0	0	0	0	0
3-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “Ievas 1” transektēs 2025. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātišu skaits)

Transeksu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)											
	09.05.2025. (13)	16.05.2025. (14)	23.05.2025. (15)	29.05.2025. (17)	06.06.2025. (50)	13.06.2025. (60)	20.06.2025. (65)	27.06.2025. (70)	04.07.2025. (75)	11.07.2025. (76)	18.07.2025. (79)	25.07.2025. (80)
1-1	0	0	0	0	0	0	0/2	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-2	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	0	0	1/1	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “Ievas 2” transektēs 2025. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātišu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)											
	09.05.2025. (13)	16.05.2025. (14)	23.05.2025. (15)	29.05.2025. (17)	06.06.2025. (50)	13.06.2025. (60)	20.06.2025. (65)	27.06.2025. (70)	04.07.2025. (75)	11.07.2025. (76)	18.07.2025. (79)	25.07.2025. (80)
1-1	0	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	0	0	0	0	0	0	1/1	0	0	0	0
2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	0	0	0
4-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	0	0

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

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “Druškas” transektēs 2025. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātišu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)											
	09.05.2025. (13)	16.05.2025. (14)	23.05.2025. (15)	29.05.2025. (17)	06.06.2025. (50)	13.06.2025. (60)	20.06.2025. (65)	27.06.2025. (70)	04.07.2025. (75)	11.07.2025. (76)	18.07.2025. (79)	25.07.2025. (80)
1-1	0	0	0	2/0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	0	0	0
1-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0	2/0	0	2/0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-2	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	4/0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0	2/0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	0	0	0	0	2/0	0	0/1	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	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	0
4-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Zemgales reģionā pupu sēklgrauža imago uzskaites veiktas 12 nedēļu garumā. Salīdzinājumā ar Vidzemes reģionu pupu sēklgraužu populācijas pētītajos laukos bijušas lielākas visā veģetācijas periodā. Pirmajā uzskaites reizē nevienā laukā sēklgrauža indivīdi netika konstatēti. Pirmie imago konstatēti otrajā uzskaites reizē laukos Bērziņi un Dālderī. Savukārt laukā Naikas A trešajā uzskaites reizē un laukā Naikas B ceturtajā uzskaites reizē (1.5., 1.6., 1.7., 1.8. tab.). Pirmās imago mātītes novērotas laukā Dālderī 7. jūnijā, sekojošajās uzskaitēs arī citos laukos. Pēdējie pupu sēklgrauža indivīdi visos laukos novēroti 12. jūlijā.

1.5. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “z/s Bērziņi ” parauglaukumos 2025. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transeksu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)											
	17.05.2025. (13)	23.05.2025. (15)	31.05.2025. (33/50)	07.06.2025. (60/61)	14.06.2025. (65)	21.06.2025. (65/69)	28.06.2025. (65/69)	05.07.2025. (69)	12.07.2025. (70)	19.07.2025. (78)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
1-1	0	0	2/0	0	0	1/0	0	1/0	1/0	0	0	0
1-2	0	1/0	0	0	0	0	0	0/2	0	0	0	0
1-3	0	0	0	0	1/0	0	1/0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0	0	1/0	2/0	1/0	0	0	0	0	0
2-1	0	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0
2-2	0	0	0	0	0	1/0	1/0	1/4	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	0	0	0/1	0/1	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0
3-3	0	0	1/0	0	0	0/1	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	1/0	0	0	0	0/1	0/2	0	0	0	0
4-2	0	0	1/0	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0
4-3	0	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	0

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

1.6. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “z/s Dālderī” parauglaukumos 2025. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)									
	17.05.2025. (13)	23.05.2025. (15)	31.05.2025. (19/30)	07.06.2025. (50)	14.06.2025. (61/62)	21.06.2025. (65)	28.06.2025. (65)	05.07.2025. (67)	12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)
1-1	0	0	4/0	0	0	0	0/1	0	0/1	0
1-2	0	0	6/0	1/0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	0	7/0	0	0	0/1	2/0	0	0	0
1-4	0	0	3/0	1/0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	0	2/0	1/0	0	0	1/0	0	0/2	0
2-2	0	0	2/0	0	0	0	3/0	0/1	0	0
2-3	0	0	3/0	2/0	0	0	0	0	1/0	0
2-4	0	0	2/0	0	0	0	1/0	0	0	0
3-1	0	0	1/0	0/2	0	0	1/1	0	0	0
3-2	0	0	3/0	0	0	0	0	0/1	0/1	0
3-3	0	0	0	0	0	0	1/1	0	0/1	0
3-4	0	1/0	0	0	0	0	1/0	0	0	0
4-1	0	2/0	1/0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0
4-3	0	0	2/0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	9/0	1/0	0	0	0	0	0	0

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

1.7. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “Naikas A” parauglaukumos 2025. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)											
	17.05.2025. (13)	23.05.2025. (15)	31.05.2025. (19/30)	07.06.2025. (50)	14.06.2025. (61)	21.06.2025. (65)	28.06.2025. (65)	05.07.2025. (67)	12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
1-1	0	0	9/0	0	0	0	0	0/1	0	0	0	0
1-2	0	0	8/0	1/0	0	0	1/0	0	0	0	0	0
1-3	0	0	9/0	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	6/0	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0
2-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-2	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	1/0	1/0	0	0	0	0/1	0	0	0	0
2-4	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	1/0	0	1/0	0	0	0/1	0/1	0	0	0
3-2	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	0	1/0	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0
3-4	0	0	2/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0	0
4-2	0	0	4/0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

1.8. tabula

Pupu sēklgrauža imago uzskaišu rezultāti lauka “Naikas B” parauglaukumos 2025. gadā (pirms slīpsvītras norādīts tēviņu skaits, pēc – mātīšu skaits)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)											
	17.05.2025. (13)	23.05.2025. (15)	31.05.2025. (19/30)	07.06.2025. (50)	14.06.2025. (61)	21.06.2025. (65)	28.06.2025. (65)	05.07.2025. (67)	12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
1-1	0	0	0	3/0	2/1	0	0	0	0	0	0	0
1-2	0	0	0	2/0	2/0	0	0	0	0	0	0	0
1-3	0	0	0	5/0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-4	0	0	0	1/0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-1	0	0	0	0	0	0	0	0	1/0	0	0	0
2-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-3	0	0	0	0	2/0	0	0	0	0	0	0	0
2-4	0	0	0	0	0/1	0	0	0	0	0	0	0
3-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0/1	0	0	0
4-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Vidzemē pirmās pupu sēklgrauža olas uz pākstīm novērotas 4. jūlijā. Kopumā olu dēšana ilga četras nedēļas. Jūlija pēdējā dekadē uz pākstīm vēl tika novērotas atsevišķas olas, bet pēc nedēļas – 1. augustā – vairs nebija atrodamas jaunas izdētās olas. Olu uzskaišu rezultāti apkopoti 1.9., 1.10., 1.11., 1.12. tabulās.

1.9. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti lauka “Everti” parauglaukumos 2025. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		04.07. 2025. (73)	11.07. 2025. (76)	18.07. 2025. (79)	25.07. 2025. (80)	01.08. 2025. (81)
1-1	I	96	87	61	14	0
	II	–	53	49	9	0
	III	–	–	27	13	0
1-2	I	76	84	70	14	0
	II	–	71	51	13	0
	III	–	–	23	11	0
1-3	I	77	87	74	15	0
	II	–	50	34	11	0
	III	–	–	28	10	0
1-4	I	108	119	75	15	0
	II	–	69	37	13	0
	III	–	–	22	10	0
2-1	I	98	84	79	12	0
	II	–	51	57	11	0
	III	–	–	29	10	0

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		04.07. 2025. (73)	11.07. 2025. (76)	18.07. 2025. (79)	25.07. 2025. (80)	01.08. 2025. (81)
2-2	I	84	81	76	12	0
	II	–	60	51	8	0
	III	–	–	31	8	0
2-3	I	89	79	77	12	0
	II	–	46	49	8	0
	III	–	–	21	7	0
2-4	I	81	72	66	11	0
	II	–	65	51	6	0
	III	–	–	24	7	0
3-1	I	98	75	63	15	0
	II	–	69	39	1	0
	III	–	–	20	6	0
3-2	I	93	98	64	19	0
	II	–	63	55	6	0
	III	–	–	19	5	0
3-3	I	95	57	60	15	0
	II	–	63	30	9	0
	III	–	–	24	3	0
3-4	I	79	66	53	6	0
	II	–	54	38	6	0
	III	–	–	22	3	0
4-1	I	91	93	70	4	0
	II	–	53	42	4	0
	III	–	–	26	3	0
4-2	I	78	72	68	6	0
	II	–	41	42	3	0
	III	–	–	33	2	0
4-3	I	85	73	72	7	0
	II	–	44	51	7	0
	III	–	–	13	4	0
4-4	I	74	97	59	9	0
	II	–	58	43	7	0
	III	–	–	16	4	0

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

1.10. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti lauka “Ievas 1” parauglāukumos 2025. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		04.07. 2025. (75)	11.07. 2025. (76)	18.07. 2025. (79)	25.07. 2025. (80)	01.08. 2025. (81)
1-1	I	66	56	51	17	0
	II	–	37	28	23	0
	III	–	–	23	7	0
1-2	I	52	59	44	22	0
	II	–	39	40	15	0
	III	–	–	26	4	0
1-3	I	63	69	46	18	0
	II	–	38	42	16	0
	III	–	–	17	7	0
1-4	I	53	55	48	20	0

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		04.07. 2025. (75)	11.07. 2025. (76)	18.07. 2025. (79)	25.07. 2025. (80)	01.08. 2025. (81)
	II	–	46	23	8	0
	III	–	–	17	7	0
2-1	I	44	53	50	10	0
	II	–	24	38	14	0
	III	–	–	28	2	0
2-2	I	46	68	49	17	0
	II	–	51	37	6	0
	III	–	–	25	8	0
2-3	I	66	57	58	19	0
	II	–	45	42	17	0
	III	–	–	30	10	0
2-4	I	43	45	58	9	0
	II	–	43	45	8	0
	III	–	–	25	12	0
3-1	I	59	48	49	24	0
	II	–	34	27	17	0
	III	–	–	15	3	0
3-2	I	41	47	57	21	0
	II	–	40	35	18	0
	III	–	–	28	7	0
3-3	I	54	54	50	19	0
	II	–	47	41	6	0
	III	–	–	20	6	0
3-4	I	44	51	54	15	0
	II	–	43	24	8	0
	III	–	–	18	6	0
4-1	I	56	54	47	14	0
	II	–	44	35	10	0
	III	–	–	22	5	0
4-2	I	51	58	54	15	0
	II	–	45	44	11	0
	III	–	–	26	3	0
4-3	I	56	53	46	15	0
	II	–	46	29	7	0
	III	–	–	25	5	0
4-4	I	47	46	47	10	0
	II	–	42	45	5	0
	III	–	–	20	6	0

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

1.11. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti lauka “Ievas 2” parauglaukumos 2025. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		04.07. 2025. (75)	11.07. 2025. (76)	18.07. 2025. (79)	25.07. 2025. (80)	01.08. 2025. (81)
1-1	I	57	48	44	25	0
	II	–	37	36	22	0
	III	–	–	14	4	0
1-2	I	42	60	55	32	0
	II	–	33	49	19	0

	III	–	–	19	5	0
1-3	I	56	57	58	25	0
	II	–	48	37	12	0
	III	–	–	22	4	0
1-4	I	57	55	58	29	0
	II	–	49	40	22	0
	III	–	–	7	2	0
2-1	I	45	64	58	13	0
	II	–	42	34	14	0
	III	–	–	16	7	0
2-2	I	57	48	52	26	0
	II	–	51	42	14	0
	III	–	–	23	13	0
2-3	I	53	60	55	27	0
	II	–	58	44	24	0
	III	–	–	23	5	0
2-4	I	44	56	50	28	0
	II	–	48	35	21	0
	III	–	–	22	3	0
3-1	I	56	55	38	22	0
	II	–	26	30	9	0
	III	–	–	19	4	0
3-2	I	52	55	45	27	0
	II	–	47	32	20	0
	III	–	–	24	5	0
3-3	I	49	59	53	27	0
	II	–	48	30	10	0
	III	–	–	25	1	0
3-4	I	44	39	38	27	0
	II	–	43	36	14	0
	III	–	–	16	11	0
4-1	I	53	44	43	19	0
	II	–	43	37	19	0
	III	–	–	11	2	0
4-2	I	53	50	32	19	0
	II	–	44	29	17	0
	III	–	–	19	2	0
4-3	I	54	46	48	20	0
	II	–	38	29	14	0
	III	–	–	22	12	0
4-4	I	48	52	28	17	0
	II	–	38	37	12	0
	III	–	–	19	3	0

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

1.12. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti lauka “Druškas” parauglaukumos 2025. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		04.07. 2025. (75)	11.07. 2025. (76)	18.07. 2025. (79)	25.07. 2025. (80)	01.08. 2025. (81)
1-1	I	57	57	56	34	0
	II	–	41	50	16	0
	III	–	–	27	2	0

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)				
		04.07. 2025. (75)	11.07. 2025. (76)	18.07. 2025. (79)	25.07. 2025. (80)	01.08. 2025. (81)
1-2	I	61	49	40	19	0
	II	–	48	39	16	0
	III	–	–	18	4	0
1-3	I	46	49	56	26	0
	II	–	45	38	19	0
	III	–	–	19	4	0
1-4	I	52	55	59	20	0
	II	–	47	41	14	0
	III	–	–	26	4	0
2-1	I	49	46	54	22	0
	II	–	44	38	13	0
	III	–	–	23	3	0
2-2	I	54	58	53	25	0
	II	–	51	31	9	0
	III	–	–	23	2	0
2-3	I	49	47	48	31	0
	II	–	37	29	10	0
	III	–	–	11	3	0
2-4	I	52	53	51	14	0
	II	–	45	24	13	0
	III	–	–	16	6	0
3-1	I	46	52	43	25	0
	II	–	52	33	11	0
	III	–	–	26	2	0
3-2	I	46	49	48	25	0
	II	–	52	34	10	0
	III	–	–	19	4	0
3-3	I	52	39	42	21	0
	II	–	43	25	15	0
	III	–	–	12	3	0
3-4	I	50	46	57	21	0
	II	–	47	41	12	0
	III	–	–	16	8	0
4-1	I	44	46	40	22	0
	II	–	39	30	10	0
	III	–	–	18	5	0
4-2	I	50	59	61	24	0
	II	–	45	25	14	0
	III	–	–	21	5	0
4-3	I	58	39	49	25	0
	II	–	41	37	10	0
	III	–	–	21	6	0
4-4	I	34	58	45	16	0
	II	–	49	3	13	0
	III	–	–	22	8	0

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

Zemgalē pirmās pupu sēklgrauža olas uz pupu pākstīm novērotas laukā Bērziņi 28. jūnijā, pārējos laukos, sākot ar 12. jūliju. Kopumā sēklgrauža olu dēšanas periods ildzis piecas nedēļas laukā Bērziņi, bet laukos Naikas A un Naikas B – četras nedēļas. Laukā Dālderī pupu sējums tika iznīcināts spēcīgas krusas rezultātā jūlija trešajā dekādē, tāpēc pupu sēklgrauža olu dēšana novērota tikai divas nedēļas, bet turpmākas uzskaites šajā laukā vairs nebija iespējamas. Uz pākstīm novēroto pupu sēklgrauža olu uzskaites rezultāti atspoguļoti 1.13., 1.14., 1.15. un 1.16. tabulā.

1.13. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti lauka “Bērziņi” parauglaukumos 2025. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transeksu un Parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)					
		28.06.2025. (65/69)	05.07.2025. (69)	12.07.2025. (70)	19.07.2025. (78)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
1-1	I	19	66	92	232	4	0
	II	–	–	55	75	0	0
	III	–	–	–	17	0	0
1-2	I	9	105	105	124	15	0
	II	–	–	21	60	0	0
	III	–	–	–	12	11	0
1-3	I	42	105	40	112	11	0
	II	–	–	34	69	0	0
	III	–	–	–	5	0	0
1-4	I	29	53	43	60	13	0
	II	–	–	50	83	10	0
	III	–	–	–	8	0	0
2-1	I	18	71	62	84	6	0
	II	–	–	23	27	16	0
	III	–	–	–	15	15	0
2-2	I	138	114	100	84	13	0
	II	–	–	28	43	13	0
	III	–	–	–	3	13	0
2-3	I	10	102	83	81	13	0
	II	–	–	30	27	15	0
	III	–	–	–	11	6	0
2-4	I	114	70	76	103	20	0
	II	–	–	23	38	9	0
	III	–	–	–	18	17	0
3-1	I	14	48	77	92	14	0
	II	–	–	17	83	16	0
	III	–	–	–	30	6	0
3-2	I	77	71	160	167	21	0
	II	–	–	44	67	6	0
	III	–	–	–	25	17	0
3-3	I	36	80	66	123	15	0
	II	–	–	31	48	4	0
	III	–	–	–	14	2	0
3-4	I	63	32	87	70	9	0
	II	–	–	19	40	1	0
	III	–	–	–	9	3	0
4-1	I	43	157	78	170	13	0
	II	–	–	26	74	6	0
	III	–	–	–	35	11	0

Transekšu un Parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)					
		28.06.2025. (65/69)	05.07.2025. (69)	12.07.2025. (70)	19.07.2025. (78)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
4-2	I	132	173	62	102	14	0
	II	–	–	51	67	9	0
	III	–	–	–	18	6	0
4-3	I	96	148	92	62	29	0
	II	–	–	41	24	13	0
	III	–	–	–	5	15	0
4-4	I	30	63	47	42	21	0
	II	–	–	30	37	8	0
	III	–	–	–	13	1	0

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

1.14. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti lauka “Dālderī” parauglaukumos 2025. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)	
		12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)
1-1	I	8	75
	II	–	16
	III	–	10
1-2	I	44	55
	II	–	88
	III	–	15
1-3	I	47	37
	II	–	7
	III	–	7
1-4	I	20	76
	II	–	18
	III	–	4
2-1	I	62	71
	II	–	20
	III	–	3
2-2	I	41	98
	II	–	51
	III	–	16
2-3	I	31	79
	II	–	18
	III	–	24
2-4	I	78	73
	II	–	23
	III	–	2
3-1	I	15	49
	II	–	23
	III	–	19
3-2	I	10	56
	II	–	31
	III	–	5
3-3	I	94	39
	II	–	10
	III	–	7
3-4	I	51	43

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)	
		12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)
	II	–	28
	III	–	9
4-1	I	64	96
	II	–	50
	III	–	13
4-2	I	17	61
	II	–	37
	III	–	5
4-3	I	37	49
	II	–	12
	III	–	9
4-4	I	79	49
	II	–	45
	III	–	14

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

1.15. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti lauka “Naikas A” parauglaukumos 2025. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)			
		12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
1-1	I	64	27	37	0
	II	–	19	8	0
	III	–	17	14	0
1-2	I	43	71	21	0
	II	–	19	13	0
	III	–	3	21	0
1-3	I	19	29	27	0
	II	–	31	14	0
	III	–	12	11	0
1-4	I	12	29	28	0
	II	–	17	27	0
	III	–	8	10	0
2-1	I	10	44	31	0
	II	–	38	32	0
	III	–	1	11	0
2-2	I	9	56	32	0
	II	–	31	26	0
	III	–	5	15	0
2-3	I	37	73	35	0
	II	–	29	21	0
	III	–	10	19	0
2-4	I	27	53	19	0
	II	–	16	20	0
	III	–	2	26	0
3-1	I	37	37	49	0
	II	–	32	18	0
	III	–	6	10	0
3-2	I	30	56	23	0
	II	–	7	14	0

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)			
		12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
	III	–	3	10	0
3-3	I	18	28	33	0
	II	–	29	25	0
	III	–	0	20	0
3-4	I	11	22	36	0
	II	–	2	18	0
	III	–	0	5	0
4-1	I	24	18	18	0
	II	–	19	10	0
	III	–	2	4	0
4-2	I	11	28	21	0
	II	–	7	12	0
	III	–	12	14	0
4-3	I	17	51	32	0
	II	–	2	15	0
	III	–	2	20	0
4-4	I	85	12	29	0
	II	–	5	13	0
	III	–	4	33	0

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

1.16. tabula

Pupu sēklgrauža olu uzskaišu rezultāti lauka “Naikas B” parauglāukumos 2025. gadā (summārais olu skaits uz 10 pākstīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglāukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)			
		12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
1-1	I	8	11	14	0
	II	–	6	10	0
	III	–	2	3	0
1-2	I	6	11	10	0
	II	–	2	6	0
	III	–	1	9	0
1-3	I	25	30	17	0
	II	–	0	12	0
	III	–	1	7	0
1-4	I	1	20	11	0
	II	–	14	12	0
	III	–	1	9	0
2-1	I	7	18	8	0
	II	–	3	8	0
	III	–	0	8	0
2-2	I	2	66	7	0
	II	–	12	7	0
	III	–	6	3	0
2-3	I	28	45	8	0
	II	–	9	2	0
	III	–	4	4	0
2-4	I	7	6	9	0
	II	–	1	1	0
	III	–	0	1	0

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Uzskaites datums (auga attīstības etaps pēc BBCH skalas)			
		12.07.2025. (69/70)	19.07.2025. (73)	26.07.2025. (78)	01.08.2025. (80)
3-1	I	9	24	0	0
	II	–	30	2	0
	III	–	6	1	0
3-2	I	10	14	1	0
	II	–	3	0	0
	III	–	1	0	0
3-3	I	14	34	2	0
	II	–	25	2	0
	III	–	2	1	0
3-4	I	2	48	10	0
	II	–	13	4	0
	III	–	1	5	0
4-1	I	32	59	3	0
	II	–	8	7	0
	III	–	1	9	0
4-2	I	5	53	6	0
	II	–	31	10	0
	III	–	5	3	0
4-3	I	18	51	17	0
	II	–	9	0	0
	III	–	0	0	0
4-4	I	25	66	14	0
	II	–	9	3	0
	III	–	5	0	0

* Pirmais skaitlis ir transektes numurs, bet otrais – attiecīgās transektes parauglaukuma 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. Vidzemes reģionā lielākais bojāto sēklu īpatsvars bija laukā Everti, kur vidējais bojāto sēklu īpatsvars bija 24.3 %. Tam sekoja pārējie lauki ar vidējo bojāto sēklu īpatsvaru 20–22% apmērā. Visos laukos bojātajās sēklās pupu sēklgrauži vēl nebija pilnībā attīstījušies līdz pieaugušam imago. Tas ir skaidrojams ar salīdzinoši vēso vasaru, kā rezultātā pupu sēklgrauža indivīdu attīstība bija palēnināta. Visvairāk bojāto sēklu bija lauka pupu pirmā stāva pākstīs, tas novērots visos laukos (1.17., 1.18., 1.19., 1.20. tab.).

1.17. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti lauka “Everti” parauglaukumos 2025. 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	337	139	29.20
	II	167	70	29.54
	III	112	37	24.83
1–2	I	248	121	32.79
	II	302	80	20.94
	III	137	45	24.73
1–3	I	329	147	30.88
	II	284	100	26.04
	III	99	12	10.81
1–4	I	359	115	24.26

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
	II	242	55	18.52
	III	145	29	16.67
2-1	I	328	133	28.85
	II	196	68	25.76
	III	132	16	10.81
2-2	I	304	102	25.12
	II	209	91	30.33
	III	118	23	16.31
2-3	I	388	149	27.75
	II	260	85	24.64
	III	123	18	12.77
2-4	I	314	110	25.94
	II	273	62	18.51
	III	108	16	12.90
3-1	I	344	126	26.81
	II	218	83	27.57
	III	94	33	25.98
3-2	I	321	138	30.07
	II	248	77	23.69
	III	143	36	20.11
3-3	I	307	105	25.49
	II	236	99	29.55
	III	105	41	28.08
3-4	I	273	143	34.38
	II	253	64	20.19
	III	96	18	15.79
4-1	I	339	100	22.78
	II	289	87	23.14
	III	147	67	31.31
4-2	I	364	130	26.32
	II	231	58	20.07
	III	101	49	32.67
4-3	I	330	124	27.31
	II	311	95	23.40
	III	128	64	33.33
4-4	I	326	108	24.88
	II	279	92	24.80
	III	91	24	20.87

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

1.18. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti lauka “Ievas 1” parauglaukumos 2025. 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	308	132	30.00
	II	188	35	15.70
	III	58	8	12.12
1-2	I	217	60	21.66
	II	200	46	18.70
	III	92	18	16.36

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-3	I	277	88	24.11
	II	217	53	19.63
	III	66	12	15.38
1-4	I	269	63	18.98
	II	179	28	13.53
	III	83	25	23.15
2-1	I	241	93	27.84
	II	154	36	18.95
	III	60	14	18.92
2-2	I	303	89	22.70
	II	212	52	19.70
	III	73	16	17.98
2-3	I	221	121	35.38
	II	185	41	18.14
	III	97	19	16.38
2-4	I	333	137	29.15
	II	199	91	31.38
	III	55	6	9.84
3-1	I	324	144	30.77
	II	162	61	27.35
	III	64	12	15.79
3-2	I	236	89	27.38
	II	189	34	15.25
	III	85	14	14.14
3-3	I	209	91	30.33
	II	193	25	11.47
	III	70	10	12.50
3-4	I	298	68	18.58
	II	218	21	8.79
	III	93	9	8.82
4-1	I	311	118	27.51
	II	209	48	18.68
	III	80	16	16.67
4-2	I	282	79	21.88
	II	205	36	14.94
	III	53	5	8.62
4-3	I	244	108	30.68
	II	151	48	24.12
	III	88	40	31.25
4-4	I	259	66	20.31
	II	174	48	21.62
	III	85	16	15.84

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

1.19. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti lauka “Ievas 2” parauglaukumos 2025. 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	217	57	20.80
	II	142	34	19.32

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
	III	67	10	12.99
1-2	I	189	98	34.15
	II	90	33	26.83
	III	75	24	24.24
1-3	I	205	78	27.56
	II	125	26	17.22
	III	112	23	17.04
1-4	I	164	88	34.92
	II	137	37	21.26
	III	58	10	14.71
2-1	I	198	106	34.87
	II	106	39	26.90
	III	119	15	11.19
2-2	I	155	64	29.22
	II	93	36	27.91
	III	88	18	16.98
2-3	I	173	96	35.69
	II	115	45	28.13
	III	102	10	8.93
2-4	I	220	49	18.22
	II	118	46	28.05
	III	55	9	14.06
3-1	I	160	85	34.69
	II	139	13	8.55
	III	113	16	12.40
3-2	I	181	79	30.38
	II	98	16	14.04
	III	70	12	14.63
3-3	I	192	106	35.57
	II	110	12	9.84
	III	99	13	11.61
3-4	I	150	42	21.88
	II	123	31	20.13
	III	108	16	12.90
4-1	I	211	64	23.27
	II	144	14	8.86
	III	80	2	2.44
4-2	I	168	84	33.33
	II	101	49	32.67
	III	60	11	15.49
4-3	I	203	79	28.01
	II	132	25	15.92
	III	115	26	18.44
4-4	I	187	98	34.39
	II	147	60	28.99
	III	91	34	27.20

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

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti lauka “Druškas” parauglaukumos 2025. gadā (kaitēkļa nebojāto un bojāto sēklu skaits no visām parauglaukuma pāksīm katrā stāvā)

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pakstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
1-1	I	267	147	35.51
	II	155	52	25.12
	III	123	31	20.13
1-2	I	345	136	28.27
	II	217	115	34.64
	III	137	46	25.14
1-3	I	378	97	20.42
	II	190	49	20.50
	III	94	9	8.74
1-4	I	259	82	24.05
	II	241	47	16.32
	III	145	16	9.94
2-1	I	312	89	22.19
	II	168	76	31.15
	III	218	28	11.38
2-2	I	281	92	24.66
	II	204	49	19.37
	III	132	23	14.84
2-3	I	363	86	19.15
	II	231	45	16.30
	III	115	16	12.21
2-4	I	298	78	20.74
	II	157	56	26.29
	III	101	32	24.06
3-1	I	273	113	29.27
	II	225	94	29.47
	III	147	32	17.88
3-2	I	384	110	22.27
	II	183	67	26.80
	III	110	28	20.29
3-3	I	330	134	28.88
	II	247	102	29.23
	III	98	24	19.67
3-4	I	360	117	24.53
	II	214	67	23.84
	III	128	23	15.23
4-1	I	399	126	24.00
	II	160	49	23.44
	III	140	34	19.54
4-2	I	351	85	19.50
	II	198	62	23.85
	III	91	26	22.22
4-3	I	271	97	26.36
	II	238	24	9.16
	III	105	5	4.55
4-4	I	355	160	31.07
	II	172	56	24.56
	III	135	27	16.67

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

Zemgales reģiona laukos ievāktajās pākstīs vislielākais bojāto sēklu īpatsvars bija laukā Bērziņi, kur tas vidēji svārstījās 34...40% apjomā (1.21. tab.). Savukārt laukos Naikas A un Naikas B vidējais bojāto sēklu īpatsvars bija būtiski mazāks, svārstoties 3...7% intervālā (1.22., 1.23. tab.). Laukā Dālderī bojāto sēklu īpatsvaru noteikt nebija iespējams, jo pupu sējumu iznīcināja spēcīga krusa jūlija pēdējā dekādē.

1.21. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Zemgales reģiona lauka “Bērziņi” parauglaukumos 2025. 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	84	80	48.78
	II	77	41	34.75
	III	83	19	18.63
1-2	I	111	95	46.12
	II	209	84	28.67
	III	141	12	7.84
1-3	I	83	91	52.30
	II	141	127	47.39
	III	143	66	31.58
1-4	I	95	97	50.52
	II	104	61	36.97
	III	141	21	12.96
2-1	I	94	104	52.53
	II	77	63	45.00
	III	169	48	22.12
2-2	I	76	112	59.57
	II	133	64	32.49
	III	77	40	34.19
2-3	I	115	94	44.98
	II	153	100	39.53
	III	131	46	25.99
2-4	I	105	145	58.00
	II	141	107	43.15
	III	213	44	17.12
3-1	I	131	143	52.19
	II	231	104	31.04
	III	240	32	11.76
3-2	I	160	119	42.65
	II	140	88	38.60
	III	174	31	15.12
3-3	I	91	89	49.44
	II	129	72	35.82
	III	110	44	28.57
3-4	I	101	96	48.73
	II	89	40	31.01
	III	94	19	16.81
4-1	I	144	142	49.65
	II	229	92	28.66
	III	221	61	21.63
4-2	I	138	142	50.71
	II	164	118	41.84
	III	222	68	23.45
4-3	I	87	149	63.14

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
4-4	II	248	145	36.90
	III	164	56	25.45
	I	164	122	42.66
4-4	II	195	98	33.45
	III	167	32	16.08

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

1.22. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Zemgales reģiona lauka “Naikas A” parauglaukumos 2025. 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	281	29	9.35
	II	238	10	4.03
	III	156	3	1.89
1-2	I	247	27	9.85
	II	242	27	10.04
	III	136	14	9.33
1-3	I	201	21	9.46
	II	160	6	3.61
	III	105	11	9.48
1-4	I	242	28	10.37
	II	299	8	2.61
	III	246	8	3.15
2-1	I	236	21	8.17
	II	221	5	2.21
	III	96	3	3.03
2-2	I	296	29	8.92
	II	223	12	5.11
	III	199	0	0.00
2-3	I	245	31	11.23
	II	267	14	4.98
	III	80	1	1.23
2-4	I	306	12	3.77
	II	260	9	3.35
	III	123	2	1.60
3-1	I	334	41	10.93
	II	205	7	3.30
	III	99	6	5.71
3-2	I	355	37	9.44
	II	200	1	0.50
	III	116	1	0.85
3-3	I	330	25	7.04
	II	219	6	2.67
	III	110	1	0.90
3-4	I	364	14	3.70
	II	282	13	4.41
	III	152	1	0.65
4-1	I	312	27	7.96
	II	400	22	5.21
	III	148	4	2.63
4-2	I	290	15	4.92
	II	255	14	5.20

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
4-3	III	157	14	8.19
	I	429	30	6.54
	II	251	21	7.72
	III	118	3	2.48
4-4	I	414	49	10.58
	II	253	23	8.33
	III	105	6	5.41

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

1.23. tabula

Pupu sēklgrauža bojāto lauka pupas sēklu īpatsvara noteikšanas rezultāti Zemgales reģiona lauka “Naikas B” parauglaukumos 2025. 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	333	12	3.48
	II	258	10	3.73
	III	167	4	2.34
1-2	I	247	10	3.89
	II	251	8	3.09
	III	195	2	1.02
1-3	I	380	15	3.80
	II	316	6	1.86
	III	148	1	0.67
1-4	I	231	28	10.81
	II	232	5	2.11
	III	106	7	6.19
2-1	I	211	7	3.21
	II	261	2	0.76
	III	132	1	0.75
2-2	I	355	2	0.56
	II	279	6	2.11
	III	151	4	2.58
2-3	I	206	13	5.94
	II	227	7	2.99
	III	135	0	0.00
2-4	I	228	22	8.80
	II	367	16	4.18
	III	177	1	0.56
3-1	I	160	48	23.08
	II	309	24	7.21
	III	161	9	5.29
3-2	I	189	8	4.06
	II	242	5	2.02
	III	139	0	0.00
3-3	I	190	25	11.63
	II	247	4	1.59
	III	135	0	0.00
3-4	I	230	42	15.44
	II	243	4	1.62
	III	153	3	1.92
4-1	I	196	4	2.00
	II	201	3	1.47
	III	96	1	1.03

Transekšu un parauglaukumu numuri*	Pākstu stāvs	Nebojātās sēklas, gab.	Bojātās sēklas, gab.	Bojāto sēklu īpatsvars, %
4-2	I	214	27	11.20
	II	221	1	0.45
	III	111	1	0.89
4-3	I	288	46	13.77
	II	281	3	1.06
	III	131	2	1.50
4-4	I	363	12	3.20
	II	182	2	1.09
	III	124	1	0.80

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

Kopumā 2025. gada veģetācijas sezonu var uzskatīt kā labvēlīgu pupu sēklgrauža attīstībai abos pētījuma reģionos. To var spriest pēc bojāto sēklu īpatsvara pupu ražā Taču vēsais un lietainais laiks, kas valdīja lielākajā daļā veģetācijas perioda, veicināja salīdzinoši zemu kaitēkļa imago aktivitāti periodā pirms pupu ziedēšanas. Īpaši izteikti tas bija Vidzemes reģionā, kur tika novērots samērā maz pupu sēklgrauža imago, taču bojāto sēklu īpatsvars ražā lielākoties bija lielāks nekā Zemgalē.

Olu dēšana Zemgalē ilga četras nedēļas, bet Vidzemē – piecas, kas atbilst šīs sugas vidējam olu dēšanas perioda garumam un ir tipisks Baltijas reģionam. Kā parasti, lielākais izdēto olu apjoms konstatēts uz pirmā un otrā stāva pākstīm. Šo stāvu pākstīs novērots arī lielākais bojāto sēklu īpatsvars.

Viens pētījuma objekts – lauks Dālderī Zemgales reģionā – tika iznīcināts spēcīgas krusas rezultātā. Tas nav jāuzskata par būtisku zaudējumu, jo no pārējām pētījuma vietām ir iegūti kvalitatīvi dati. Pārējās vietās iesētās pupas necieta ne no postošiem meteoroloģiskiem apstākļiem, ne putnu vai citu dzīvnieku postījumiem. Tomēr šo pētījumu jāturpina vēl vienu veģetācijas periodu, jo joprojām aptuvenas aplēses liecina, ka līdz šim iegūtie dati varētu nebūt pietiekami, lai iegūtu statistiski būtiskas matemātiskas sakarības starp pupu sēklgrauža imago populācijas blīvumu (indivīdi vienā kvadrātmetrā pupu sējuma) dažādos lauka pupas attīstības etapos un bojāto sēklu īpatsvaru ražā.

1.3. Secinājumi

1. Pētījuma datu ieguvei izmantotie lauka pupas sējumi veģetācijas sezonas gaitā lielākoties necieta no iznīcinošiem meteoroloģiskajiem apstākļiem un dzīvnieku postījumiem, izņemot vienu lauku Zemgalē, kas jūlija pēdējā dekādē tika pilnībā iznīcināts spēcīgas krusas rezultātā. Līdz ar to ir iegūti dati no septiņiem datu ieguves punktiem (par vienu mazāk nekā sākotnēji plānots); šos datus varēs apvienot ar iepriekšējos gados iegūtajiem datiem pupu sēklgrauža kaitīguma sliekšņa aprēķināšanai.
2. Pētījumu līdzīgā apjomā jāturpina vēl vienā veģetācijas sezonās (ar nosacījumu, ka pētījumā izmantotie pupu sējumi masveidā necietīs no abiotiskiem vai biotiskiem postījumiem), lai tiktu iegūta pietiekami liela datu kopa statistiski būtiskas matemātiskas sakarības iegūšanai, kas ļautu aprēķināt pupu sēklgrauža kaitīguma sliekšni.

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 pētījums tika turpināts tajās pašās vietās, kur iepriekšējā gadā, kad divos Latvijas reģionos – Zemgalē un Vidzemē – tika izvēlēti pa četriem laukiem, kas bija apsēti ar lauka pupu (*Vicia faba*). Šajā gadā pētījumu vietas atbilstoši laukaugu rotācijai bija apsētas ar graudaugiem, lielākoties ziemas kviešiem (*Triticum aestivum*). Pētījuma vietu tiešā tuvumā netika konstatēti bišu stropi. Informācija par pētījumam izmantotajiem laukiem apkopota 2.1. tabulā.

2.1. tabula

Lauku, kur 2025. gadā veikts bišu sugu sabiedrību pētījums, raksturojums

Īpašnieks vai apsaimniekotājs	Ģeogrāfiskās koordinātes	Audzētais kultūraugs	Audzēšanas sistēma	Lauka platība
SIA "Iecavnieks & Co" (Iecavas pag., Bauskas nov.)	56.577396, 24.247745	Ziemas kvieši	Integrētā	57.66 ha
Z/s "Naikas" (Mežotnes pag., Bauskas nov.)	56.514647, 24.128473	Ziemas kvieši	Integrētā	29.79 ha
MPS "Pēterlauki" (Platonas pag., Jelgavas nov.)	56.542940, 23.730409	Vasaras kvieši	Integrētā	9.01 ha
LKS "Dāmnieki" (Tērvetes pag., Dobeles nov.)	56.442336, 23.309437	Ziemas kvieši	Integrētā	9.85 ha
SIA "Vāverlauki" A (Siguldas pag., Siguldas nov.)	57.209754, 24.940421	Ziemas kvieši	Integrētā	15.70 ha
SIA "Vāverlauki" B (Siguldas pag., Siguldas nov.)	57.122371, 24.895517	Ziemas kvieši	Bioloģiskā	12.40 ha
Z/s "Melderī" (Siguldas pag., Siguldas nov.)	57.194869, 24.793789	Ziemas rudzi	Integrētā	39.92 ha
Z/s "Veģi" (Sējas pag., Saulkrastu nov.)	57.235708, 24.542715	Ziemas kvieši	Integrētā	85.11 ha

Līdzīgi kā iepriekšējā gadā, bišu paraugi visos laukos tika ievākti trīs reizes veģetācija sezonas gaitā. Pirmā paraugu ievākšana notika maija trešajā dekādē, otrā – jūnija otrajā/trešajā dekādē, bet trešā – jūlija otrajā dekādē. Tā kā graudaugi nav putekšņu un nektāra resurss bitēm, tad paraugu ievākšana nevienā reizē nebija jāpieskaņo kultūrauga ziedēšanai, bet tika plānota aptuveni katra mēneša vidū. Taču korekcijas ieviesa neplānoti vēsais un lietainais laiks, kas būtiski ietekmēja bišu aktivitāti.

Zālajos bišu izpēte turpinājās tajās pašās vietās, kur iepriekšējā gadā: 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 pastāvīgi uzturas savvaļas zirgu (*Konik polski*) ganāmpulks, kura uzdevums ir veģetācijas ekstensīva noganīšana. Veģetācijas sezonas pirmajā pusē tiek darīts salas dienvidu gala sektorā, tāpēc bišu materiāls tika ievākts ziemeļu gala sektorā, lai zirgi neiznīcinātu pētniecisko inventāru.

P/s “Daudzas” zālājs jau salīdzinoši ilgu laiku tiek apsaimniekots, to reizi gadā nopļaujot un pēc tam savācot sienu. Šajā gadā pļaušana notika pēc bišu pētījumu sezonas beigām. Zālājam ir viļņains mikoreljefs – nelielas ieplakas mijas ar nelieliem pacēlumiem. Parasti agrā pavasarī ieplakas ir applūdušas, bet līdz aprīļa beigām tās izžūst. Taču šajā gadā, īpaši maijā un jūnijā, noliņa daudz nokrišņu, kā rezultātā pļavas ieplakas pastāvīgi bija applūdušas un kārtīgi izžuva tikai jūnija beigās.

Z/s “Krastiņi” zālajos bišu pētījums noritēja tāpat, kā iepriekšējā gadā. Visu veģetācijas periodu bišu materiāls tika ievākts vienos un tajos pašos saimniecības sektoros – Priedīsmājas pļavā un Jaunajā pļavā. Abus šos zālājus periodiski noganīja govis, tāpēc pētnieciskais inventārs tika apjozts ar elektriskajiem ganiem, novēršot risku, ka zālajos ganītie liellopi to varētu iznīcināt (2.1. att.). Arī z/s “Krastiņi” šajā gadā bija pakļauti spēcīga lietusa ietekmei. Jūnijā bija applūdusi lielākā daļa no Jaunās pļavas sektora, tāpēc tajā mēnesī tur bija iespējams ievākt tikai nelielu bišu materiālu.

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



2.1. attēls. Bišu monitoringam izmantots krāsaino ūdens slazdu triplets, apjozts ar elektrisko ganu, z/s “Krastiņi” Jaunajā pļavā 2024. gada maijā; tieši tāpat pētnieciskais inventārs zālajos tika uzstādīts arī 2025. gadā.

2.2. tabula

Bišu pētījuma vietas zālajos 2025. gadā			
Saimniecība/zālājs	Saimniecības/zālāja sektors*	Koordinātes	Apsaimniekošanas režīms un citas piezīmes
P/s “Daudzas” (Jelgavas novads)	—	56.695198, 23.720829	Zālājā tiek plauts siens (jūlija beigās).
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 govis
	Jaunā pļava	57.703639, 26.105750	BVZ. Zālāju nogana Hailandes govis.

* 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 (graudaugu laukos) un beidzot ar jūliju. Saulains un maksimāli silts laiks ir uzskatāms par vispiemērotākajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem, kuros novērojama visintensīvākā bišu lidošana. 2025. gada veģetācijas sezonā šos nosacījumus pilnībā nebija iespējams izpildīt. Aprīlī, kad bišu materiāls tika ievākts tikai zālajos, valdīja saulains laiks, bet gaisa temperatūra turējās robežās starp +15...+20°C. Maijā un jūnijā bišu materiāla ievākšanas laikā gaisa temperatūra reti kad pārsniedza +20°C, un laiks lielākoties bija lietains. Visās pētījuma vietās šajos divos mēnešos bišu paraugu ievākšanas laikā gadījās vismaz viena vai divas dienas, kad saulains laiks mijās ar nokrišņu periodiem. Līdz ar to bišu aktivitāte bija zema. Jūlijā bišu materiāla ievākšanai bija salīdzinoši optimālāka meteoroloģiskā situācija – gaisa temperatūra dienas laikā stabili turējās virs +20°C, un nokrišņu bija salīdzinoši mazāk.

2.1.2. Pētījuma metodes

Gan zālajos, gan graudaugu laukos bišu materiāls tika ievākts, izmantojot krāsainās ūdens lamatas. Zālajos lamatas tika eksponētas aprīlī, maijā, jūnijā un jūlijā; katrā mēnesī sešas dienas. Graudaugu laukos lamatas tika eksponētas trīs mēnešos: maijā, jūnijā un jūlijā. Bišu materiāls iespēju robežās tika ievākts šo mēnešu vidusdaļā, taču korekcijas ieviesa meteoroloģiskie apstākļi. Tāpēc, piemēram, maijā un jūnijā graudaugu laukos bišu materiāla ievākšana iestiepās šo mēnešu trešajās dekādēs.

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 graudaugu laukos, gan zālajos tika izmantotas astoņas katras krāsas lamatas, kas tika izvietotas astoņos punktos – pa vienām katras krāsas lamatām katrā punktā. Graudaugu 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 2.2. 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 graudaugu 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. Slazdu tripleti visās vietās tika novietoti precīzi tajos pašos punktos, kur tie tika uzstādīti arī 2024. gadā, pateicoties tam, ka katram slazdu tripleta punktam bija noteiktas ģeogrāfiskās koordinātes, izmantojot Google Maps aplikāciju.

Vairākās pētījuma vietās atsevišķos mēnešos dažādi faktori ietekmēja bišu materiāla ievākšanas gaitu. Z/s “Krastiņi” Jaunās pļavas sektorā jūnija mēnesī bišu materiālu varēja ievākt tikai ar diviem slazdu tripletiem, jo lielākā daļa no šī zālāja bija applūdusi (ūdens līmenis vietām bija augstāks par 1m). MPS “Pēterlauki” vasaras kviešu laukā maija mēnesī pētījumā izmantotais inventārs cieta no migrējošo putnu uzbrukumiem. Tie ar knābjiem izsīta caurumus lielākajā daļā krāsaino bļodu. Tāpēc šajā vietā maijā bišu materiāls tika ievākts tikai divas dienas.



2.2. attēls. Krāsaino ūdens slazdu transektes novietojums MPS “Pēterlauki” vasaras kviešu laukā 2025. 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 cenoze 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. Graudaugu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības

Maijs.

Maijā visos graudaugu laukos kopā konstatētas 56 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 laukus, novēroto sugu skaits ir svārstījies no 13...16 sugām z/s “Naikas”, LKS “Dāmnieki” un abos SIA “Vāverlauki” laukos līdz vairāk par 20 sugām SIA “Iecavnieks & Co”, z/s “Melderis” un Z/s “Veģi” laukos. Netika konstatēta reģiona ietekme uz novēroto sugu skaitu. Lielākais bišu indivīdu skaits tika novērots SIA “Iecavnieks & Co” un z/s “Melderis” laukos; pārējās vietās tas bija ievērojami mazāks, bet savstarpēji būtiski neatšķīrās. Sugu skaita un indivīdu skaita izvērtējumā netika iekļauts MPS “Pēterlauki” lauks, jo tajā putnu izpostīto slazdu dēļ, bišu materiāls tika ievākts tikai divas dienas. Tā rezultātā tika konstatētas septiņas bites, kas piederēja pie piecām dažādām sugām (2.3. tab.). Visos pētītajos laukos bišu sugu sabiedrībā izteikti dominēja slaidbite *Lasioglossum calceatum*. Tā ir ekoloģiski plastiska suga, izteikti ubikvists, kura bieži dominē dažādos biotopos sastopamās bišu sugu sabiedrībā. Zemgales reģionā salīdzinoši liels īpatsvars sugu sabiedrībā bija citai slaidbitei – *Lasioglossum pauxillum*, bet Vidzemē – mežu kamenei *Bombus sylvarum*. Atsevišķās vietās gan Zemgalē, gan Vidzemē salīdzinoši liels indivīdu īpatsvars sugu sabiedrībā bijis arī Eiropas medusbitei *Apis mellifera*. Atzīmēšanas vērti ir vairāku citu bišu sugu novērojumi. LKS “Dāmnieki” ziemas kviešu laukā tika konstatēta viena lielacu kamenes *Bombus confusus* karaliene. Tā ir vienīgā īpaši aizsargājamā bišu suga Latvijā, kura mūsu valsts teritorijā ir reti sastopama. Mūsu atradums liecina, ka Zemgales reģionā, neskatoties uz intensīvo lauksaimniecību, varētu eksistēt lielacu kamenes populācija. SIA “Vāverlauki” A laukā un z/s “Melderis” laukā tika novērots pa vienam taigas kamenes *Bombus semenoviellus* indivīdam. Šī kameņu suga ir reti sastopama ne tikai Latvijā, bet arī visā Eiropā; oficiāls aizsardzības statuss tai nav piešķirts. Visos pētītajos laukos kopā novērotas piecas parazītisko bišu *Nomada* sugas. Šīs bites ir smilšbišu *Andrena* spp. kleptoparazīti un parasti uzturas to ligzdu tuvumā. To atrašanās pētītajos laukos liecina par to, ka aramzemes platības var vismaz daļu no Latvijā sastopamajām bišu sugām nodrošināt ar paslēptuvju resursiem.

2.3. tabula

Graudaugu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības 2025. 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 apicata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.85
<i>Andrena bicolor</i>	1	1.35	2	3.85	–	–	5	10.42	3	6.82	1	2.56	5	4.59	–	–
<i>Andrena cineraria</i>	3	4.05	–	–	–	–	–	–	1	2.27	–	–	3	2.75	1	1.85
<i>Andrena clarkella</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena fulvida</i>	–	–	–	–	–	–	1	2.08	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena haemorrhoa</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	2	4.55	–	–	–	–	2	3.70
<i>Andrena helvola</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	1	2.27	–	–	1	0.92	–	–
<i>Andrena limata</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena minutuloides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.85
<i>Andrena nigroaenea</i>	2	2.70	–	–	1	14.29	7	14.58	–	–	1	2.56	4	3.67	3	5.56
<i>Andrena nitida</i>	–	–	1	1.92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena niveata</i>	–	–	–	–	–	–	2	4.17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena ovatula</i>	–	–	1	1.92	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena praecox</i>	1	1.35	–	–	–	–	4	8.33	–	–	–	–	3	2.75	–	–
<i>Andrena scotica</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.92	–	–
<i>Andrena vaga</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.92	–	–
<i>Andrena varians</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena ventralis</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	4	3.67	–	–
Apidae (bišu dzimta)																
<i>Apis mellifera</i>	9	12.16	1	1.92	1	14.29	–	–	5	11.36	–	–	14	12.84	4	7.41
<i>Bombus confusus</i>	–	–	–	–	–	–	1	2.08	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus hortorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.27	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus humilis</i>	5	6.76	4	7.69	–	–	1	2.08	1	2.27	2	5.13	1	0.92	3	5.56
<i>Bombus hypnorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.85
<i>Bombus lucorum</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	1	2.27	–	–	1	0.92	1	1.85
<i>Bombus pascuorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.56	–	–	2	3.70
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0.92	–	–
<i>Bombus rupestris</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus semenoviellus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.27	–	–	1	0.92	–	–
<i>Bombus soroeensis</i>	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.85

	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 subterraneus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1.85
<i>Bombus sylvarum</i>	4	5.41	—	—	—	—	1	2.08	3	6.82	7	17.95	5	4.59	6	11.11
<i>Nomada fabriciana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.92	—	—
<i>Nomada flava</i>	1	1.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nomada goodeniana</i>	1	1.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nomada moeschleri</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.92	—	—
<i>Nomada opaca</i>	1	1.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halictidae (slaidbišu dzimta)																
<i>Halictus maculatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	12.82	4	3.67	—	—
<i>Halictus quadricinctus</i>	1	1.35	1	1.92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Halictus rubicundus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2.75	3	5.56
<i>Halictus tumulorum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2.56	—	—	—	—
<i>Lasioglossum albipes</i>	—	—	2	3.85	—	—	—	—	1	2.27	2	5.13	3	2.75	—	—
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2.56	—	—	—	—
<i>Lasioglossum calceatum</i>	22	29.73	22	42.31	3	42.86	5	10.42	23	52.27	15	38.46	41	37.61	13	24.07
<i>Lasioglossum fratellum</i>	1	1.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.92	—	—
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	—	—	—	—	—	—	1	2.08	—	—	—	—	1	0.92	—	—
<i>Lasioglossum leucopus</i>	2	2.70	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2.56	3	2.75	1	1.85
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	—	—	2	3.85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum morio</i>	—	—	1	1.92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	5.56
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	4	5.41	8	15.38	1	14.29	15	31.25	—	—	—	—	3	2.75	1	1.85
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.92	—	—
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	—	—	1	1.92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	—	—	1	1.92	—	—	2	4.17	1	2.27	1	2.56	—	—	1	1.85
<i>Lasioglossum zonulum</i>	1	1.35	—	—	—	—	1	2.08	—	—	—	—	2	1.83	—	—
Megachilidae (griezējbišu dzimta)																
<i>Osmia bicolor</i>	5	6.76	3	5.77	—	—	2	4.17	—	—	1	2.56	—	—	3	5.56
<i>Osmia bicornis</i>	—	—	1	1.92	1	14.29	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3.70
<i>Osmia leaiana</i>	—	—	1	1.92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kopā sugas	27		16		5		14		13		13		26		21	
Kopā indivīdi	74		52		7		48		44		39		109		54	

Jūnijs.

Jūnijā graudaugu laukos kopā konstatētas 37 bišu sugas, kas ir būtiski mazāk, salīdzinot ar 2024. gadu, kad tika novērota 51 suga. Vērtējot katru pētījuma vietu atsevišķi, sugu skaits variēja no sešām līdz 14. Visas sugas piederēja pie četrām dzimtām: smilšbišu, bišu, slaidbišu un griezējišu dzimtām. Netika konstatētas zīdbišu (Colletidae) sugas, bet 2024. gada jūnijā tās pētījuma vietās jau bija novērojamas. Novērotais bišu indivīdu daudzums bija relatīvi neliels un saskanēja ar novēroto sugu skaitu, tas ir, vietās, kur bija mazāk sugu, tika novērots arī mazāk bišu indivīdu (2.4. tab.). Salīdzinoši krasās bišu sugu sabiedrības atšķirības starp 2024. un 2025. gada jūnijiem var būt izskaidrojamas ar vairākiem faktoriem. Pirmkārt, 2024. gadā pētītie lauki bija apsēti ar lauka pupām, kura jūnijā ziedējā. Otrkārt, daudzos pupu laukos bija sastopamas salīdzinoši daudzas ziedošas nezāles. Savukārt 2025. gadā, kad laukos bija iesēti graudaugi, tur arī gandrīz nemaz nebija nezāļu. Līdz ar to bitēm bija pieejama stipri mazāk barības bāze. Treškārt, šī gada jūnijā valdīja salīdzinoši vēss un lietains laiks pretstatā 2024. gada jūnijam. Tā rezultātā ne tikai bites, bet kukaiņi vispār bija salīdzinoši mazaktīvi.

Bišu sugu sabiedrības katrā pētītāja vietā vairāk vai mazāk atšķīrās. Neviena suga nebija izteikti dominanta pilnīgi visās vietās. Atzīmēšanas vērts ir taigas kamenes novērojums LKS “Dāmnieki” ziemas kviešu laukā (viens indivīds).

Jūlijs.

Jūlijā graudaugu laukos kopā novērotas 58 bišu sugas no visām sešām Latvijā sastopamajām bišu dzimtām, tajā skaitā zīdbites un grumbuļbites (Melittidae). LKS “Dāmnieki” ziemas kviešu laukā tika novērotas astoņas bišu sugas, kas bija izteikti mazāk nekā visās pārējās pētījuma vietās, kur novēroto sugu skaits svārstījās robežās no 17 līdz 21 sugai. Bišu indivīdu blīvuma tendence šajā mēnesī nesakrita ar novēroto sugu skaita tendenci. Piemēram, SIA “Vāverlauki” A laukā tika konstatēti 35 bišu indivīdi, kas piederēja pie 21 sugas; LKS “Dāmnieki” 61 indivīds pārstāvēja jau minētās astoņas bišu sugas; z/s “Naikas” tika novēroti 158 indivīdi, kas piederēja pie 19 sugām (2.5. tab.).

Visās pētījuma vietās Eiropas medusbite sugu sabiedrībā bija starp dominējošajām sugām. Gandrīz visās vietās līdzīgi liels indivīdu īpatsvars sugu sabiedrībā bija slaidbitei *Lasioglossum zonulum*. Vairākas sugas parādījās starp dominējošajām vienā no abiem pētītajiem reģioniem. Slaidbites *Lasioglossum morio* un *Lasioglossum pauxillum* bija starp biežāk sastopamajām sugām Zemgalē. Savukārt slaidbite *Halictus maculatus* bija starp dominantajām sugām Vidzemē. Ne zīdbites, ne grumbuļbites nebija sugu sabiedrībās pārstāvētas ar lielu indivīdu skaitu. Taču novērota savdabīga tendence – zīdbites tika konstatētas gandrīz tikai Vidzemē, bet grumbuļbites – tikai Zemgalē.

Atzīmēšanas vērti ir vairāku bišu sugu novērojumi. LKS “Dāmnieki” laukā varētu būt novērota smilšbite *Andrena rufula*. Šajā laukā ir notverts viens smilšbišu indivīds, kurš varētu piederēt pie šīs sugas. Līdz šim *A. rufula* ne Latvijā, ne mūsu tuvākajās kaimiņvalstīs nebija konstatēta. Zināms, ka šī suga pamatā ir sastopama Rietumeiropā un Dienvideiropā, tāpēc tās atrašana Latvijā ir nedaudz neticama. Līdz ar to pagaidām šīs sugas klātbūtni mūsu valstī vēl neuzskatām par oficiāli apstiprinātu. Ir nepieciešams, lai ievāktu biti identificē kāds pieredzējis smilšbišu pētnieks. Visos Zemgales graudaugu laukos tika konstatēta citas smilšbites – *Panurgus calcaratus* – klātbūtne. Šī suga Latvijā ir novērojama salīdzinoši reti un nevienmērīgi. MPS “Pēterlauki” vasaras kviešu laukā konstatēts viens griezējbites *Aglaopsis tridentata* indivīds. Arī šīs suga nekad iepriekš Latvijā nebija novērota. Taču par tās noteikšanas precizitāti mēs esam pilnībā pārliecināti. Turklāt *A. tridentata* izplatības areāls aptver Latviju, tā līdz šim ir novērota Latvijas kaimiņvalstīs, līdz ar to šīs sugas atrašana Latvijā bija tikai laika jautājums.

2.4. tabula

Graudaugu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības 2025. gada jūnijā (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 "Melderī"		Z/s "Veģi"	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)																
<i>Andrena chrysosceles</i>	–	–	–	–	1	2.38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena fucata</i>	–	–	3	10.71	–	–	–	–	–	–	1	8.33	–	–	1	1.72
<i>Andrena haemorrhoa</i>	–	–	2	7.14	3	7.14	7	14.58	1	3.03	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena helvola</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.72
<i>Andrena nigroaenea</i>	1	3.85	5	17.86	8	19.05	21	43.75	–	–	–	–	4	9.76	8	13.79
<i>Andrena semilaevis</i>	1	3.85	–	–	–	–	–	–	–	–	5	41.67	4	9.76	–	–
Apidae (bišu dzimta)																
<i>Apis mellifera</i>	13	50.00	10	35.71	3	7.14	4	8.33	20	60.61	–	–	14	34.15	20	34.48
<i>Bombus hortorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3.03	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus humilis</i>	1	3.85	–	–	1	2.38	–	–	1	3.03	–	–	–	–	2	3.45
<i>Bombus lucorum</i>	2	7.69	–	–	–	–	–	–	1	3.03	2	16.67	–	–	5	8.62
<i>Bombus pascuorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.72
<i>Bombus pratorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3.03	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	–	–	1	2.38	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus rupestris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.72
<i>Bombus semenoviellus</i>	–	–	–	–	–	–	1	2.08	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus soroeensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3.03	–	–	1	2.44	–	–
<i>Bombus sylvarum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	8.33	–	–	1	1.72
<i>Bombus terrestris</i>	–	–	–	–	–	–	1	2.08	1	3.03	–	–	–	–	–	–
<i>Nomada succincta</i>	1	3.85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Halictidae (slaidbišu dzimta)																
<i>Halictus maculatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3.03	1	8.33	6	14.63	–	–
<i>Halictus quadricinctus</i>	–	–	2	7.14	–	–	–	–	1	3.03	–	–	–	–	–	–
<i>Halictus rubicundus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.72
<i>Halictus sexcinctus</i>	1	3.85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Halictus tumulorum</i>	–	–	–	–	2	4.76	–	–	–	–	2	16.67	5	12.20	2	3.45
<i>Lasioglossum albipes</i>	–	–	–	–	1	2.38	–	–	–	–	–	–	1	2.44	–	–
<i>Lasioglossum calceatum</i>	1	3.85	–	–	2	4.76	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.72
<i>Lasioglossum fratellum</i>	1	3.85	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucopus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.72

	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 leucozonium</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3.03	–	–	1	2.44	–	–
<i>Lasioglossum morio</i>	1	3.85	–	–	2	4.76	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	3	11.54	–	–	13	30.95	11	22.92	1	3.03	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	–	–	–	–	4	9.52	2	4.17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum villosulum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	3.03	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum zonulum</i>	–	–	4	14.29	1	2.38	1	2.08	1	3.03	–	–	4	9.76	13	22.41
Megachilidae (griezējbišu dzimta)																
<i>Megachile circumcincta</i>	–	–	1	3.57	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Osmia bicolor</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.44	–	–
<i>Osmia bicornis</i>	–	–	1	3.57	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kopā sugas	11		8		13		8		14		6		10		14	
Kopā indivīdi	26		28		42		48		33		12		41		58	

2.5. tabula

Graudaugu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības 2025. 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	1.27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena fucata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.52
<i>Andrena minutuloides</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.32	–	–
<i>Andrena nigroaenea</i>	1	1.27	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.86	–	–	–	–
<i>Andrena pilipes</i>	–	–	1	0.63	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena rufula</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.64	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Panurgus calcaratus</i>	1	1.27	1	0.63	1	1.35	1	1.64	–	–	–	–	–	–	–	–
Apidae (bišu dzimta)																
<i>Apis mellifera</i>	18	22.78	14	8.86	2	2.70	5	8.20	9	26.47	4	11.43	12	15.79	14	21.21
<i>Bombus bohemicus</i>	–	–	1	0.63	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.32	1	1.52

	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 hortorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.32	1	1.52
<i>Bombus humilis</i>	–	–	1	0.63	–	–	–	–	2	5.88	1	2.86	–	–	–	–
<i>Bombus hypnorum</i>	–	–	–	–	2	2.70	–	–	1	2.94	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus lapidarius</i>	–	–	2	1.27	–	–	–	–	–	–	1	2.86	–	–	2	3.03
<i>Bombus lucorum</i>	2	2.53	2	1.27	–	–	–	–	4	11.76	–	–	–	–	10	15.15
<i>Bombus pascuorum</i>	2	2.53	–	–	–	–	–	–	1	2.94	–	–	–	–	5	7.58
<i>Bombus pratorum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	8.57	–	–	–	–
<i>Bombus quadricolor</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.86	2	2.63	1	1.52
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.32	–	–
<i>Bombus rupestris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.94	1	2.86	–	–	–	–
<i>Bombus soroensis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.94	3	8.57	3	3.95	5	7.58
<i>Bombus subterraneus</i>	–	–	–	–	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus sylvarum</i>	–	–	1	0.63	1	1.35	–	–	–	–	1	2.86	1	1.32	–	–
<i>Bombus terrestris</i>	2	2.53	3	1.90	2	2.70	2	3.28	1	2.94	–	–	–	–	1	1.52
<i>Bombus veteranus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	2	5.88	2	5.71	2	2.63	1	1.52
<i>Nomada castellana</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.86	–	–	–	–
Colletidae (zīdbišu dzimta)																
<i>Hylaeus brevicornis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.86	–	–	–	–
<i>Hylaeus cardioscapus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	5.71	–	–	1	1.52
<i>Hylaeus communis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2.63	4	6.06
<i>Hylaeus confusus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.94	1	2.86	–	–	1	1.52
<i>Hylaeus nigrinus</i>	1	1.27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Halictidae (slaidbišu dzimta)																
<i>Halictus maculatus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	3	8.82	4	11.43	14	18.42	3	4.55
<i>Halictus quadricinctus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.32	1	1.52
<i>Halictus rubicundus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2.63	1	1.52
<i>Halictus tumulorum</i>	1	1.27	1	0.63	1	1.35	–	–	–	–	1	2.86	1	1.32	–	–
<i>Lasioglossum albipes</i>	1	1.27	1	0.63	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum calceatum</i>	5	6.33	2	1.27	7	9.46	–	–	4	11.76	3	8.57	18	23.68	–	–
<i>Lasioglossum fratellum</i>	1	1.27	–	–	–	–	1	1.64	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	1	1.27	–	–	–	–	1	1.64	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum laticeps</i>	1	1.27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum lativentre</i>	–	–	–	–	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

	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 leucopus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.86	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.52
<i>Lasioglossum morio</i>	6	7.59	9	5.70	21	28.38	25	40.98	–	–	–	–	1	1.32	1	1.52
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	17	21.52	111	70.25	18	24.32	25	40.98	–	–	–	–	4	5.26	–	–
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	1	1.27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	1	1.27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum semilucens</i>	–	–	–	–	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum zonulum</i>	14	17.72	2	1.27	12	16.22	–	–	2	5.88	1	2.86	8	10.53	10	15.15
<i>Rophitoides canus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1.32	–	–
<i>Sphecodes rubicundus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.86	–	–	–	–
Megachilidae (griezējbišu dzimta)																
<i>Aglaopis tridentata</i>	–	–	–	–	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Chelostoma campanularum</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.94	–	–	–	–	1	1.52
<i>Megachile ericetorum</i>	–	–	1	0.63	–	–	–	–	1	2.94	–	–	–	–	–	–
<i>Megachile lagopoda</i>	–	–	1	0.63	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Megachile lapponica</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2.86	–	–	–	–
Melittidae (grumbulbišu dzimta)																
<i>Dasypoda hirtipes</i>	3	3.80	–	–	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Macropis europaea</i>	–	–	2	1.27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Macropis fulvipes</i>	–	–	–	–	1	1.35	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kopā sugas	19		19		17		8		15		21		19		21	
Kopā indivīdi	79		158		74		61		34		35		76		66	

2.2.2. Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības

Aprīlis.

Aprīlī zālajos kopā novērota 71 bišu suga, kas ir nedaudz mazāk, kā tika novērots 2024. gadā. Kā parasti, lielākais sugu skaits novērots z/s “Krastiņi” zālajos, savukārt Zemgales zālajos tas bija aptuveni divas reizes mazāks. Atšķirībā no 2024. gada Pils salā konstatēts būtiski vairāk bišu sugu. Neskatoties uz divreiz mazāko novēroto sugu skaitu, Pils salā konstatēts ievērojami vairāk bišu indivīdu, salīdzinot ar Vidzemes zālājiem. Lielākoties tas ir uz vienas sugas – smilšbites *Andrena praecox* – rēķina, kurai šajā gadā Pils salā bijusi liela populācija, un tās indivīdu īpatsvars sugu sabiedrībā bija nedaudz virs 50%. P/s “Daudzas” zālājā, kurš atradās relatīvi tuvu Pils salai, *A. praecox* aprīlī nenovērojām.

Visos pētītajos zālajos slaidbite *Lasioglossum calceatum* bija viena no dominējošajām sugām sugu sabiedrībā. Vēl jāatzīmē griezējbite *Osmia bicolor*, kurai bija liels indivīdu īpatsvars visur, izņemot Pils salu, un smilšbiti *Andrena haemorrhoa*, kurai bija liels indivīdu īpatsvars visur, izņemot p/s “Daudzas” zālāju, kur tā vispār netika novērota.

Atzīmējami vairāku salīdzinoši retu sugu novērojumu. Visos zālajos, izņemot Pils salu, tika konstatēti atsevišķi smilšbites *Andrena nycthemera* indivīdi. Šī suga Latvijā novērojama reti, un pagaidām pētnieku rīcībā ir nepilnīga informācija par tās bioloģiju un ekoloģiju. Pils salas zālājā konstatēts viens smilšbites *Andrena fulvago* indivīds. Šī suga nav faunas retums, tā regulāri tiek novērota dažādos biotopos. Taču parasti šīs sugas imago aktivitāte ir jūnijā un jūlijā. Tāpēc mūsu novērojums ir netipiski agrs. Trešais atzīmējamais novērojums ir taigas kameņes konstatēšana z/s “Krastiņi” Priedīsmājas pļavā (2.6. tab.).

2.6. tabula

Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības 2025. 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"		Jelgavas Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)								
<i>Andrena argentata</i>	3	1.03	1	0.37	–	–	–	–
<i>Andrena bicolor</i>	7	2.41	18	6.74	1	0.94	1	0.25
<i>Andrena chrysosceles</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.25
<i>Andrena cineraria</i>	3	1.03	–	–	1	0.94	–	–
<i>Andrena clarkella</i>	5	1.72	–	–	–	–	2	0.50
<i>Andrena dorsata</i>	–	–	1	0.37	–	–	–	–
<i>Andrena fulvago</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.25
<i>Andrena haemorrhoa</i>	12	4.14	14	5.24	–	–	102	25.56
<i>Andrena helvola</i>	–	–	16	5.99	–	–	–	–
<i>Andrena labiata</i>	1	0.34	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena lapponica</i>	–	–	1	0.37	–	–	–	–
<i>Andrena limata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena minutula</i>	2	0.69	2	0.75	–	–	–	–
<i>Andrena nigroaenea</i>	1	0.34	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena nycthemera</i>	2	0.69	1	0.37	1	0.94	–	–
<i>Andrena praecox</i>	9	3.10	17	6.37	–	–	201	50.38
<i>Andrena scotica</i>	1	0.34	–	–	–	–	1	0.25
<i>Andrena subopaca</i>	–	–	1	0.37	–	–	–	–
<i>Andrena vaga</i>	17	5.86	4	1.50	3	2.83	2	0.50
<i>Andrena varians</i>	–	–	1	0.37	–	–	23	5.76
<i>Andrena ventralis</i>	–	–	1	0.37	1	0.94	1	0.25
Apidae (bišu dzimta)								

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedišmājas plāva		Z/s "Krastiņi" Jaunā plāva		P/s "Daudzas"		Jelgavas Pils salas plāva	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Apis mellifera</i>	—	—	—	—	3	2.83	—	—
<i>Bombus bohemicus</i>	9	3.10	6	2.25	—	—	—	—
<i>Bombus hortorum</i>	—	—	1	0.37	—	—	—	—
<i>Bombus humilis</i>	4	1.38	—	—	1	0.94	—	—
<i>Bombus lapidarius</i>	1	0.34	4	1.50	—	—	—	—
<i>Bombus lucorum</i>	1	0.34	3	1.12	—	—	—	—
<i>Bombus pascuorum</i>	5	1.72	8	3.00	—	—	—	—
<i>Bombus pratorum</i>	6	2.07	2	0.75	—	—	—	—
<i>Bombus quadricolor</i>	1	0.34	—	—	—	—	—	—
<i>Bombus ruderarius</i>	—	—	1	0.37	1	0.94	8	2.01
<i>Bombus semenoviellus</i>	1	0.34	—	—	—	—	—	—
<i>Bombus soroeensis</i>	4	1.38	3	1.12	—	—	—	—
<i>Bombus subterraneus</i>	—	—	—	—	—	—	2	0.50
<i>Bombus sylvarum</i>	1	0.34	1	0.37	—	—	1	0.25
<i>Nomada fabriciana</i>	—	—	—	—	2	1.89	2	0.50
<i>Nomada ferruginata</i>	5	1.72	12	4.49	—	—	4	1.00
<i>Nomada leucophthalma</i>	9	3.10	10	3.75	—	—	—	—
<i>Nomada marshamella</i>	—	—	2	0.75	—	—	—	—
<i>Nomada moeschleri</i>	1	0.34	3	1.12	—	—	1	0.25
<i>Nomada panzeri</i>	—	—	3	1.12	—	—	—	—
<i>Nomada ruficornis</i>	1	0.34	—	—	—	—	—	—
Halictidae (slaidbišu dzimta)								
<i>Halictus maculatus</i>	2	0.69	1	0.37	—	—	—	—
<i>Halictus rubicundus</i>	5	1.72	4	1.50	—	—	2	0.50
<i>Halictus tumulorum</i>	15	5.17	3	1.12	1	0.94	—	—
<i>Lasioglossum albipes</i>	4	1.38	3	1.12	5	4.72	3	0.75
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	2	0.69	3	1.12	—	—	—	—
<i>Lasioglossum calceatum</i>	65	22.41	31	11.61	39	36.79	36	9.02
<i>Lasioglossum fratellum</i>	1	0.34	1	0.37	—	—	—	—
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	1	0.34	2	0.75	7	6.60	1	0.25
<i>Lasioglossum leucopus</i>	7	2.41	4	1.50	—	—	—	—
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	1	0.34	1	0.37	—	—	—	—
<i>Lasioglossum morio</i>	5	1.72	1	0.37	1	0.94	1	0.25
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	2	0.69	—	—	1	0.94	—	—
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	1	0.34	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	2	0.69	6	2.25	—	—	—	—
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1	0.34	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	27	9.31	5	1.87	—	—	—	—
<i>Lasioglossum semilucens</i>	1	0.34	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	2	0.69	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum villosulum</i>	1	0.34	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum zonulum</i>	3	1.03	7	2.62	—	—	—	—
<i>Sphecodes crassus</i>	1	0.34	—	—	—	—	—	—
<i>Sphecodes miniatus</i>	—	—	1	0.37	—	—	—	—
<i>Sphecodes monilicornis</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.25
<i>Sphecodes reticulatus</i>	—	—	1	0.37	—	—	—	—
<i>Sphecodes rubicundus</i>	—	—	1	0.37	—	—	—	—
Megachilidae (griezējbišu dzimta)								
<i>Osmia bicolor</i>	26	8.97	55	20.60	34	32.08	2	0.50
<i>Osmia bicornis</i>	1	0.34	—	—	3	2.83	—	—
<i>Osmia nigriventris</i>	2	0.69	—	—	—	—	—	—
<i>Osmia uncinata</i>	—	—	—	—	1	0.94	—	—
Kopā sugas	50		45		18		23	
Kopā indivīdi	290		267		106		399	

Maijs.

Maijā visos zālajos kopā novērotas 64 sugas, kas ir nedaudz lielāks sugu skaits, kā 2024. gada maijā. Novērotās sugas piederēja pie piecām dzimtām: smilšbišu, bišu, slaidbišu, zīdbišu un griezējbišu. Joprojām būtiski vairāk bišu sugu bija Vidzemes zālajos. Salīdzinoši neliels sugu skaits konstatēts p/s “Daudzas” zālajā; šajā vietā bija arī vismazāk novēroto bišu indivīdu, turklāt ievērojama to daļa bija Eiropas medusbites, kuras šajā zālajā pastāvīgi nedzīvo, bet tikai apmeklē to nektāra un ziedputekšņu ieguvei. Lielākais bišu indivīdu skaits arī maijā konstatēts Pils salā. Tikai šoreiz sugu sabiedrībā pārliecinoši dominēja cita smilšbite *Andrena haemorrhoa*, kuras īpatsvars bija nedaudz zem 50%.

Visos pētītajos zālajos joprojām slaidbite *L. calceatum* bija viena no biežāk sastopamajām bišu sugām. Vidzemes zālajos liels īpatsvars sugu sabiedrībā bija arī griezējbitēi *O. bicolor*, bet Zemgalē – Eiropas medusbitei. Citas bišu sugas, kurām bija salīdzinoši liels indivīdu īpatsvars kādā vienā zālajā, citos zālajos sugu sabiedrībā bija pārstāvētas ar salīdzinoši nelielu indivīdu skaitu, vai arī nebija sastopamas (2.7. tab.).

Atzīmējami vairāku bišu sugu novērojumi. P/s “Daudzas” zālajā novērots viens zīdbites *Hylaeus confusus* indivīds, Pils salā – viens griezējbitē *Megachile versicolor* indivīds, bet z/s “Krastiņi” Jaunajā pļavā – viens griezējbitē *Chelostoma campanularum* indivīds. Šīs sugas Latvijā ir bieži sastopamas un nav uzskatāmas par faunas retumiem. Atzīmējama ir to konstatēšana maija vidū. Parasti šo sugu imago aktivitāte sākas jūnija vidū vai beigās. Tāpēc to novērojumi maijā ir uzskatāmi par netipiski agriem.

2.7. tabula

Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības 2025. 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"		Jelgavas Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)								
<i>Andrena argentata</i>	–	–	1	1.22	–	–	–	–
<i>Andrena bicolor</i>	–	–	2	2.44	–	–	–	–
<i>Andrena cineraria</i>	1	1.12	6	7.32	–	–	–	–
<i>Andrena falsifica</i>	–	–	1	1.22	–	–	–	–
<i>Andrena fulvago</i>	1	1.12	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena haemorrhoa</i>	2	2.25	10	12.20	–	–	48	42.48
<i>Andrena helvola</i>	3	3.37	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena lapponica</i>	1	1.12	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena limata</i>	–	–	1	1.22	–	–	–	–
<i>Andrena nigroaenea</i>	4	4.49	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena praecox</i>	1	1.12	10	12.20	2	3.92	22	19.47
<i>Andrena scotica</i>	1	1.12	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena subopaca</i>	–	–	3	3.66	–	–	–	–
<i>Andrena vaga</i>	–	–	–	–	1	1.96	2	1.77
<i>Andrena varians</i>	–	–	2	2.44	–	–	4	3.54
<i>Andrena ventralis</i>	2	2.25	1	1.22	12	23.53	4	3.54
Apidae (bišu dzimta)								
<i>Apis mellifera</i>	–	–	–	–	15	29.41	6	5.31
<i>Bombus bohemicus</i>	2	2.25	–	–	–	–	1	0.88
<i>Bombus hortorum</i>	1	1.12	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus humilis</i>	3	3.37	1	1.22	1	1.96	–	–
<i>Bombus lapidarius</i>	–	–	–	–	–	–	1	0.88
<i>Bombus lucorum</i>	1	1.12	3	3.66	–	–	1	0.88
<i>Bombus pascuorum</i>	3	3.37	–	–	–	–	–	–

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedīsmājas pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas"		Jelgavas Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Bombus quadricolor</i>	5	5.62	1	1.22	—	—	—	—
<i>Bombus rudararius</i>	—	—	—	—	2	3.92	4	3.54
<i>Bombus rupestris</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.88
<i>Bombus soroeensis</i>	9	10.11	2	2.44	—	—	—	—
<i>Bombus subterraneus</i>	—	—	—	—	1	1.96	—	—
<i>Bombus sylvarum</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.88
<i>Bombus terrestris</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.88
<i>Eucera longicornis</i>	1	1.12	—	—	—	—	—	—
<i>Nomada fabriciana</i>	—	—	1	1.22	—	—	—	—
<i>Nomada ferruginata</i>	—	—	2	2.44	—	—	2	1.77
<i>Nomada flavoguttata</i>	—	—	4	4.88	—	—	1	0.88
<i>Nomada marshamella</i>	1	1.12	—	—	—	—	—	—
<i>Nomada panzeri</i>	2	2.25	2	2.44	—	—	—	—
Colletidae (zidbišu dzimta)								
<i>Hylaeus confusus</i>	—	—	—	—	1	1.96	—	—
Halictidae (slaidbišu dzimta)								
<i>Halictus maculatus</i>	2	2.25	—	—	1	1.96	—	—
<i>Halictus rubicundus</i>	—	—	—	—	1	1.96	—	—
<i>Halictus tumulorum</i>	3	3.37	1	1.22	—	—	—	—
<i>Lasioglossum albipes</i>	1	1.12	1	1.22	—	—	—	—
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	—	—	2	2.44	—	—	—	—
<i>Lasioglossum calceatum</i>	17	19.10	5	6.10	11	21.57	10	8.85
<i>Lasioglossum fratellum</i>	4	4.49	1	1.22	—	—	1	0.88
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	—	—	—	—	2	3.92	1	0.88
<i>Lasioglossum leucopus</i>	1	1.12	2	2.44	—	—	—	—
<i>Lasioglossum morio</i>	—	—	2	2.44	—	—	—	—
<i>Lasioglossum paucillum</i>	—	—	—	—	1	1.96	—	—
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	1	1.12	2	2.44	—	—	—	—
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1	1.12	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1	1.12	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	2	2.25	3	3.66	—	—	—	—
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	1	1.12	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum zonulum</i>	1	1.12	—	—	—	—	—	—
<i>Sphecodes gibbus</i>	1	1.12	1	1.22	—	—	—	—
<i>Sphecodes ephippius</i>	—	—	1	1.22	—	—	—	—
Megachilidae (griezējišu dzimta)								
<i>Chelostoma rapunculi</i>	—	—	1	1.22	—	—	—	—
<i>Hoplitis claviventris</i>	1	1.12	1	1.22	—	—	—	—
<i>Megachile versicolor</i>	—	—	—	—	—	—	1	0.88
<i>Osmia bicolor</i>	3	3.37	6	7.32	—	—	—	—
<i>Osmia bicornis</i>	1	1.12	—	—	—	—	1	0.88
<i>Osmia nigriventris</i>	2	2.25	—	—	—	—	—	—
<i>Osmia parietina</i>	1	1.12	—	—	—	—	—	—
<i>Osmia uncinata</i>	1	1.12	—	—	—	—	—	—
Kopā sugas	38		32		13		20	
Kopā indivīdi	89		82		51		113	

Jūnijs.

Jūnijā visos zālajos kopumā novērotas 32 bišu sugas, kas ir divas reizes mazāk nekā 2024. gada jūnijā. Šim apstāklim galvenais izskaidrojums ir salīdzinoši lietainais laiks. Tā rezultātā applūda lielākā daļa no z/s “Krastiņi” Jaunās pļavas un ieplakas p/s “Daudzas” pļavā. Vēsā un lietainā laika dēļ bitēm bija salīdzinoši zema aktivitāte. Tā rezultātā abos minētajos

zālajos novērotas tikai piecas bišu sugas un salīdzinoši maz indivīdu. Ievērojami vairāk bišu sugu konstatējām Pils salā un z/s "Krastiņi" Priedīsmājas pļavā, kurā tradicionāli novērots vislielākais bišu sugu skaits. Bišu indivīdu daudzums šajā reizē Pils salā un Priedīsmājas pļavā bija līdzīgs.

Nevienai bišu sugai nebija dominants statuss pilnīgi visos pētītajos zālajos. Zemgalē sugu sabiedrībā izteikti dominēja Eiropas medusbite. Priedīsmājas pļavā sugu sabiedrība bija daudz sabalansēta. Šajā zālājā kā dominantas sugas varēja atzīmēt smilšbiti *Andrena fucata*, kameni *Bombus humilis*, divas *Hylaeus* ģints zīdbišu sugas un slaidbiti *Halictus tumulorum*. Jaunajā pļavā dominanta bija slaidbite *Lasioglossum leucopus* (2.8. tab.). Jūnijā pētītajos zālajos nebija īpaši atzīmējamu bišu sugu novērojumu.

2.8. tabula

Zālajos novērotās bišu sugu sabiedrības 2025. 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"		Jelgavas Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbišu dzimta)								
<i>Andrena fucata</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
<i>Andrena fulvago</i>	4	7.84	1	9.09	–	–	–	–
<i>Andrena haemorrhoa</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.79
<i>Andrena nigroaenea</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
Apidae (bišu dzimta)								
<i>Apis mellifera</i>	–	–	–	–	8	40.00	37	66.07
<i>Bombus bohemicus</i>	2	3.92	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus humilis</i>	6	11.76	–	–	–	–	1	1.79
<i>Bombus lucorum</i>	2	3.92	–	–	–	–	1	1.79
<i>Bombus pascuorum</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus quadricolor</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.79
<i>Bombus soroeensis</i>	2	3.92	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus sylvarum</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.79
<i>Bombus terrestris</i>	–	–	–	–	–	–	3	5.36
<i>Nomada moeschleri</i>	3	5.88	–	–	–	–	–	–
Colletidae (zīdbišu dzimta)								
<i>Hylaeus cardioscapus</i>	7	13.73	1	9.09	–	–	–	–
<i>Hylaeus confusus</i>	6	11.76	–	–	1	5.00	–	–
Halictidae (slaidbišu dzimta)								
<i>Halictus tumulorum</i>	4	7.84	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum albipes</i>	1	1.96	–	–	3	15.00	5	8.93
<i>Lasioglossum calceatum</i>	2	3.92	–	–	7	35.00	3	5.36
<i>Lasioglossum leucopus</i>	–	–	5	45.45	–	–	–	–
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	2	3.92	2	18.18	–	–	–	–
<i>Lasioglossum semilucens</i>	1	1.96	2	18.18	–	–	–	–
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
<i>Lasioglossum zonulum</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.79
<i>Sphecodes ephippius</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.79
Megachilidae (griezējbišu dzimta)								
<i>Chelostoma rapunculi</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.79
<i>Megachile circumcincta</i>	–	–	–	–	1	5.00	–	–
<i>Osmia leaiana</i>	1	1.96	–	–	–	–	–	–
Kopā sugas	22		5		5		12	
Kopā indivīdi	51		11		20		56	

Jūlijs.

Jūlijā zālajos kopā novērotas 44 bišu sugas, kas bija par 10 sugām mazāk nekā 2024. gadā. Lai arī šī gada jūlijs bija salīdzinoši silts un saulains, tomēr ticami, ka pētītajos zālajos joprojām bija jūtamas jūnija lietusgāžu un plūdu sekas. Priedīsmājas pļavā un p/s “Daudzas” pļavā novērots līdzīgs bišu sugu skaits, kas bija salīdzinoši lielāks par pārējiem diviem zālājiem, kuros arī novērots savstarpēji līdzīgs sugu skaits.

Neviena suga nedominēja pilnīgi visos pētītajos zālajos. Visos zālajos, izņemot Jauno pļavu, salīdzinoši liels īpatsvars sugu sabiedrībā bija smilšbītei *Panurgus calcaratus* un Eiropas medusbītei. Savukārt zīdbīte *Hylaeus confusus* bija starp dominantajām sugām visos zālajos, izņemot Pils salu. Tikai Vidzemes zālajos salīdzinoši liels indivīdu īpatsvars sugu sabiedrībā bija slaidbītei *Lasioglossum leucopus* un griezējībītei *Chelostoma campanularum* (2.9. tab.).

Atzīmējami ir trīs sugu novērojumi. Jau pieminētā smilšbīte *P. calcaratus* tika novērota trīs no četriem pētītajiem zālājiem, turklāt tā sasniedza ievērojami īpatsvaru sugu sabiedrībās. Nekad iepriekš šī suga tika bieži mūsu pētītajos biotopos netika novērota. Z/s “Krašņi” Jaunajā pļavā konstatēts viens smilšbītes *Andrena apicata* indivīds. Šī suga parasti ir aktīva agri pavasarī un vāc ziedputekšņus no kārklu un vītoli (*Salix* spp.) ziediem. Tāpēc novērojums jūlijā ir ārkārtīgi netipisks. Trešais atzīmējamais ir pūkbīte *Anthophora furcata* novērojums – divi indivīdi konstatēti Priedīsmājas pļavā Vidzemē. Latvijā ir sastopamas vairākas pūkbīšu sugas, taču tās visas tiek novērotas salīdzinoši reti.

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 "Krašņi" Priedīsmājas pļava		Z/s "Krašņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas"		Jelgavas Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
Andrenidae (smilšbīšu dzimta)								
<i>Andrena apicata</i>	–	–	1	3.45	–	–	–	–
<i>Andrena fulvago</i>	3	3.80	2	6.90	–	–	–	–
<i>Panurgus calcaratus</i>	12	15.19	–	–	9	13.43	5	9.09
Apidae (bīšu dzimta)								
<i>Anthophora furcata</i>	2	2.53	–	–	–	–	–	–
<i>Apis mellifera</i>	4	5.06	–	–	18	26.87	21	38.18
<i>Bombus bohemicus</i>	3	3.80	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus humilis</i>	6	7.59	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus hypnorum</i>	–	–	–	–	1	1.49	1	1.82
<i>Bombus lapidarius</i>	–	–	–	–	–	–	1	1.82
<i>Bombus lucorum</i>	1	1.27	1	3.45	2	2.99	2	3.64
<i>Bombus pascuorum</i>	–	–	1	3.45	–	–	–	–
<i>Bombus quadricolor</i>	1	1.27	–	–	–	–	–	–
<i>Bombus ruderarius</i>	–	–	–	–	–	–	2	3.64
<i>Bombus soroeensis</i>	3	3.80	2	6.90	–	–	1	1.82
<i>Bombus terrestris</i>	–	–	–	–	1	1.49	10	18.18
<i>Nomada striata</i>	1	1.27	–	–	–	–	–	–
Colletidae (zīdbīšu dzimta)								
<i>Colletes daviesanus</i>	–	–	–	–	1	1.49	–	–
<i>Hylaeus brevicornis</i>	1	1.27	–	–	–	–	–	–
<i>Hylaeus cardioscapus</i>	2	2.53	–	–	5	7.46	–	–
<i>Hylaeus communis</i>	4	5.06	4	13.79	–	–	–	–
<i>Hylaeus confusus</i>	11	13.92	6	20.69	4	5.97	1	1.82
<i>Hylaeus dilatatus</i>	–	–	–	–	1	1.49	–	–
Halictidae (slaidbīšu dzimta)								
<i>Halictus maculatus</i>	–	–	–	–	1	1.49	–	–
<i>Halictus rubicundus</i>	–	–	–	–	1	1.49	–	–

Suga	Z/s "Krastiņi" Priedišmājas pļava		Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava		P/s "Daudzas"		Jelgavas Pils salas pļava	
	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%	Ind.	%
<i>Halictus tumulorum</i>	4	5.06	1	3.45	—	—	1	1.82
<i>Lasioglossum albipes</i>	—	—	—	—	6	8.96	2	3.64
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	1	1.27	1	3.45	—	—	—	—
<i>Lasioglossum calceatum</i>	1	1.27	—	—	4	5.97	4	7.27
<i>Lasioglossum fratellum</i>	—	—	—	—	1	1.49	—	—
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	—	—	1	3.45	—	—	1	1.82
<i>Lasioglossum leucopus</i>	7	8.86	3	10.34	—	—	—	—
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	—	—	—	—	1	1.49	—	—
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	1	1.27	—	—	—	—	—	—
<i>Lasioglossum zonulum</i>	2	2.53	1	3.45	3	4.48	—	—
<i>Sphecodes reticulatus</i>	1	1.27	—	—	—	—	—	—
<i>Sphecodes rubicundus</i>	2	2.53	1	3.45	1	1.49	—	—
Megachilidae (griezējišu dzimta)								
<i>Chelostoma campanularum</i>	4	5.06	3	10.34	—	—	—	—
<i>Chelostoma rapunculi</i>	—	—	1	3.45	—	—	—	—
<i>Heriades truncorum</i>	—	—	—	—	—	—	1	1.82
<i>Megachile alpicola</i>	1	1.27	—	—	1	1.49	—	—
<i>Megachile ligniseca</i>	—	—	—	—	2	2.99	—	—
<i>Megachile willughbiella</i>	—	—	—	—	1	1.49	—	—
<i>Osmia uncinata</i>	1	1.27	—	—	—	—	—	—
Melittidae (grumbuļbišu dzimta)								
<i>Dasygaster hirtipes</i>	—	—	—	—	3	4.48	2	3.64
Kopā sugas	25		15		21		15	
Kopā indivīdi	79		29		67		55	

2.2.3. Bišu sugu daudzveidība

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 zālajos, lai gan 2025. gada jūnijā un jūlijā z/s “Krastiņi” Jaunajā pļavā šie rādītāji bija stipri zemi. Izskaidrojums tam ir sniegts jau iepriekš šajā atskaitē – lietainais laiks, kura rezultātā zālājs jūnijā bija gandrīz pilnībā applūdis. Salīdzinot ar 2024. gadu, šajā gadā būtiski vairāk sugu un lielāks sugu daudzveidības indekss bija Pils salas zālājā (2.10. tab.), tomēr caurmērā z/s “Krastiņi” zālāju līmeni tie nesasniedza. 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. Turklāt 2025. gadā arī šis zālājs regulāri daļēji applūda. Pils salas zālājs 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).

Graudaugu laukos novērotās bišu sugu sabiedrības kvalitatīvi ir atšķirušās no zālajos novērotajām. Tomēr atsevišķos gadījumos tās bijušas daudzveidīgākas par Zemgales zālajos konstatētajām. Šāda tendence tika novērota arī 2024. gadā. Salīdzinot graudaugu laukos novērotos bišu sugu daudzveidības rādītājus ar 2024. gadā iegūtajiem rādītājiem, jāsecina, ka šajā gadā tie ir bijuši zemāki. To var būt veicinājuši divi faktori. Pirmkārt, 2025. gada veģetācijas sezona bija ievērojami vēsāka un lietaināka. Līdz ar to dažādu kukaiņu, tajā skaita

bišu, aktivitāte bija zemāka. Otrkārt, šajā gadā visos pētītajos laukos bija veiksmīgi ierobežotas nezāles. Tā rezultātā bitēm bija pieejami maz ziedputekšņu un nektāra resursi. Salīdzinot 2024. gadā laukos tika audzētas lauka pupas, kuras jūnijā nodrošināja lielus barības resursus bitēm. Turklāt lielākajā daļā lauku bija izveidojusies blīva nezāļu flora, kuras ziedēja lielāko daļu pētījumu sezonas. Līdz ar to bitēm bija pieejami daudz lielāki ziedputekšņu un nektāra resursi un tām bija lielāka motivācija apmeklēt šos laukus. Visticamāk, ka bišu sugu skaita un daudzveidības indeksa samazināšanos pētītajos laukos veicināja abi minētie faktori, tiem kombinējoties.

2.10. tabula

Bišu sugu daudzveidības rādītāji Latvijas graudaugu laukos un zālajos 2025. gadā (S – konstatētais sugu skaits; ¹D – sugu daudzveidības indekss jeb efektīvais sugu skaits)

Graudaugu lauks/zālājs	Parametrs	Aprīlis	Maijs	Jūnijs	Jūlijs
SIA "Iecavnieks & Co"	S	–	27	11	19
	¹ D	–	14.42	6.02	9.99
Z/s "Naikas"	S	–	16	8	19
	¹ D	–	7.95	6.10	3.75
MPS "Pēterlauki"	S	–	5	13	17
	¹ D	–	4.37	8.67	8.12
LKS "Dāmnieki"	S	–	14	8	8
	¹ D	–	9.06	4.77	3.74
SIA "Vāverlauki" A	S	–	13	14	15
	¹ D	–	5.94	5.37	11.02
SIA "Vāverlauki" B	S	–	13	6	21
	¹ D	–	7.35	4.87	17.76
Z/s "Melderī"	S	–	26	10	19
	¹ D	–	11.72	7.02	10.59
Z/s "Veģi"	S	–	21	14	21
	¹ D	–	14.70	7.24	12.59
Z/s "Krastiņi" Priedīsmājas pļava	S	50	38	22	25
	¹ D	22.70	24.93	16.86	17.70
Z/s "Krastiņi" Jaunā pļava	S	45	32	5	15
	¹ D	21.57	23.21	4.11	11.97
P/s "Daudzas" pļava	S	18	13	5	21
	¹ D	6.51	7.04	3.74	12.77
Pils salas pļava	S	23	20	12	15
	¹ D	4.69	7.47	3.97	7.99

2.3. Secinājumi

1. Pētītajos graudaugu laukos bites bija novērojamas visā pētījumu sezonā. Bišu sugu sabiedrības bija nedaudz nabadzīgākas un sugu daudzveidība bija zemāka, salīdzinot ar 2024. gadu, kad šajos pašos laukos tika audzētas lauka pupas.
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 divus turpmākos gadus, jo tad kopumā četros gados būs aptverts viens laukaugu rotācijas cikls. Zālajos pētījumu ieteicams paplašināt – veikt bišu sugu sabiedrību monitoringu visā Latvijas teritorijā.

3. BIŠU DRAVU MONITORINGS, IZMANTOJOT INFORMĀCIJAS TEHNOLOĢIJAS

3.1. Pētījuma gaita

Projekta ietvaros zinātnieku grupa veica piecu bišu saimju masas un temperatūras uzraudzību laika periodā no 2024. gada oktobra līdz 2025. gada septembrim. Pētījuma galvenais fokuss bija bišu saimju uzraudzība tieši gada aukstajās sezonās (rudens, ziema), lai novērtētu saimju uzvedību. Uzraudzībai pakļautās bišu saimes atradās urbānā dravā, Strazdu ielā, Jelgavā (koordinātes: 56.663000, 23.753806) (3.1. att.).



3.1. attēls. Bišu saimes ar uzraudzības sistēmām 2024. gada oktobrī

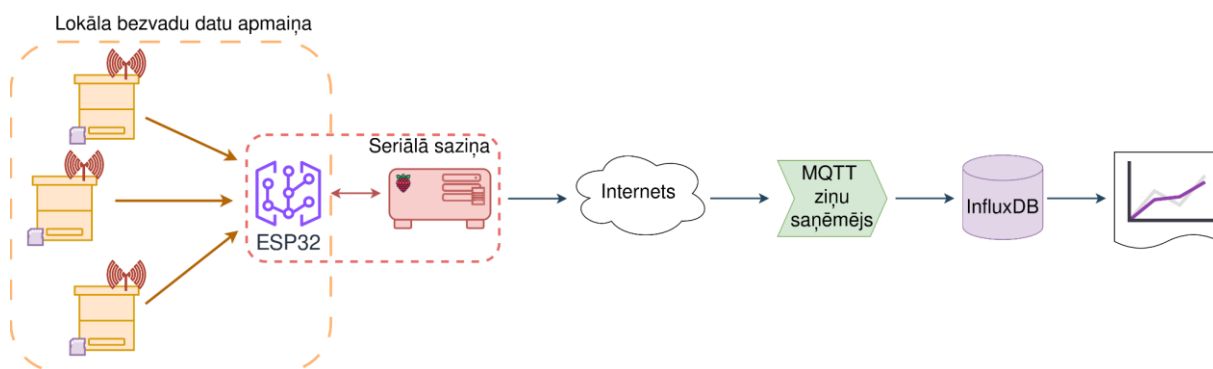
Uzraudzības sistēmas un datu pārraide.

Uzraudzībā tika lietotas jau iepriekšējos pētījumos izmantotās mērīšanas sistēmas, kuru pamatā ir:

- ESP8266 mikročips – mikrokontrolers ar iebūvētu Wi-Fi moduli datu pārraidei;
- DS18B20 sensori temperatūras mērīšanai;
- BOSCHE H30A spēka sensors ar HX711 analogciparu (24 bitu) pārveidotāju masas mērīšanai.

Uzraudzības sistēma datus sūtīja ik pēc ~30 minūtēm. Rezerves datu kopijas glabāšanai katra uzraudzības sistēma tika aprīkota ar SD karti.

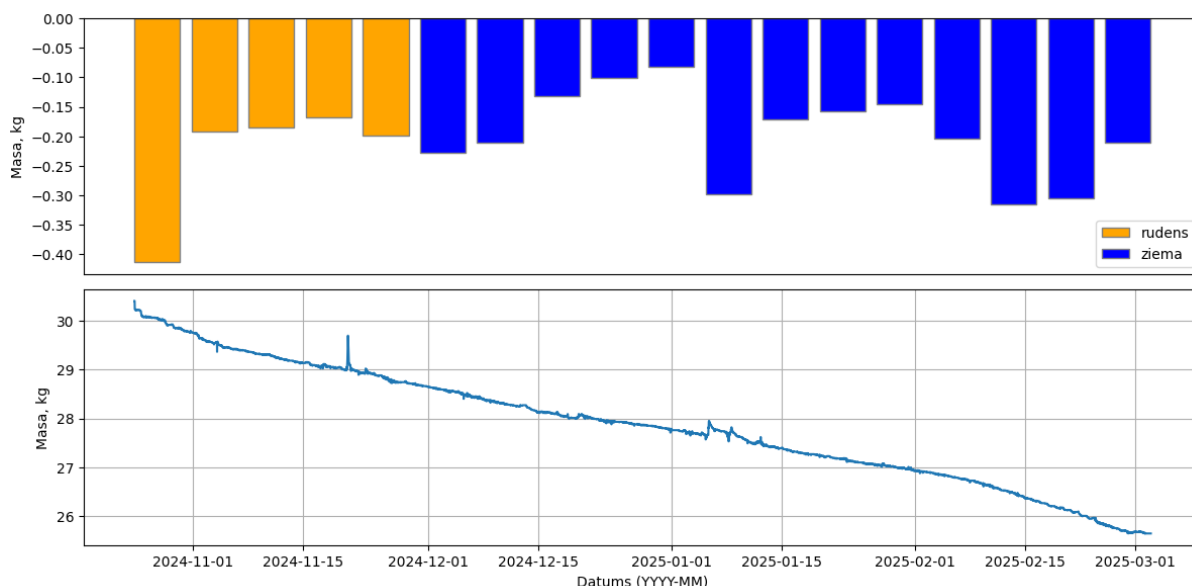
Datu pārraides koncepts vizualizēts 3.2. attēlā. Dati no mērījumu sistēmām uz attālināto serveri tika sūtīti ar uz ESP32 mikročipu balstītas elektroniskas platformas starpniecību, kas saziņai izmantoja ESP-NOW bezvadu tehnoloģijas protokolu. Lai panāktu stabilāku savienojumu ar internetu, ESP32 mikročips saņemtos datus pārraidīja uz Raspberry Pi ierīci, izmantojot asinhronu seriālo saziņu. Iespēju veikt šādu divu paralēlu datu pārraidi (datu saņemšana no mērījumu sistēmām un saņemto datu pārsūtīšana Raspberry Pi ierīcei) nodrošina ESP32 divkodolu mikroprocesors. Savukārt Raspberry Pi ierīce tālāk veica datu pārraidi uz attālināto serveri ar MQTT ziņojumapmaiņas protokola palīdzību, kur saņemtie dati tika saglabāti InfluxDB laika rindu datubāzē. Attālinātai datu piekļuvei tika izmantota Grafana vizualizācijas platforma.



3.2. attēls. Realizētā datu pārraides koncepcija

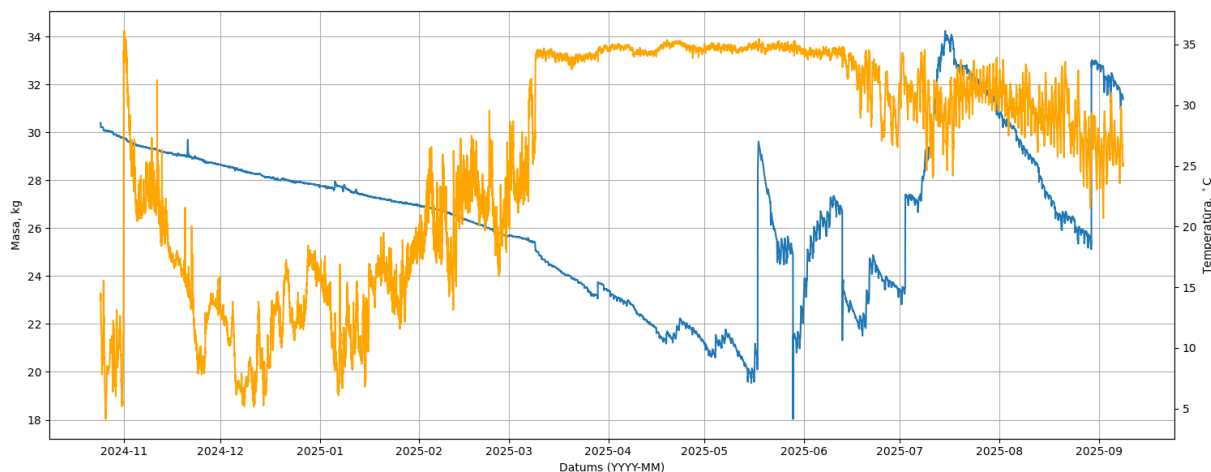
Datu analīze.

Veicot datu analīzi, tika secināts, ka bišu saimju masa rudens un ziemas sezonā samazinājās aptuveni par 28 g dienā (vidēji pa visām saimēm), kas ir līdzīgi iegūtajiem rezultātiem iepriekš veiktā pētījumā (kurā gan pielietota manuāla svēršanas metode ziemeļos esošām saimēm) (Stalidzans et al., 2017). Masas izmaiņu piemērs vienai bišu saimei attēlots 3.3. attēlā.



3.3. attēls. Vienas medusbišu saimes masas izmaiņas rudens un ziemas sezonā: augšējā grafikā – masas izmaiņas vidēji pa nedēļu, apakšējā grafikā – reālie masas dati novērojumu periodā

Kopējā masas un temperatūras dinamika konkrētai saimei uzraudzības periodā attēlota 3.4. attēlā, kurā redzams, ka pavasara un vasaras periodā novērojami būtiski strauji masas pieaugumi un kritumi, kas izskaidrojami ar biškopju darbībām (saimju sakārtošana, piemēram, papildus medus kāru pievienošana, medus noņemšana). Attiecībā uz temperatūras datiem, pēc jūnija vidus vairāk novērojamas temperatūras svārstības kā pavasarī (kad uzturēta samērā stabila temperatūra $\sim 34.5^{\circ}\text{C} \pm 0.4^{\circ}\text{C}$), kas izskaidrojams ar sensora novietojuma izmaiņu pēc biškopja darbībām.



3.4. attēls. Vienas medusbišu saimes masas (zilā līkne) un temperatūras (brūnā līkne) dinamika visa uzraudzības perioda laikā.

Medusbišu dravu monitoringa ziemas periodā galvenais mērķis bija testēt izmantotās iekārtas zemā gaisa temperatūrā, lai pārliecinātos par to izmantošanas iespējām pētījumos par bišu saimju izmiršanas cēloņiem ziemas periodā. Aptuvenus pētījuma dizains būtu šāds: tiešaistē tiek novērota bišu saimju temperatūra; parādoties tās nobīdei no normas (tā notiek, kad bišu saime grasās sabrukt), strops tiek atvērts; tiek ievākti bišu paraugi, kuriem, veicot molekulārās un ķīmiskās analīzes, nosaka patogēnu, parazītu un/vai pesticīdu klātbūtni organismā. Lai arī mūsu speciālistu izgatavotās monitoringa sistēmas sevi ļabi apliecināja gada aukstajā periodā, tomēr pagaidām institūtam “Agrihorts” nav pa spēkam īstenot medusbišu saimju izmiršanas cēloņu pētījumu. Tam ir vairāki iemesli. Pirmkārt, institūta rīcībā šobrīd ir divdesmit monitoringa sistēmas, taču nepieciešami vairāki simpti šādu sistēmu, lai aprīkotu stropus saimniecībās, kuras apsaimnieko lielu saimju skaitu un kurās regulāri tiek konstatēta saimju izmiršana ziemas periodā. Otrkārt, katram bišu paraugam jāveic daudz analīzes: pilns pesticīdu spektrs, kā arī iespējamo patogēnu un parazītu DNS analīzes. Ir zināms, ka vismaz 20 dažādi vīrusi inficē medus bites, bet tās mēdz slimot arī ar baktēriju, sēņu un protozoju izraisītām slimībām, kas novājina to organismus un var izraisīt saimju sabrukumu. Tas nozīmē, ka katram bišu paraugam būtu jāveic vairāki desmiti DNS analīžu. Tādējādi pētījums prasītu salīdzinoši lielu finansējumu – vairākus simtus tūkstošus eiro vienā gadā. Turklāt viena gada laikā ticamus rezultātus iegūt nebūtu iespējams, kā arī nav iespējams prognozēt, cik gadus šādam pētījumam vajadzētu. Šādam pētījumam institūtam pagaidām arī trūkst darbinieku. Būtu nepieciešami darbinieki, kuri uztur monitoringa sistēmas, ikdienā seko līdzi to darbībai, ievāc bišu paraugus un tos atbilstoši apstrādā. Izejot no visiem minētajiem apsvērumiem, esam secinājuši, ka medusbišu saimju ziemas sabrukuma cēloņu pētījumu šobrīd īstenot nebūtu lietderīgi.

3.2. Secinājumi

1. Bišu dravu monitoringa sistēmās rudens-ziemas periodā ir funkcionējušas ļabi; tehniskas problēmas gada aukstajā periodā netika novērotas.
2. Medusbišu saimju masas un temperatūras dinamika visā novērojumu periodā bijusi līdzīga iepriekšējos gados novērotajai.
3. Vairākos gados, veicot medusbišu saimju monitoringu, ir iegūta pārliecība, ka izstrādātās sistēmas darbojas kvalitatīvi. Tāpat ir iegūti dati par medusbišu saimju temperatūras un masas dinamiku vasaras un ziemas periodos. Turpmāka šī pētījuma attīstīšana, lai noskaidrotu medusbišu saimju izmiršanas cēloņus ziemas periodā, nav iespējama gan finansējuma, gan kvalificētu cilvēkresursu nepietiekamības dēļ. Līdz ar to uzskatām, ka šo pētījumu turpināt nav nepieciešams.

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” 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 atskaitē. Savukārt šajā atskaitē esam snieguši konspektīvu ieskatu ziedputekšņu botāniskā sastāvā pētījuma rezultātos.

Ziedputekšņu paraugi analizēšanai 2025. 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 rādiusā) 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.

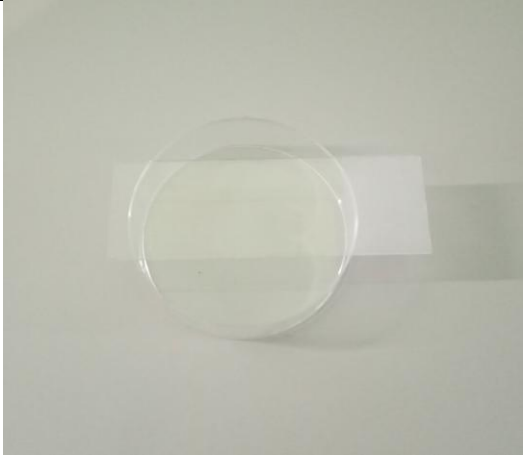
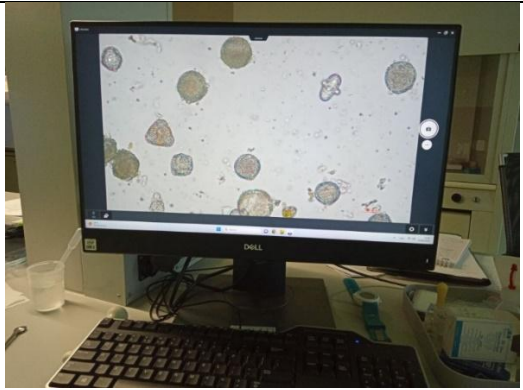
Ziedputekšņu paraugi katrā dravā tika ievākti visas veģetācijas sezonās gaitā ik pēc divām līdz trīs dienām. Pēcāk šie paraugi tika apvienotu divu nedēļu paraugos. Visi paraugi līdz apstrādei (botāniskā sastāva noteikšanai un AAL analizēm) tika uzglabāti sasaldēti -18°C temperatūrā. Ziedputekšņu piederība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

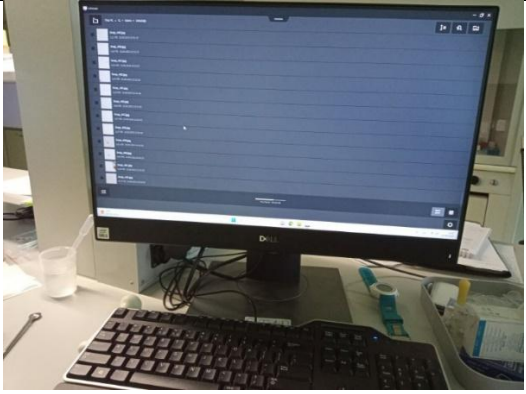
1. Mikroskopēšana.

Sākotnēji veica eksperimentālos mēģinājumus dažādām mikroskopēšanas pieejām: i) kopējā parauga mikroskopēšana; ii) nastiņu šķirošana pēc krāsām un atsevišķi katras krāsu grupas mikroskopēšana; 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 palīgīdzeklis 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 2025. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	05.05.– 18.05.	19.05.– 01.06.	02.06.– 15.06.	16.06.– 29.06.	30.06.– 13.07.	14.07.– 27.07.	28.07.– 10.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ķērsa, zvērene, plikstiņš, sinepe, mārpuķīte)	7.1	21.5	34.2	31.0	30.9	3.9	24.0
Kurvzieži (pienene, rudzupuķe, astere, biškrēsliņš, ežziede, kliņģerīte, dadzis, pelašķis u.c.)	12.9	6.7	–	2.2	5.1	4.9	–
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķis, lucerna)	–	0.5	6.6	40.7	12.3	24.8	21.1
Rožu dzimta (ābele, bumbiere, plūme, ķirsis, zemene, avene, rasaskrēsliņš, vilkābele)	14.3	40.5	8.6	–	6.8	10.7	11.8
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	–	–	0.5	5.8	4.7	–	–
Lūpziežu dz. (sētložņa, panātre)	–	2.1	1.5	–	5.1	19.4	9.3
Cūknātru dz. (veronika, deviņvīru spēks u.c.)	–	–	3.0	–	–	–	–
Ērkšķogu dz. (upene, jāņoga, ērkšķoga)	–	0.5	–	–	–	–	–
Celteku dz.	–	–	1.0	0.4	0.4	1.0	2.5
Sūreņu dz. (skābene, sūrene, griķis, vējgriķis)	–	–	–	–	1.7	0.5	–
Asinszāļu dz.	–	–	–	–	12.7	0.5	10.3
Magoņu dz.	–	–	15.2	5.3	0.8	22.3	7.4
Kļavu dz.	1.9	–	–	–	–	–	–
Zirgkastaņu dz.	1.9	3.1	1.0	–	–	–	–
Vijolišu dz.	–	–	3.0	1.3	–	–	–
Skarblapju dz. (daglītis u.c.)	–	–	–	0.9	8.9	1.9	–
Balzamīņu dz.	–	–	1.0	–	–	–	–
Nakteņu dz. (kartupelis, tomāts u.c.)	–	–	–	–	–	–	2.5
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse)	53.8	8.7	–	–	–	–	–
Dižskābaržu dz. (ozols u.c.)	–	5.1	5.1	–	–	–	–
Pabērzu dz.	1.4	–	–	–	–	–	–
Kaprifoliju dz. (irbene, sausserdis, plūškoks u.c.)	–	–	7.6	–	–	–	–
Neidentificējami putekšņi	1.9	4.6	4.1	2.7	4.2	2.4	5.4
Cits	4.8	6.7	7.6	9.7	6.4	7.7	5.7

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Jelgavas novada dravā 2025. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	05.05.– 18.05.	19.05.– 01.06.	02.06.– 15.06.	16.06.– 29.06.	30.06.– 13.07.	14.07.– 27.07.	28.07.– 10.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi, mārpuķīte)	27.7	22.0	58.2	3.2	0.8	0.5	–
Kurvziežu dzimta (pienene, rudzupuķe, dadzis, pelašķis u.c.)	36.2	3.4	0.9	1.1	9.2	54.9	14.8
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	–	0.5	16.8	79.3	63.3	24.4	42.9
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi, vilkābeles)	15.0	25.9	7.3	9.6	19.9	0.5	28.0
Čemurziežu dz. (suņburkšķis, zirdzene, dille, burkāns u.c.)	–	–	0.5	–	–	–	–
Gundegu dz. (vizbulītes, vizbuli, gaiļpieši, zilauši, kurpītes u.c.)	–	–	2.3	–	–	–	–
Lūpziežu dz. (piparmētras, salvijas, lavandas, melisas, sētložņas, panātres)	–	–	2.7	–	–	–	0.5
Ērkšķogu (upene, jāņoga, ērkšķoga)	–	0.5	–	–	–	–	–
Ceļteku dz.	–	–	–	–	0.4	0.5	1.0
Liliju dz. (zilsniedzīte, žagatiņa)	–	–	–	–	–	–	0.5
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	–	–	–	–	–	13.6	1.5
Asinszāļu dz.	–	–	–	–	–	2.3	2.5
Kļavu dz.	–	–	–	–	–	–	–
Zirgkastaņu dz.	–	2.4	–	–	–	–	–
Vijolišu dz.	–	–	–	–	1.6	–	–
Skarblapju dz. (daglītis)	–	–	–	–	–	–	–
Balandu dz. (balandas)	–	–	–	–	–	–	0.5
Vītolu dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	11.3	19.0	–	–	–	–	–
Pabērzu dz. (pabērzs, krūklis)	1.4	13.2	–	–	–	–	–
Līnu dz. (sējas līni)	–	–	–	2.1	–	–	–
Baldriānu dz. (baldriāns)	–	–	1.8	–	–	–	–
Neidentificējami putekšņi	2.3	3.4	3.2	0.4	0.4	1.0	3.4
Cits	6.1	9.7	6.3	4.3	4.4	2.3	4.4

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Siguldas novada dravā 2025. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	05.05.– 18.05.	19.05.– 01.06.	02.06.– 15.06.	16.06.– 29.06.	30.06.– 13.07.	14.07.– 27.07.	28.07.– 10.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)	54.2	28.0	77.5	5.1	0.5	–	–
Kurvzieži (pieneses, biškrēsliņi, ežziedes, kliņģerītes u.c.)	6.8	5.4	1.2	8.7	8.0	18.2	31.4
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	–	–	–	37.9	48.3	19.8	18.0
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi)	3.1	26.9	4.9	5.6	2.5	–	–
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	–	–	3.3	25.1	1.5	–	–
Lūpzīžu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložņas, panātres)	3.1	2.2	0.8	–	–	–	0.8
Ēriku dz. (mellenes, dzērvenes, virši)	–	–	6.6	1.5	1.0	–	–
Ceļteku dz. (ceļteka)	–	–	–	–	–	–	1.2
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	–	–	–	–	3.0	18.8	11.8
Asinszāļu dz.	–	–	–	–	24.9	34.4	28.2
Vijolišu dz.	–	–	–	1.0	–	–	–
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	24.0	23.1	–	–	–	–	–
Liepu dz.	–	–	0.4	–	–	–	–
Pabērzu dz. (pabērzs, krūklis)	1.6	0.5	–	–	–	–	–
Neidentificējami putekšņi	3.6	6.5	2.5	3.6	2.0	1.6	3.7
Cits	3.6	7.5	2.9	11.3	8.3	7.2	4.9

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Jelgavas pilsētas dravā 2025. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	05.05.– 18.05.	19.05.– 01.06.	02.06.– 15.06.	16.06.– 29.06.	30.06.– 13.07.	14.07.– 27.07.	28.07.– 10.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)	–	7.5	40.2	–	–	1.0	5.3
Kurvzieži (pieneses, biškrēsliņi, ežziedes, klišķerītes u.c.)	12.2	4.0	7.2	–	0.6	8.3	12.9
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	0.6	–	0.5	–	7.5	26.8	–
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi)	61.7	22.0	29.9	–	45.6	9.8	14.3
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	–	–	–	–	10.8	1.5	–
Gundegu dz. (vizbulītes, silpurene, gundegas u.c.)	1.7	2.5	1.0	–	–	0.5	–
Lūpzīžu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložņas, panātres)	–	–	0.8	–	–	1.0	–
Ceļteku dz. (ceļteka)	–	–	1.5	–	2.1	1.5	8.0
Liliju dz. (zilsniedzīte, žagatiņa)	–	–	–	–	–	1.0	–
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	–	–	–	–	0.4	2.4	3.3
Asinszāļu dz.	–	–	–	–	9.1	28.3	14.7
Liepu dz.	–	–	–	–	1.0	2.0	10.7
Skarblapju dz. (daglītis)	–	–	–	–	5.1	–	–
Balandu dz. (balandas)	–	–	–	–	0.4	–	–
Neļķu dz. (virza, spulgotne u.c.)	–	–	–	–	1.7	–	–
Kļavu dz.	0.6	2.0	–	–	–	–	–
Zirgkastaņu dz.	9.4	31.5	4.6	–	–	–	–
Vījolišu dz.	0.6	2.5	–	–	–	–	–
Ēriku dz. (mellenes, dzērvenes, virši)	–	1.5	–	–	–	–	–
Cūknātru dz. (veronika, deviņvīru spēks u.c.)	–	3.0	–	–	–	–	–
Ērkšķogu dz. (upenes, jānogas, ērkšķogas)	–	0.5	–	–	–	–	–
Nakteņu dz. (kartupeļi, tomāti u.c.)	–	–	1.5	–	–	–	–
Vītolu dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	1.1	–	–	–	–	–	–
Dižskābāržu dz. (ozols)	1.7	4.5	–	–	–	–	–
Olīvu dz. (ceriņš)	–	3.0	1.0	–	–	–	–
Priede, egļu u.c. kailsēkļi	–	–	0.5	–	–	–	–
Naktssveču dz. (kazrozes)	–	–	–	–	–	0.5	2.0
Neidentificējami putekšņi	1.7	6.0	3.6	–	2.5	4.4	5.3
Cits	8.7	9.5	7.7	–	14.9	11.0	10.6

Medusbišu savāktie ziedputekšņu botāniskais sastāvs Talsu novada dravā 2025. gadā

Taksoni	Paraugu ievākšanas periods						
	05.05.– 18.05.	19.05.– 01.06.	02.06.– 15.06.	16.06.– 29.06.	30.06.– 13.07.	14.07.– 27.07.	28.07.– 10.08.
	Ziedputekšņu taksonomiskā piederība, %						
Krustzieži (rapsis, ripsis, ķērsas, zvērenes, plikstiņi)	47.3	57.4	57.5	4.2	–	–	5.9
Tauriņzieži (pākšaugi, āboliņi, amoliņi dedestiņa, u.c.)	–	1.0	11.8	56.8	53.3	53.5	38.2
Kurvzieži (pieneses, asteres, biškrēsliņi, ežziedes, kliņģerītes u.c.)	25.0	1.0	4.2	13.2	43.0	39.9	49.1
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenas, rasaskrēsliņi, vilkābeles)	15.0	14.2	1.0	0.5	–	0.9	1.8
Čemurziežu dz. (zirdzene, dillies, pētersīlis u.c.)	–	0.5	2.4	1.1	–	0.5	–
Gundegu dz. (vizbulītes, vizbuli, zilauši, silpureses gundegas u.c.)	–	–	2.8	–	–	–	–
Lūpziežu dz. (piparmētras, salvijas, melisas, sētložas, panātres)	–	–	10.8	10.5	–	–	–
Ērkšķogu dz. (upene, jānoga, ērkšķoga)	–	1.0	–	–	–	–	–
Ceļteku dz. (ceļteka)	–	–	0.9	–	–	–	0.9
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	–	–	0.5	–	–	–	0.5
Asinszāļu dz.	–	–	0.5	–	0.5	0.5	–
Magoņu dz.	–	–	0.5	–	–	–	–
Zirgkastaņu dz.	–	8.3	–	–	–	–	–
Vijoliņu dz.	–	–	–	–	–	0.5	–
Vītoli dz. (vītoli, kārķi, apse, u.c.)	4.5	7.7	–	–	–	–	–
Nātru dz.	–	–	–	0.5	–	–	–
Dižskābāržu dz. (ozols)	2.2	–	–	–	–	–	–
Pabērzu dz. (pabērzs, krūklis)	0.5	2.0	–	–	–	–	–
Baldriānu dz. (baldriāns, baldriņš)	–	–	–	–	–	–	0.5
Neidentificējami putekšņi	0.5	2.5	2.4	5.8	–	–	–
Cits	5.0	4.4	4.7	7.4	3.2	4.2	3.2

Medusbišu savākto ziedputekšņu botāniskais sastāvs Augšdaugavas novada dravā 2025. 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)	3.5	32.2	55.4	1.8	—	8.2	2.8
Kurvzieži (pieneses, asteres, biškrēsliņi, ežziedes, kliņģerītes u.c.)	74.0	3.8	2.0	1.8	0.5	16.9	14.0
Tauriņzieži (pākšaugi, dedestīņa, āboliņš, amoliņš, vīķi)	3.5	1.9	4.4	34.1	44.5	24.2	17.2
Gundegu dz. (vizbuļi, silpurene, gundegas u.c.)	10.0	30.8	—	4.6	—	—	—
Rožu dz. (ābeles, bumbieres, plūmes, avenes, rasaskrēsliņi, vilkābeles)	—	—	14.7	3.2	10.9	21.7	0.5
Čemurziežu dz. (zirdzene, dilles, pētersīlis u.c.)	—	—	2.9	25.4	29.9	8.7	—
Lūpzīžu dz. (sētložņa, panātre)	—	—	1.5	2.8	0.5	—	—
Prīmulu dz. (gaiļbiksīte)	—	—	—	—	—	—	0.5
Cūknātru dz. (veronika, deviņvīruspēks, u.c.)	—	—	—	3.7	12.2	16.4	63.6
Ceļteku dz. (ceļteka)	—	—	7.8	14.3	0.5	0.5	—
Sūreņu dz. (skābene, sūrenes, griķis, vējgriķis)	—	—	—	—	—	—	—
Asinszāļu dz.	—	—	—	—	—	—	0.5
Magoņu dz.	—	—	—	0.9	—	0.5	—
Zirgkastaņu dz.	—	11.5	0.5	—	—	—	—
Dižskābāržu dz. (ozols)	6.5	3.4	2.5	—	—	—	—
Pabērzu dz. (pabērzs, krūklis)	—	2.4	—	—	—	—	—
Skarblapju dz. (daglītis)	—	—	3.9	—	—	—	—
Balzamīņu dz.	—	—	—	0.5	—	—	—
Vītoli dz. (vītoli, kārkli, apse, u.c.)	—	6.8	—	2.3	—	—	—
Neidentificējami putekšņi	0.5	2.4	0.5	—	0.5	2.4	—
Cits	2.0	4.8	3.9	4.6	0.5	0.5	0.9

5. PĒTĪJUMA REZULTĀTU PUBLISKOŠANA

Zinātniskās publikācijas.

Projekta ietvaros publicēts viens zinātnisks raksts:

Komasilova O., Zacepins A., Komasilovs V., Kviesis A. (2025). The impact of meteorological factors on the honey bee colony weight dynamics. *Rural Sustainability Research*, Vol. 53, p. 77–90. (DOI: <https://doi.org/10.2478/plua-2025-0007>).

Ziņojumi konferencēs.

Projekta ietvaros sagatavoti un nolasīti pieci ziņojumi starptautiskās konferencēs:

- 1) Mutisks ziņojums ‘Recent studies on bee species communities in various agricultural biotopes in Latvia’ nolasīts starptautiskā simpozijā ‘Nordic-Baltic Bee Council & Nordic-Baltic Apicultural Research Symposium’, kas norisinājās Rīgā 2025. gada 6.–7. februārī. Ziņojumu nolasīja Jānis Gailis.
- 2) Stenda ziņojums ‘Changes in bee (Hymenoptera: Anthophila) diversity during forest stand succession after final felling’ nolasīts starptautiskā konferencē ‘Oikos-Finland 2025 Conference’, kas norisinājās Jyväskylä (Somija) 2025. gada 11.–14. martā. Ziņojumu nolasīja Betija Rubene.
- 3) Stenda ziņojums ‘Towards the action threshold for broadbean seed beetle (*Bruchus rufimanus*) control in Latvia’ nolasīts starptautiskā seminārā ‘Legumes in Science and Practice 3’, kas norisinājās Redingā (Lielbritānija) 2025. gada 3.–4. jūnijā. Ziņojumu nolasīja Jānis Gailis.
- 4) Mutisks ziņojums ‘Are Latvian apple orchards a good habitat for wild bee species?’ nolasīts starptautiskā kongresā ‘49th APIMONDIA Congress (Apimondia 2025)’, kas norisinājās Kopenhāgenā (Dānija) 2025. gada 23.–27. septembrī. Ziņojumu nolasīja Jānis Gailis.
- 5) Mutisks ziņojums ‘Presence of pesticide residues in honey-bee-collected pollen in the context of Latvian landscapes’ nolasīts starptautiskā kongresā ‘49th APIMONDIA Congress (Apimondia 2025)’, kas norisinājās Kopenhāgenā (Dānija) 2025. gada 23.–27. septembrī. Ziņojumu nolasīja Niks Ozols.

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 laukos 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.
- Stalidzans, E., Zacepins, A., Kviesis, A., Brusbardis, V., Meitalovs, J., Paura, L., Bulipopa, N. and Liepniece, M., 2017. Dynamics of weight change and temperature of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) colonies in a wintering building with controlled temperature. *Journal of economic entomology*, 110(1), pp.13-23.
- 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.