



Latvijas Valsts
agrārās ekonomikas
institūts

SKREJVABOĻU IZPLATĪBA UN TO ATŠKIRĪBAS DAŽĀDĀS AGROCENOZĒS

Atskaiti sagatavoja:

BALTIJAS KOLEOPTEROLOĢIJAS BIEDRĪBA

Dr. biol. Maksims Balalaikins

Daugavpils, 2014



PROJEKTU LĪDZFINANSĒ EIROPAS SAVIENĪBA

Saturs

Kopsavilkums.....	3
1.Ievads.....	5
2.Literatūras apskats.....	6
3. Materiāls un metodes.....	9
4. Rezultāti.....	13
5. Rezultātu novērtējums.....	21
6. Secinājumi un ieteikumi.....	23
6. Literatūra.....	24
7. Pielikumi.....	27

KOPSAVILKUMS

Attīstoties ekoloģiskai domāšanai, kļuva nepieciešami bioloģiskās saimniekošanas efektivitātes pierādījumi. Bioloģiskā lauksaimniecība ir ekoloģisko produktu ražošanas sistēma, kas veicina bioloģiskās daudzveidības uzturēšanu, dabisko ciklu saglabāšanu un augsnes bioloģisko aktivitāti. Šī sistēma balstās uz lauksaimniecības zemju apsaimniekošanas metodēm, kas ir vērsti uz ekoloģiskās harmonijas atjaunošanu un ilgtspējīgu saglabāšanu iegūstot augstvērtīgus produktus. Bioloģiskajā saimniekošanā netiek pielietotas ķīmiskās vielas (pesticīdi, minerālmēsli) kas izjauc bioloģisko līdzsvaru. Pētījumiem, kas ir vērsti uz bioloģiskās daudzveidības salīdzināšanu konvenciāli un bioloģiski apsaimniekotajos laukos ir salīdzinoši ilga vēsture. Šāda veida pētījumiem zinātnieki izvēlas dažādas organismu grupas, kuras var norādīt uz lauka bioloģiskās daudzveidības stāvokli. Visbiežāk bioloģiskās daudzveidības vērtēšanai agrocenozēs tiek izmantotas dažādas bezmugurkaulnieku grupas. Populārākās grupas šādos pētījumos ir vaboles (skrejvaboles, īsspārņi), tauriņi, kamenes. Dažos gadījumos kā indikatorus izmanto arī mugurkaulnieku sugas – piemēram, putnus (Marja et al. 2014). Aktualizējoties nepieciešamībai veikt līdzīgus pētījumus agrocenozēs Latvijas teritorijā, tika analizēta līdzīgu pētījumu metodika un izvērtētas līdzīgu pētījuma metožu pielietošanas iespējas Latvijas apstākļos. Izvērtējot literatūrā, pieejamos, datus par dažādu līdzīgos pētījumos izmantoto organismu kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu, tika secināts, ka samērā plaša informācija pieejama par skrejvabolēm. Skrejvaboles kā pētījuma grupa tiek, plaši pielietota, salīdzinot bioloģisko daudzveidību dažādi apsaimniekotajos laukos, līdzīgi pētījumi tika veikti arī Lietuvā, kur skrejvaboļu fauna ir līdzīga vietējai faunai. Skrejvaboles ir plaša entomofāgu grupa, šīs dzimtas vaboles pieder pie dažādām ekoloģiskām grupām, tām ir dažādas prasības attiecībā uz dažādiem vides faktoriem, piesārņojumu, barības daudzumu, augsnes kvalitāti, veģetācijas tipu, dažādu ķīmisko vielu pielietošanu. Skrejvabolēm ir liela nozīme agrocenozēs, lauksaimniecībai kaitīgo organismu skaita ierobežošanā. Šo iemeslu dēļ skrejvaboles ir izvēlētas attiecīga pētījuma realizēšanā. Šī gada pētījuma realizācijai tika izvēlēta virsausnes fona monitoringa metodika. Šī metodika ir paredzēta skrejvaboļu faunas ilgtermiņa pētījumiem un paredz augsnes lamatu eksponēšanu, skrejvaboļu maksimālā aktivitātes periodā. Atbilstoši metodikai lamatu eksponēšanas laiks ir sadalīts divās daļās, tās kopējais ilgums ir četras nedēļas. Koleopteroloģiskā materiāla ievākšanas metodika tika nedaudz modificēta atbilstoši pētījuma specifikai, ņemot vērā līdzīgo pētījumu metodiku. Izmaiņas metodikā ir saistītas ar lamatu izvietojumu parauglaukumā. Lamatas tika izvietotas lauka malā un centrā, ar mērķi konstatēt sugu sastāva izmaiņas virzienā no lauka malas uz centru, tādā veidā izvērtējot agrocenozēi blakus esošo biotopu ietekmi uz pētāmajiem nogabaliem. Līdzīga pētījuma metodika tika aprobēta 2010. gada vasarā, kad lamatas tika eksponētas astoņos bioloģiski un konvenciāli apsaimniekotos laukos. Šī gada metodika tika izstrādāta, ņemot vērā 2010. gada metodikas trūkumus. Galvenās izmaiņas skar lamatu eksponēšanas laiku un ilgumu, kas tika mainīts atbilstoši skrejvaboļu sezonālai aktivitātei. Būtiska uzmanība tika pievērsta saimniecību izvēles kritērijiem, kas ļāva izvēlēties

iespējami līdzīgākus laukus, kur noteicošākās skrejvaboļu sabiedrību izmaiņas saistās ar apsaimniekošanas veidu.

Pētījuma gaitā tika ievākti 6967 skrejvaboļu īpatņi, no tiem 4036 eksemplāri konvenciālajās saimniecībās un 2931 bioloģiskajās Kopējais ievāktu sugu skaits ir 47, kas sastāda 14% no Latvijas skrejvaboļu faunas. Neskatoties uz samērā lielu ievāktu sugu skaitu, atsevišķos parauglaukumos sugu skaits ir mazs, lielākais parauglaukumā konstatēto sugu skaits ir 24. Analizējot šogad iegūtos rezultātus, būtiska sugu sastāva atkarība no lauka apsaimniekošanas veida netika konstatēta. Veiktā pētījuma laikā ir iegūtas atziņas, kas skar pētījuma metodiku un iegūto rezultātu analīzi. Ņemot vērā dažādus apstākļus, kas ietekmē skrejvaboļu faunu, tajā skaitā meteoroloģiskos apstākļus, lauka apsaimniekošanas aktivitātes, lauksaimniecības kultūru un zemes gabala attiecīgas izmantošanas ilgumu, pētījumiem ar mērķi salīdzināt apsaimniekošanas veidu ietekmi uz bioloģisko daudzveidību jānotiek vairāku sezonu garumā, kas ļauj iegūt ticamus rezultātus un datu analīzē pielietot dažādas matemātiskās metodes. Veicot iespējamo turpmāko pētījumu plānošanu, ir nepieciešams veikt izmaiņas pētījuma metodikā, mazs ievāktu sugu skaits, iespējams, ir saistīts ar īsu lamatu eksponēšanas periodu, kuru ir nepieciešams pagarināt līdz 60 dienām vaboļu aktivitātes sezonā, tādā veidā palielinot iegūto datu ticamību. Bioloģiskās daudzveidības pilnīgākai izvērtēšanai vēlams izvietot lamatu kontrolgrupu agrocenozei blakus esošā biotopā.

Pētījumu veica Daugavpils Universitātes Sistemātiskās bioloģijas institūta koleopteroloģisko pētījumu grupa. Pētījuma realizēšanā piedalījās Dr. biol. Maksims Balalaikins, Dr. biol. Aleksandrs Aniščenko un Msc. biol. Kristīna Aksjuta.

IEVADS

Lauksaimniecībai ir būtiska nozīme - Latvijas ekonomika, cilvēku labklājība, ceļu un infrastruktūras attīstība lauku reģionos atkarīga no šīs nozares attīstības. Attīstoties industriālai lauksaimniecībai, kas sevī ietver dažādu ķīmisku vielu (tai skaitā minerālmēslu un pesticīdu) intensīvu lietošanu palielinājās ietekme uz augsni un dažādiem dzīvīem organismiem. Lauksaimniecības ietekmes samazināšana uz apkārtējo vidi ir aktuāla visā pasaulē, tādēļ pētījumi, kas ir vērsti uz videi draudzīgas lauksaimniecības attīstīšanu, tiek veikti visā pasaulē (Paoletti et al. 2009). Latvijā videi draudzīga saimniekošana tiek nodrošināta gan caur normatīvajiem aktiem, gan dažādiem Agrovīdes pasākumiem. Latvijā līdz šim caur Lauku attīstības programmām ieviestais lielākais agrovīdes pasākums ir bioloģiskās lauksaimniecības attīstība. Bioloģiskai lauksaimniecībai ir raksturīga dabiskās vides un cilvēka veselības saudzēšanas stratēģija, un visu agrocenozes bioloģisko komponentu potenciāla izmantošana pozitīva mērķa sasniegšanai. Bioloģiskā lauksaimniecība ir ilgtspējīga, jo pamatojas uz dabas procesu izpratni. Bioloģiskās saimniekošanas rezultātā, t.i., nelietojot sintētiskus pesticīdus un minerālmēslus, veicinot augu dabisko attīstību, tiek iegūti augstvērtīgi, ekoloģiski tīri produkti. Tādējādi šāds pētījums uzsākts, lai izpētītu izvēlēto indikatoru (skrejvaboļu) sastāva atšķirības dažādās agrocenozēs ar atšķirīgām apsaimniekošanas metodēm.

1. LITERATŪRAS APSKATS

Bioloģiskā daudzveidība ir visu dzīvības formu kopums dažādos bioloģiskās organizācijas līmeņos, kas ietver sevī milzīgu skaitu īpatņu, sugu un ekosistēmu. Bioloģiskā daudzveidība ietver sevī tādus jēdzienus kā sugu, ekosistēmu un ģenētiskā daudzveidība, kā atsevišķs bioloģiskās daudzveidības aspekts, tiek vērtēta ainavu daudzveidība. Latvija 1995. gadā ir ratificējusi Konvenciju "Par bioloģisko daudzveidību", kas pieņemta Riodežaneiro 1992. gadā. Konvencijas mērķis ir aizsargāt un saglabāt bioloģisko daudzveidību pasaulē (Riodežaneiro Konvencija par bioloģisko daudzveidību).

Attīstoties cilvēka saimnieciskai darbībai, tai skaitā norisinoties urbanizācijas procesiem, attīstoties rūpniecībai, mežsaimniecībai un lauksaimniecībai tiek ietekmēta bioloģiskā daudzveidība visos tās līmeņos. Attīstoties izpratnei par ilgtspējīgu saimniecisko darbību, kas sevī ietver bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu, nodarot iespējami mazāku kaitējumu apkārtējai videi saimnieciskās darbības rezultātā, tiek veikti dažādi pētījumi, kas vērsti uz efektīvu resursu izmantošanu izmantojot videi draudzīgas metodes.

Veiksmīgas bioloģiskās saimniekošanas priekšnoteikums ir kvalitatīva augsne, kuras veidošanās procesā liela nozīme ir dabiskai florai un faunai. Viens no būtiskajiem bioloģiskās lauksaimniecības virzieniem ir dabisko entomofāgu populāciju izmantošana augu aizsardzībā. Viena no nozīmīgajām entomofāgu grupām agroceņozēs ir skrejvaboles. Tikai dažas skrejvaboļu sugas ir fitofāgas, pie tām tika pieskaitītas: *Ophonus*, *Harpalus* un *Amara* ģintis – šīs sugas var bojāt lauksaimniecības kultūras. Meklējot piemērotākās lauksaimniecības zemju apsaimniekošanas metodes, tiek veikti dažādi pētījumi, kas vērsti uz augsnes kvalitātes novērtēšanu un tās kvalitātes saglabāšanu, kā arī dažādu bezmugurkaulnieku organismu pētījumiem dažādās agroceņozēs un tām pieguļošajos biotopos (Paoletti et al. 2009). Vērtējot lauksaimnieciskās darbības ietekmi, uz bezmugurkaulnieku faunu ir nepieciešams izvēlēties kritērijus, kas norāda uz ietekmes intensitāti. Viens no iespējamiem kritērijiem lauksaimnieciskās ietekmes novērtēšanai ir bioindikācija – apkārtējās vides novērtējums balstoties uz indikatorsugu sastāvu un skaitliskumu. Indikatorsugas ir sugas, kas apdzīvo dabiskus biotopus, kas ir strukturāli līdzīgi vērtējamam lauksaimniecības nogabalam, turklāt šīm sugām jābūt jūtīgām pret dažādām vides izmaiņām. Indikatorsugām ir jānorāda uz lielu bioloģisko daudzveidību attiecīgajā agroceņozē (Döring et al. 2003). Bioindikācijā var tikt izmantotas plastiskas sugas, kas var masveidā savairoties laukos, kuros ir citām sugām nepiemēroti vides apstākļi, šo sugu dominance var norādīt uz dažādu ķīmisko vielu pielietošanu attiecīgajā laukā, tas ir uz konvenciālo saimniekošanu. Būtisks ir ne tikai sugu kvantitatīvs sastāvs, jo agroceņozēs būs liels skaits bioloģiski plastisku sugu, kas ir spējīgas pielāgoties dažādiem vides apstākļiem, bet atsevišķu sugu klātbūtne. Vairāki autori savos pētījumos atzīmē sugas, kas var tikt izmantotas kā indikatori bioloģiskajā lauksaimniecībā (Basedow et al. 1991; Steinborn and Heydemann 1990; Kromp 1985, 1990; Luka 1996). Döring un Kromp (2003) norāda vairākas sugas, kas var tikt izmantotas kā indikatori bioloģiskajās saimniecībās. Šīs sugas tika noteiktas

izmantojot matemātiskās metodes, par pamatu ņemot vērā šo sugu daudzumu bioloģiskajās saimniecībās attiecībā uz konvenciālajām saimniecībām. Šādā veidā par bioloģiskajām saimniecībām raksturīgākajām sugām tika atzītas *Carabus auratus*, *Harpalus affinis* un dažas *Amara* ģints sugas – *Amara aenea*, *A. similata*, *A. familiaris* (Döring, Kromp 2003). *Amara* ģints sugu iekļaušana potenciālo indikatoru sarakstā ir saistīta ar to trofisko piederību, barošanos ar augiem, līdz ar to šīs sugas labāk jūtas bioloģiskajos laukos, kur ir lielāks skaits nezāļu, tas ir lielāka barības bāze (Friebe, 1997). *Harpalus affinis* līdzinās iepriekš minētajām *Amara* ģints sugām, šīs sugas skaitliskums samazinās palielinoties lauksaimnieciskās darbības intensitātei (Basedow et al. 2003). *Harpalus rufipes* ir suga, kas tiek minēta kā zemas intensitātes lauksaimniecības indikators, kā apsvērumus minot tās trofisko piederību – tā ir polifāga suga, gan norādot, ka suga ir ar rudens vairošanās tipu, un to mazāk ietekmē pavasara augsnes apstrāde, kas raksturīga bioloģiskai saimniekošanai (Steinborn and Heydemann 1990). Vērtējot šos apsvērumus, jāatzīmē, ka šo sugu klātbūtne un daudzums agrocenozē var norādīt uz nezāļu daudzumu, kas sekmē bioloģisko daudzveidību, bet nenorāda uz specifiskas sugu sabiedrības izveidošanos. Vairāki autori norāda, ka *Pterostichus melanarius* ir plastiska suga, kura ir raksturīga laukiem ar konvenciālo saimniekošanas veidu un lielākas platības laukiem, kur šīs sugas īpatņu ir vairāk (Kromp 1985, Tietze 1985, Wallin 1985). Ingrisch et al. (1989) šo sugu min kā zemas bioloģiskās daudzveidības indikatoru, bet Freitag (1979) norāda uz tās mazu uzņēmību pret pesticīdiem. Daži autori pārstāv citu viedokli, Basedow et al. (1991) norāda uz *Pterostichus melanarius* skaita samazināšanos līdz ar lauksaimnieciskās darbības intensificēšanās procesiem. Arī Hokkanen and Holopainen (1986) norāda uz to, ka minētā suga ir raksturīga bioloģiskiem laukiem. Pētījumiem ar mērķi analizēt dažādu bezmugurkaulnieku sabiedrības lauksaimniecības zemēs ir pietiekami sena vēsture, tomēr Latvijā ir maz publicētu datu par šādām sugām, mūsu klimatiskajos apstākļos. Augsnes tipi, bezmugurkaulnieku sugu sastāvs, saimniekošanas tradīcijas un uz lauksaimniecību attiecināmie normatīvie akti nedaudz atšķiras no citās valstīs esošajiem, tādēļ ir nepieciešams veikt bezmugurkaulnieku monitoringu Latvijas apstākļos. Latvijā, tāpat kā citās valstīs skrejvaboles ir izmantojamas kā indikatorsugas. Vaboles ir viena no visvairāk pētītajām dzīvnieku grupām lauksaimniecībā, tomēr, salīdzinot dažādus saimniekošanas veidus, pētījumu rezultāti nav viennozīmīgi. Lielākā daļā veikto pētījumu konstatē lielāku sugu bagātību bioloģiskajās saimniecībās, saistot to ar lielāku nezāļu daudzumu, un citiem labvēlīgiem apstākļiem tomēr atsevišķos pētījumos tāda tendence netiek konstatēta un sugu daudzveidība laukos ar konvenciālo apsaimniekošanu būtiski neatšķiras no laukiem ar bioloģisko apsaimniekošanu (Andersen, Elton 1999; Dritschilo, Wanner 1980; Hokkanen, Holopainen 1986; Hole et al. 2005; Kromp 1985, 1989). Kā lauksaimnieciskās darbības intensitātes indikatorus izmanto dažādas bezmugurkaulnieku grupas, atsevišķos gadījumos arī mugurkaulniekus, piemēram, putnus (Marja et al. 2014), tomēr, ņemot vērā ka skrejvaboles pieder pie dažādām ekoloģiskām grupām un tām ir dažādas prasības attiecībā uz dažādiem vides faktoriem, piesārņojumu, barības daudzumu, augsnes kvalitāti, veģetācijas tipu, dažādu ķīmisko vielu pielietošanu. tās tika izvēlētas kā pētījuma mērķgrupa. Šī vaboļu grupa tiek plaši izmantota bioindikācijas jomā, tajā skaitā vērtējot globālas cilvēka izraisītas vides izmaiņas. Skrejvaboles ir sugām bagāta posmkāju dzimta, kas veido būtisku agrocenožu bioloģiskās daudzveidības sastāvdaļu

(Döring et al. 2003). Svarīga ir ne tikai konkrētu skrejvaboļu sugu klātbūtne agroceņozē, bet šo vaboļu sabiedrību veidošanās agroceņozēs. Skrejvabolēm ir liela nozīme bioloģiskajā lauksaimniecībā, lielākā daļa sugu ir nespecializētie plēsēji, kuru pieaugušie īpatņi un kāpuri barojas ar dažādām bezmugurkaulnieku sugām, kas sastopami gan augsnes virspusē, tā arī tās augšējās slāņos. Skrejvaboļu trofisko objektu sarakstā ir vairāk nekā 400 dažādu lauksaimniecības kaitēkļu sugu. Par skrejvaboļu nozīmi bioloģiskajā lauksaimniecībā liecina to sugu daudzveidība un to sugu dominēšana, kuru barības objektu saraksts ir plašs. Dažu skrejvaboļu sugu trofisko objektu sarakstā ir līdz 40 lauksaimniecībai kaitīgo organismu sugām. Dažādu skrejvaboļu sugu aktivitātes cikli pārklājas, nodrošinot to nepārtraukto klātbūtni biotopos. Skrejvaboles tika izvēlētas arī to laba izpētes līmeņa dēļ Latvijas teritorijā un pasaulē, vairāki autori ir veikuši šīs grupas pētījumus agroceņozēs (Ciniņis, Vilks, 1962a; Ciniņis, Vilks 1962b, Ciniņis 1975, Skaldere 1981). Veiktā pētījuma reģionā ir pieejami dati par skrejvaboļu faunu un fenoloģiskajām īpatnībām graudaugu agroceņozēs (Bukejs, Balalaikins 2008). Līdzīgi pētījumi agroceņozēs, kur skrejvabolēm pievērsta īpaša uzmanība, ir veikti arī Lietuvā (Tamutis et al. 2004, 2007). Skrejvaboļu faunu ietekmē bioloģiskās saimniekošanas ilglaicīgums, sākotnēji, mainoties augsnes apstrādes modelim, samazinās agroceņozes pašregulēšanās spējas, kas stabilizējas pakāpeniski veidojoties agroceņozes pašregulācijas mehānismiem. Pētījumos, kas norisinājās ilglaicīgi bioloģiski apsaimniekotajos laukos, salīdzinājumā ar laukiem, kur bioloģiskās lauksaimniecības metodes tika pielietotas īslaicīgi, skrejvaboļu kvantitatīvais sastāvs bija ievērojami lielāks (<http://www.zerno-ua.com/?p=11435>). Skrejvaboļu skaitliskumu un sugu kompleksu agroceņozēs ietekmē vairāki faktori, augsnes apstrādes veids, minerālmēsļu un augu aizsardzības līdzekļu pielietojums. Viens no kukaiņu izdzīvošanas limitējošiem faktoriem ir aršana, kuras rezultātā kukaiņu kūniņas var tikt bojātas, vai arī nonākot augsnes virspusē, tās var sakalst vai sasalt, kāpuri ir mazāk pakļauti aršanas ietekmei, tie ir kustīgi un var ātri ierakties zemē. Minerālmēsļu pielietošana var ietekmēt skrejvaboļu faunu, palielinoties ražīgumam, palielinās organisko vielu skaits, kas bagātina augsni, līdz ar to palielinās saprofītu organismu skaits, kas barojas ar šīm organisko vielu atliekām. Palielinoties barības objektu skaitam, palielinās arī skrejvaboļu fauna. Arī pavasaros minerālmēsļu pielietošana var pozitīvi ietekmēt skrejvaboļu faunu, agroceņozē parādoties lielākam barības objektu skaitam, tomēr liels minerālmēsļu daudzums atbaida skrejvaboles, darbojoties kā insekticīds. Negatīva ietekme uz skrejvaboļu faunu ir insekticīdu pielietošanai, kas būtiski samazina skrejvaboļu skaitu, pētījumos konstatēts, ka skrejvaboļu aktivitāte apstrādātajos laukos atjaunojas divu nedēļu laikā. Skrejvaboļu faunai labvēlīgi apstākļi ir meža puduru atrašanās tiešā lauksaimniecības lauka tuvumā, daudzas skrejvaboļu sugas koncentrējas meža joslu tuvumā. Nozīme ir arī lauksaimniecības kultūrai, lielāks skrejvaboļu daudzums ir novērojams pākšaugu kultūrās, graudaugu laukos skrejvaboļu ir mazāk. Skrejvaboļu sugu kompleksu ietekmē arī nezāļu daudzums agroceņozē, negatīva ietekme ir nezāļu mehāniskai iznīcināšanai pavasaros, kas tiek pielietota bioloģiskajās saimniecībās (Basedow 1987). Agrotehniskie pasākumi, kas tiek veikti bioloģiskajās saimniecībās Latvijā, ne vienmēr sakrīt ar līdzīgiem pasākumiem citās valstīs, tāpēc to iespējamā ietekme uz bioloģisko daudzveidību ir jāizvērtē. Pētījumi ar mērķi noskaidrot agrotehnisko pasākumu ietekmi uz skrejvaboļu sabiedrībām notiek arī Latvijā, šo pētījumu rezultāti parāda, ka agrotehniskie pasākumi var būtiski ietekmēt bioloģisko

daudzveidību arī vienādi, piemēram, konvenciāli, apsaimniekotos laukos (Gailis, Turka 2014).

2. MATERIĀLS UN METODES

Pirms pētījuma uzsākšanas tika veikta datu atlase, kas tika balstīta uz Lauku atbalsta dienesta (turpmāk LAD) datu bāzē uzkrātās informācijas par klientu lauku telpiskajiem datiem, kuri atbilst 2013. gadam. Tā veikta pēc šādiem secīgiem soļiem:

- noteikts kopējais parauglaukumu areāls Austrumlatvijā fizioģeogrāfiski līdzīgos dabas rajonos – Jersikas un Lubānas līdzenumi, kā arī Rēzeknes un Maltas pazeminājumi;
- no LAD atbalsta saņēmēju telpiskajiem datiem atlasīti lauki (poligoni) ar platību no 7 līdz 14 ha;
- no atlasītās datu kopas saglabāti tikai lauki, kuros ir graudaugu sējumi ar sekojošiem kultūras kodiem – 111, 121, 131, 140, 150, 160, 211;
- no atlasītās datu kopas izdzēsti poligoni, kuri 2013. gadā bija pieteikti Agrovīdes apakšpasākumā rugāju lauks ziemas periodā;
- no datu kopas dzēsti lauku poligoni, kuri atrodas 200m attālumā no ūdenstecēm un 300m attālumā no ūdenstilpēm;
- papildus atlasītajai datu kopai visiem Agrovīdes apakšpasākuma - Bioloģiskās lauksaimniecības attīstība (BLA) laukiem datu bāzē pievienota speciāla atzīme;
- no izveidotās datu kopas (kopā 803 lauki) atlasīti pieci lauki, kuri apsaimniekoti ar bioloģiskās lauksaimniecības metodēm, un pieci lauki, kuri apsaimniekoti ar konvenciālajām metodēm.

Pētījumam izvēlētie lauki tika atlasīti tādā veidā, lai to augsne, platība un ģeogrāfiskais izvietojums būtu maksimāli līdzīgi un salīdzināmi. Pētījumam izvēlētiem laukiem tika piešķirti kodi, to atpazīšanai: bioloģiskajām saimniecībām B 1 līdz B5 un konvenciālajām K1 līdz K5. Šo kodu lietošana nodrošina lauksaimniekiem konfidencialitāti, līdz ar to pētījumā gaitā iespējams analizēt lielāku informācijas kopumu. Lai nodrošinātu pētījuma ilgtspējību netika, pievērsta izšķirošā nozīme lauksaimniecības kultūrai. Perspektīvā pētījumam norisinoties ilgtermiņā (vairākas sezonas) parauglaukumu un tajos esošo transektu izvietojumu ieteicams saglabāt līdzīgu. Lauksaimnieciskās darbības rezultātā, mainoties sezonām, var mainīties lauksaimniecības kultūras, kā arī atsevišķi nogabali var netikt apsēti. Monitoringa dati, kas tika iegūti mainoties, zemes pielietojumam sniedz būtiskas ziņas par skrejvaboļu, kā bioloģiskās daudzveidības indikatoru, faunas izmaiņām, dažāda veida lauksaimnieciskās darbības ietekmē.

Pirms augsnes lamatu izvietojšanas transektās, tika noskaidrots zemes īpašnieks, kurš tika informēts par pētījuma uzsākšanas nepieciešamību un transektu uzstādīšanas iespējām un augsnes lamatu eksponēšanas laiku. Saimnieka informēšana par monitoringa veikšanai izvēlēto vietu un laiku ir ne tikai ētiska prasība attiecībā pret zemes lietotāju, bet arī mazina iespējamību, ka augsnes lamatas var tikt iznīcinātas zemes lietotāja saimnieciskās darbības rezultātā.

Šis pētījums veikts ar mērķi apzināt skrejvaboļu faunas sugu sastāvu agrocenozēs – bioloģiskajās un konvenciālajās saimniecībās. Ņemot vērā to, ka vienā gadā iegūtie dati var nebūt pilnīgi ticami, pētījumam uzstādītais mērķis, salīdzināt bioloģisko daudzveidību konvenciālās un bioloģiskajās saimniecībās ir sasniedzams vairāku sezonu pētījumos. Pētījuma metodika veidota balstoties uz Bezmugurkaulnieku fona monitoringa metodiku (Valainis u.c. 2009) un specifisko metodiku pētījumiem agrocenozēs (Paoletti et al. 2009). Pētījuma laikā materiāla ievākšanai tika izmantota lauka pētījuma metode – augsnes lamatas (1. attēls), kas ir piemērota ekoloģiskajiem pētījumiem un sugu monitoringam. Augsnes lamatām tika izmantotas 200 ml plastmasas glāzītes. Kā fiksators tika izmantots 30 % etilenglikola šķīdums. Uz lauka augsnes lamatas tika izvietotas pēc transektas metodes – lauka malā un lauka vidū. Katrai no transektām sākuma punktu nosaka, iedzenot zemē mietiņu (2.attēls). Izmantojot globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS) uztvērēju, transektas sākums un beigas tiek atzīmēti un tiek noteiktas katra mietiņa ģeogrāfiskās koordinātes. Pie katra mietiņa tika piestiprinātas zīmītes ar informāciju (3.attēls). Zīmītēs esošie paskaidrojumi, iespējams, daļēji novērs risku, ka lamatas tiks sabojātas.

Katrā laukā tika izvietotas divas lamatu transektas. Katrā transektā tika izvietotas piecas augsnes lamatas. Lamatas tika izvietotas vienā rindā, attālums starp lamatām divi metri. Lamatas ierok augsnē tā, lai augsnes virsma būtu vienā līmenī ar lamatas augšējo malu (augsnī ap lamatu nokļāj ar tieši to substrātu, kāds atrodas lamatas ierakšanas vietā) (4.attēls). Lamatās dažkārt iekrīt daži atmirušie augu stublāji un lapas, pa kurām augsnes bezmugurkaulnieki var daļēji izrāpties no lamatas. Tāpēc lamatas uzstādot, nepieciešams zāli ap lamatu noplēst. Lai novērstu lamatās iekritušo bezmugurkaulnieku izklūšanu no tām pa trauka sienām, trauka augšējā malā ievietota plastikāta piltuve. Katrā lamatā ielej ap 100 ml fiksējošā šķidruma. Lamatas pārklāj ar plastikāta plāksni, pie kuras pieskrūvēti četri mietiņi. Mietiņus iesprauž augsnē tā, lai plāksnīte virs lamatas atrastos aptuveni 3 cm augstumā virs glāzes malas. Lamatas nepieciešams pārklāt, lai tajās lietūs laikā neieplūstu ūdens. Lamatu uzbūve attēlota 1. attēlā (Leather et al. 2005). Materiāls no lamatām tika izņemts pēc vienas lamatu eksponēšanas nedēļas.

Pētījums tika realizēts 2014. gada vasaras sezonā. Atbilstoši pētījumam izvēlētai metodikai lamatas tika eksponētas desmit parauglaukumos. Eksponēšanas laiks tika sadalīts divos periodos atbilstoši skrejvaboļu aktivitātes periodiem. Pirmais pētījumu cikls veikts no 2014. gada 27. maija līdz 2014. gada 10. jūnijam. Otrais posms tika, realizēts no 1.augusta, līdz 15. augustam. Ar nedēļas intervālu visās transektās tika izņemti paraugi (kopumā 2 reizes vienā transektā). Izvēlētie parauglaukumi lokalizēti Austrumlatvijā, informācija par tiem ir atrodama 1. pielikumā (skat. 1.tabula un 1.attēls).

Parauglaukums tika nofotografēts lamatu uzstādīšanas un novākšanas reizē (2. pielikums). Lamatas uzstādot un noņemot tika aprakstīta arī parauglaukuma veģetācija – dominējošās (lauksaimniecības kultūra) un klātesošās augu sugas (nezāļu daudzums), izmantojot Brauna–Blankē skalu (3.pielikums). Projektīvais segums tiek aprēķināts visam lauksaimniecības nogabala laukumam.

Pārvietošanās, kas nav saistīta ar lamatu uzlikšanu un noņemšanu vai parauglaukuma aprakstīšanu, jāveic, vismaz 3 m attālumā no transektas, lai samazinātu nomīdīšanas ietekmi.

Pēc dažādu autoru (Skaldere 1981; Stiprais 1975; Cinītis 1975) datiem, Latvijas apstākļos, skrejvaboļu skaita sezonas dinamikā ir divi maksimuma periodi – jūnijā un augustā. Maksimuma periodi saistīti ar skrejvaboļu vairošanos un pārziemošanu. Vislielākais īpatņu skaits novērojams augustā. Jūlijā skrejvaboļu skaits ir vismazākais, kas saistīts ar pavasara sugu pazušanu un to, ka rudenim raksturīgās sugas tikai sāk parādīties. Ņemot vērā iepriekšminēto pētījumu rezultātus, lamatu eksponēšanas periods tika sadalīts divās daļās. Lamatas eksponē 28 dienas, divas nedēļas laika posmā no 1.06. līdz 30.06. un divas nedēļas no 1.08. līdz 31.08. kad ir visaugstākā skrejvaboļu aktivitāte un blīvums. Lamatu uzlikšanas datums var variēt metodikā noteiktā laika intervāla robežās. Vēlā vai agrā pavasara un citu meteoroloģisko apstākļu ietekmē lamatu eksponēšanas sākums var mainīties, atbilstoši tam, par cik nedēļām konkrētajā gadā pavasaris ir sācies agrāk vai aizkavējies. Lamatu uzlikšanas datumu nosaka pēc labi ievērojamu augu fenoloģijas fāzes un atbilstoši zemes apstrādes un sējas laikiem.

Klimata parametru novērojumus lauka apstākļos neveic, taču datu interpretācijai ir svarīgi zināt klimatiskos apstākļus lamatu eksponēšanas periodā. Nepieciešamos klimatiskos datus iegūst no Latvijas Hidrometeoroloģijas aģentūras. Izmanto tuvākās meteoroloģiskās stacijas datus – katras diennakts vidējo gaisa temperatūru visā uzskaites periodā, kā arī nokrišņu summu. Aprēķina katra gada novērojumu perioda vidējo diennakts temperatūru. Ievāktais materiāls tika apstrādāts laboratorijas apstākļos, skrejvaboles tika noteiktas līdz sugas līmenim, tās noteica entomologs, kas specializējas skrejvaboļu noteikšanā.

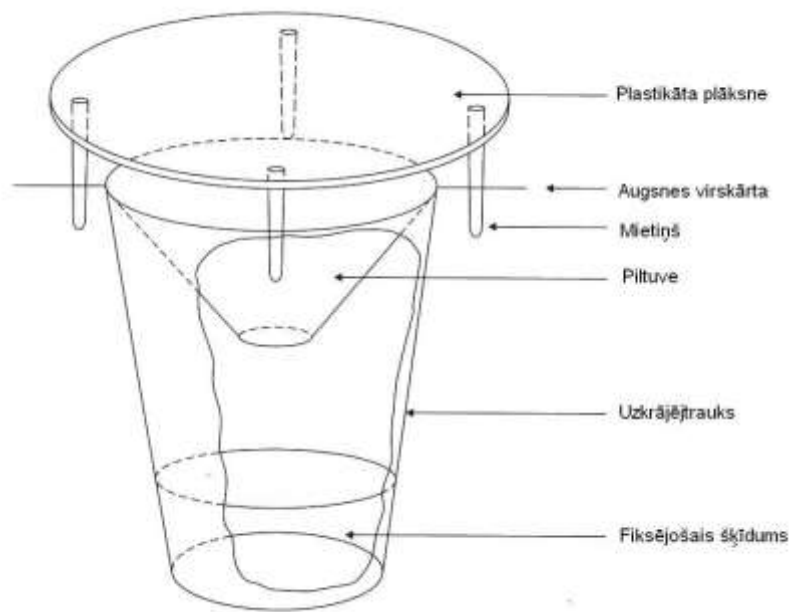
Lauka darbiem nepieciešamais inventārs:

- Globālās pozicionēšanas sistēmas (GPS) uztvērējs, kartes, parauglaukuma apraksts;
- bezkrāsainas plastmasas glāzītes ar 250 ml tilpumu, atveres diametru 7,5 - 8,0 cm, koniskas un nedaudz uz āru atliektu augšējo malu. Papildus nepieciešamas dažas lamatas, ja kāda salūst. Lamatas augstumam nav būtiskas nozīmes. Labi saglabājušās lamatas var izmantot atkārtoti;
- Plastikāta plāksnītes lamatu pārsegšanai (13 X 13 cm), metāla mietiņi (garums 10 cm, diametrs ~0,3 cm);
- 100 ml fiksējošā maisījuma katrai lamatai. Fiksējošā maisījuma sastāvs 100 lamatām: 10 litri 30% etilēnglikola šķīduma. Etilēnglikols fiksē bezmugurkaulniekus un samazina šķīduma iztvaikošanu;
- dzirnavu sieta (kaprona auduma, jeb gāzauduma) gabals lamatu satura filtrēšanai, zip-maisiņi katras transektas paraugu uzglabāšanai un transportēšanai;
- nazis ar 20 cm garu asmeni vai piemērotu lāpstiņu lamatu ierakšanai, mērlente, ūdensdrošs marķieris, lieli mieti parauglaukuma iezīmēšanai;

- iepriekš sagatavotas etiķetes ar atzīmētu stacijas nosaukumu, datumu, biotopu, metodi, parauga kārtas numuru, parauga ievācēja vārdu. Etiķetes izdrukā uz lāzerprintera vai kopē, tām jābūt labi izlasāmām lauka apstākļos.

Laboratorijas darbiem nepieciešamais inventārs:

- binokulārais mikroskops ar palielinājumu: 60-100 reizes paraugu šķirošanai un sugu noteikšanai;
- paraugu šķirošanai - plastmasas Petrī plātes, pulksteņstikli, filtrpapīrs, entomoloģiskā pincete;
- skrejvaboļu etalonkolekcija, entomoloģiskās kastes un adatas, atbilstošie noteicēji.



1.attēls. Augsnes lamatu uzbūve



2.attēls. Zīmes, kas tiek izmantotas lamatu apzīmēšanai



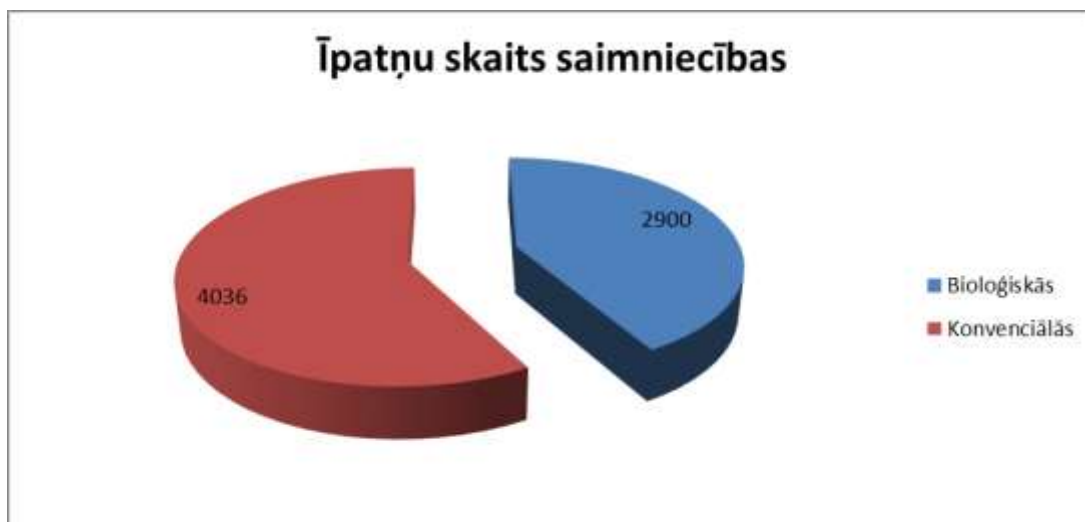
3.attēls. Transektas apzīmējums dabā



4.attēls. Augsnes lamata transektā

3. REZULTĀTI

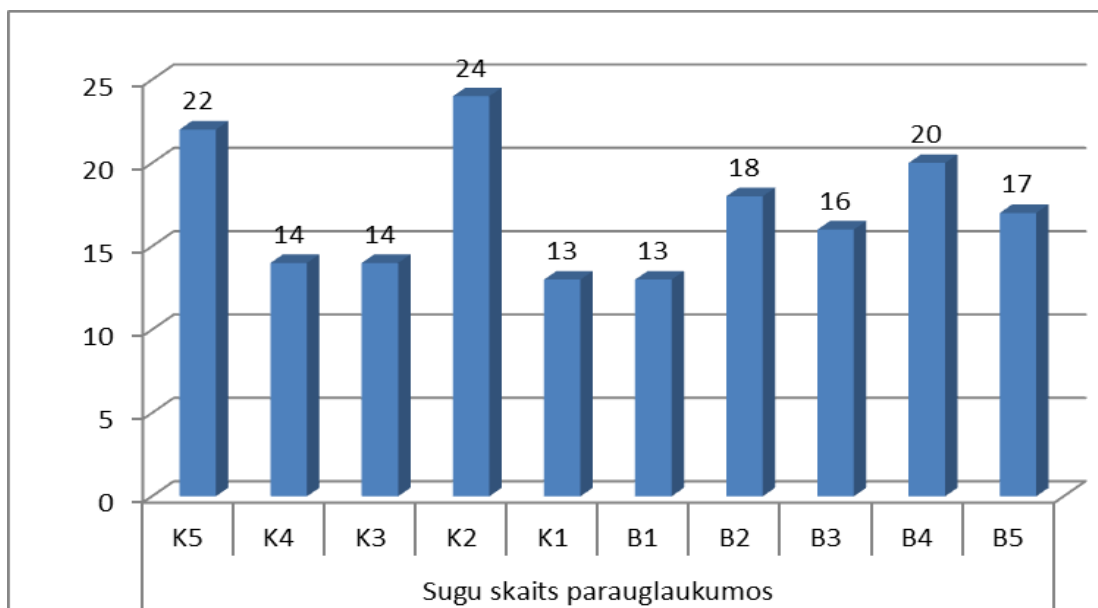
Pētījuma gaitā tika ievākti 6967 skrejvaboļu īpatņi, no tiem 4036 eksemplāri konvenciālajās saimniecībās un 2931 bioloģiskajās (5. attēls). Pētījuma pirmajā posmā no 27.05. līdz 10.06. reģistrēto īpatņu skaits ir līdzīgs, attiecīgi 2288 un 2116, otrajā posmā no 1.08. līdz 15.08. atšķirība ir būtiska ievākti attiecīgi 1748 un 815 īpatņi. Kopējais ievākto sugu skaits ir 47, kas sastāda 14% no Latvijas skrejvaboļu faunas.



5.attēls. Īpatņu sadalījums pēc saimniecību veida.

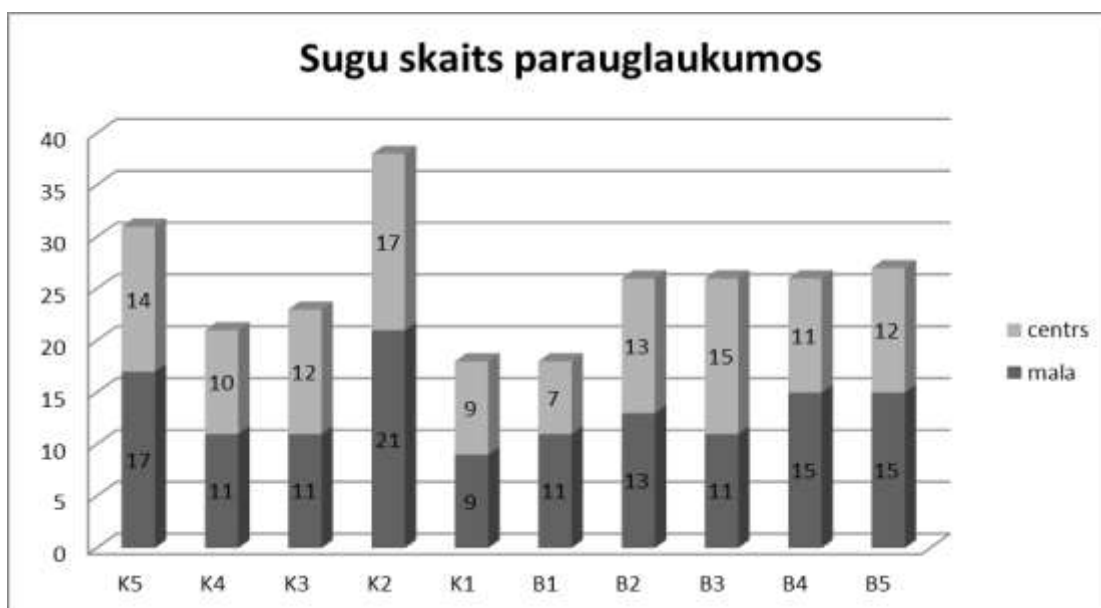
Sugu skaits, kas tika konstatēts katrā saimniecībā, ir ievērojami mazāks un robežojas no 13 līdz 24 sugām (6. attēls). Trīs saimniecībās sugu skaits ir no 20 līdz 24 sugām. Divas

no tām ir konvenciālas un viena bioloģiskā. Mazs sugu skaits (13-14 sugas) tika konstatēts četrās saimniecībās, trīs no tām konvenciālas un viena bioloģiskā.



6.attēls. Sugu skaits saimniecībās

Vērtējot sugu daudzveidību lauka malā un lauka centrā lielākā daļā parauglaukumu (60%) konstatēto sugu skaits lielāks lauku malā, divos gadījumos sugu skaits bija vienāds, bet divos mazāks un tikai vienā no tiem B3 parauglaukumā sugu skaits laukuma malā bija būtiski mazāks (7. attēls); šis lauks ir taisnstūra formas un attālums no lauka malas, līdz lauka vidū izvietotai transektai nav liels. Kopumā, vērtējot sugu sadalījumu parauglaukumos, ir vērojama tendence samazināties sugu skaitam lauka centra virzienā. Tas ir izskaidrojams ar sugu ienākšanu agrocenozē no blakus esošajiem biotopiem, tomēr jāņem vērā tas, ka lielākā daļa skrejvaboļu sugu labi lido un var viegli nokļūt līdz lauka centram.



7.attēls. Sugu sadalījums saimniecībās

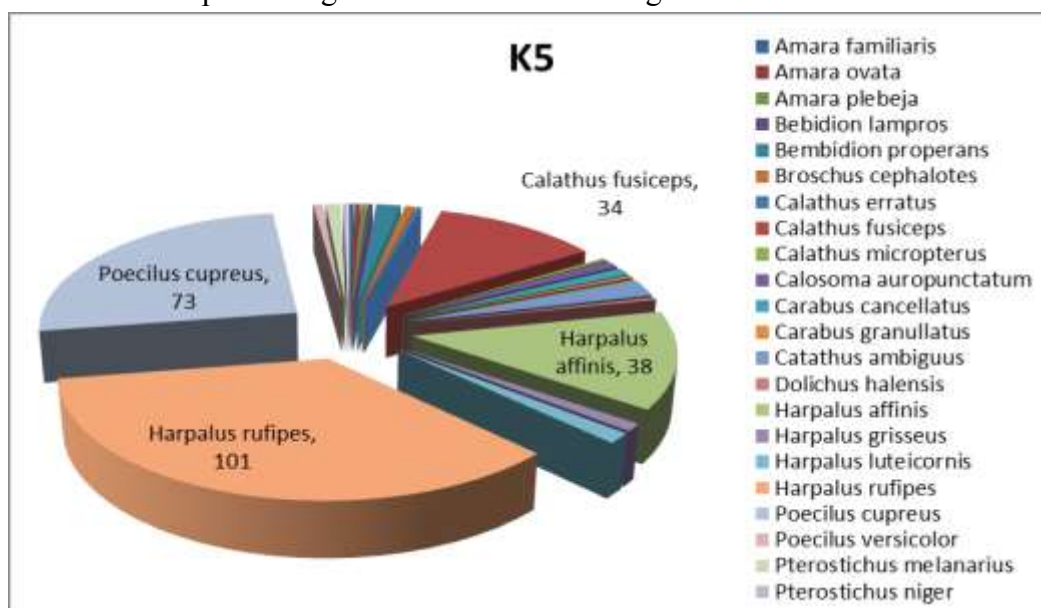
Pētījumā iegūtos rezultātus ietekmēja meža dzīvnieku postījumi un lamatu bojājumi agrotehnisko pasākumu laikā, atsevišķās saimniecībās bojātu lamatu skaits bija būtisks. Pirmajā pētījumu periodā būtiski tika ietekmēts parauglaukums K1 laukā, kur visas lamatas tika bojātas, un K5 kur postījumu skaits bija būtisks. Otrajā pētījuma posmā vienā laukā (K3) lamatu eksponēšana tika pārtraukta nedēļu pirms pētījuma lauku sezonas noslēguma agrotehnisko pasākumu (aršanas) dēļ. Lamatas bija būtiski traucētas arī vairākās citās saimniecībās, tajā skaitā K5 un B4. Pētījuma sākumposmā vairākas lamatas tika bojātas agrotehnisko pasākumu laikā, no šādiem bojājumiem var izvairīties izvietojot lamatas iespējami tālāk no tehnoloģiskajām sliedēm, tomēr šis paņēmieni nav efektīvs kulšanas laikā, kad varbūtība, ka lamatas tiks bojātas, ir lielāka. Dzīvnieku radītie postījumi rada lielākus draudus vasaras otrajā pusē, kad meža cūkas barojas lauksaimniecības laukos. Tomēr vienā parauglaukumā, kas šajā sezonā tika atstāts atmatā, visas lamatas tika bojātas sezonas pirmajā daļā. Analizējot postījumus, netika konstatēts, kādi dzīvnieki to izdarīja, nav arī mehānisma kā no šiem postījumiem izvairīties. Kopumā dzīvnieku radītie postījumi ir lielāka problēma, jo tos nevar paredzēt un izvairīties. Kopējais pētījumā bojāto lamatu skaits ir 10 procentu robežās; pirmajā pētījuma posmā tika iznīcinātas 23 lamatas un otrajā posmā 17. Rezultātu vieglākai salīdzināšanai parauglaukumi tika sadalīti pāros, pāriem tika izvēlēti lauki iespējami līdzīgāki pēc sekojošiem kritērijiem: augsnes tips, lauksaimniecības kultūra pētījuma sezonā, lauka platība, forma, biotopi, ar kuriem robežojas lauks, skrejvaboļu sabiedrība, laukiem jābūt novietotiem iespējami mazākā attālumā vienam no otra, lai laika apstākļi būtu līdzīgi (2. tabulā).

2. tabula. Parauglaukumu sadalījums pāros

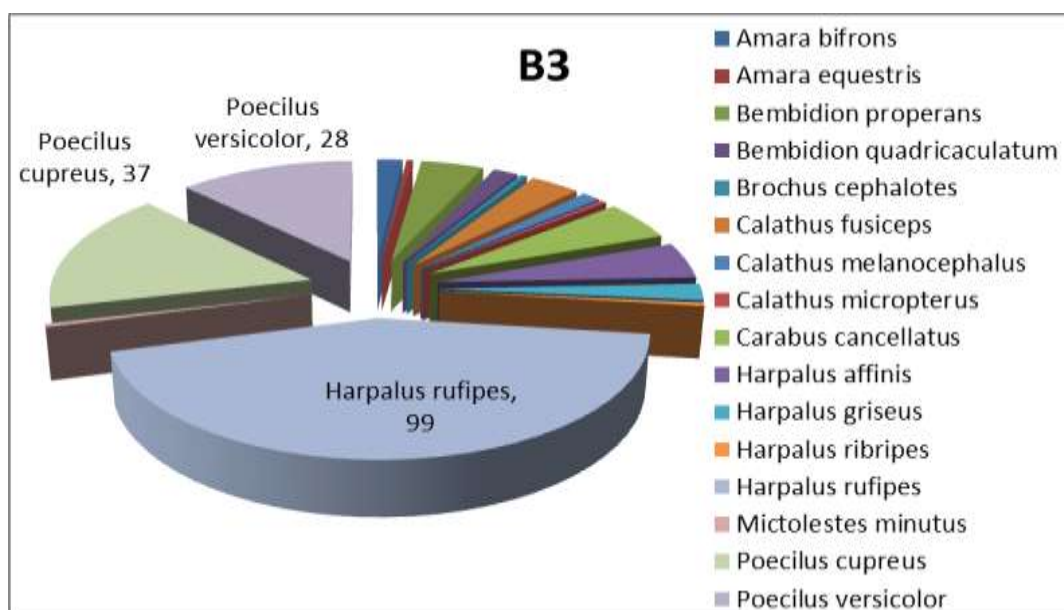
Konvenciālās saimniecības.	Bioloģiskās saimniecības.
K5	B3
K1	B2
K4	B5
K3	B1
K2	B4

Skrejvaboļu sabiedrības vērtēšanā tika ņemtas vērā sugu ekoloģiskās īpašības, kas tika apkopotas (4. pielikumā). K5 parauglaukumā konstatētais sugu skaits ir viens no lielākajiem visā paraugkopā, neskatoties uz to, ka abos pētījuma norises posmos virkne lamatu tika traucētas. Liels konstatēto sugu skaits ir daļēji izskaidrojams ar daudzām skrejvaboļu sugām piemērotu augsnes tipu – mālaini-smilšainā augsne. Parauglaukumā tika konstatēta ļoti retā skrejvaboļu suga *Calosoma auropunctatum*. Kopumā parauglaukumā konstatēto sugu sabiedrību veido sausumu mīlošas sugas. Dominē agrocenozēm raksturīga suga *Poecilus cupreus* un divas *Harpalus* ģints sugas – *H. rufipes* un *H. affinis*, kas, literatūrā tiek minētas kā bioloģiskām saimniecībām raksturīgas. B3 parauglaukumā tāpat, kā K5 parauglaukumā dominē sausumu mīlošas sugas (8. attēls), dominē *H. rufipes*, kas ir raksturīgi bioloģiskai saimniecībai (9. attēls). Ņemot vērā, ka šī suga dominē abu saimniecību laukos, ir nepieciešams analizēt faktorus, kas veicina šīs

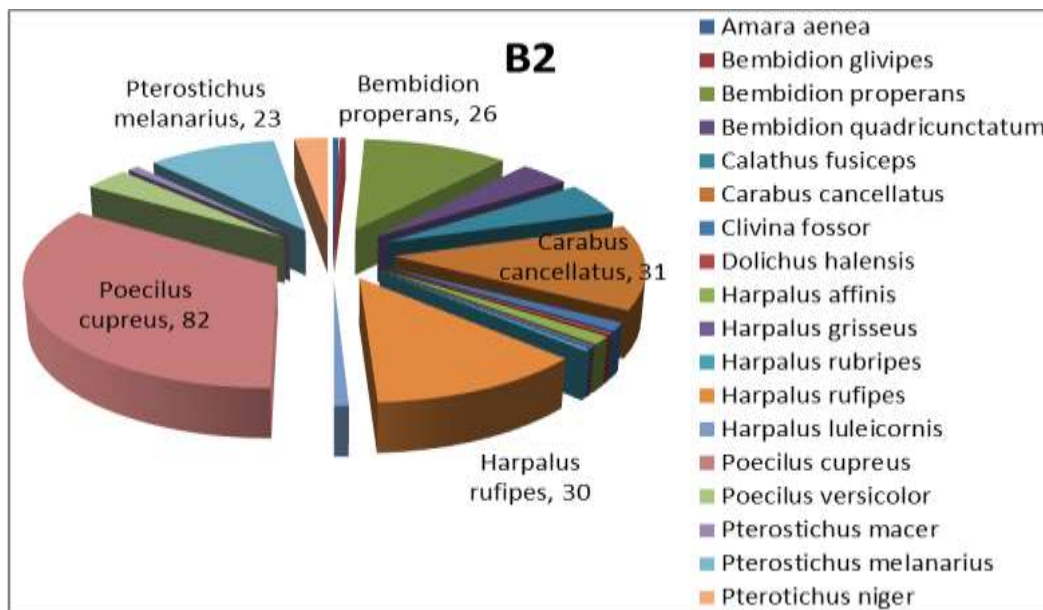
sugas dominanci skrejvaboļu sabiedrībā. Pētījumā iegūtie dati neapstiprina iepriekš publicētus datus par šīs sugas izmantošanu kā bioloģiskās daudzveidības indikatoru.



8. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs K5 parauglaukumā

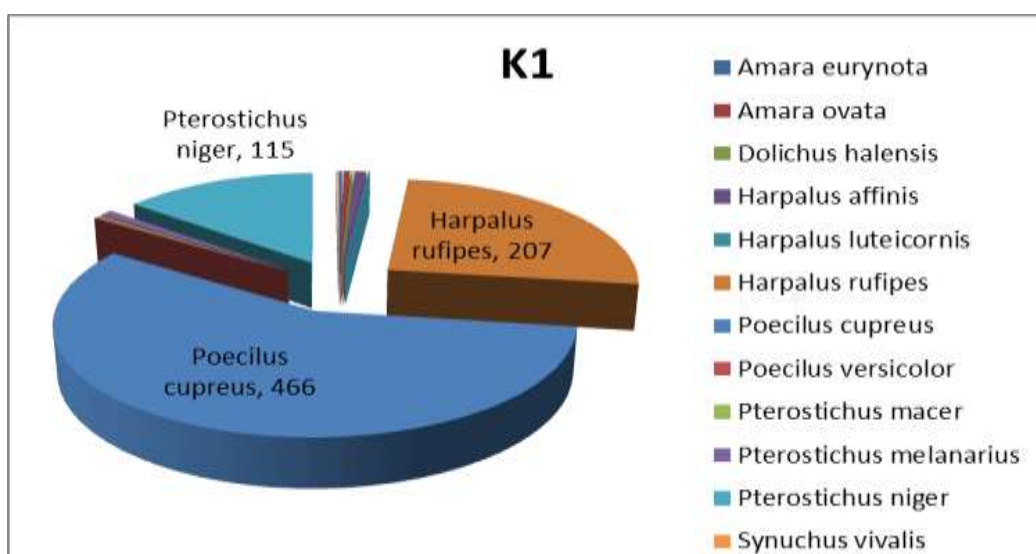


9. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs B3 parauglaukumā



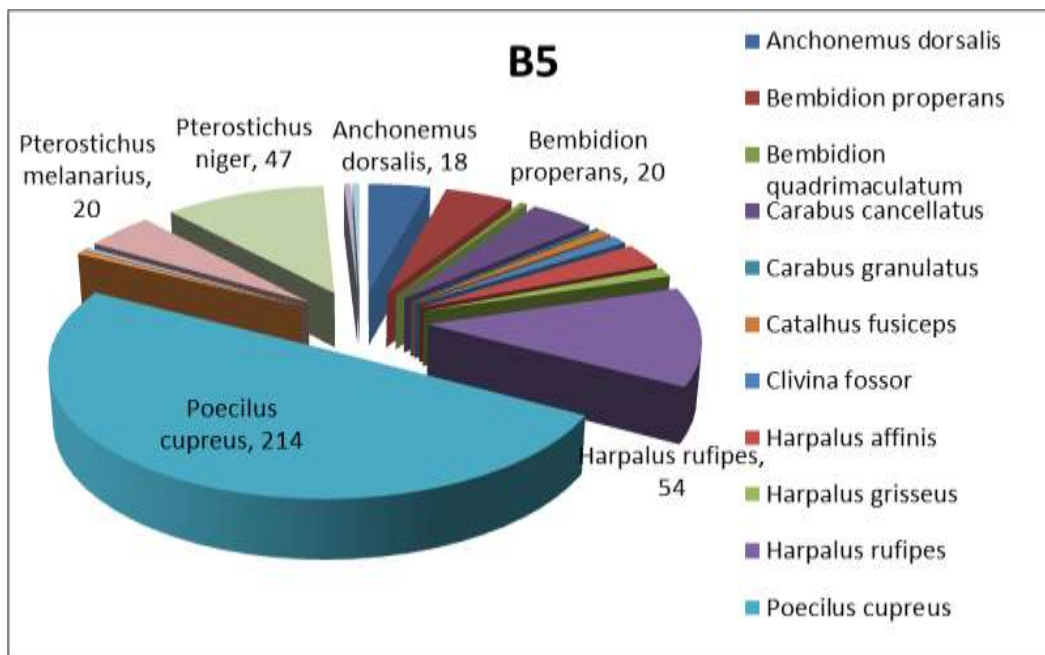
10. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs B2 parauglaukumā.

B2 parauglaukumā sugu daudzveidība samērā liela, sugu kopumu veido ekoloģiski dažādas sugas. Starp dominējošām sugām ir gan mitrām, gan sausām vietām raksturīgas sugas. Starp tām ir arī neviennozīmīgi vērtētā suga *Pterostichus melanarius*, vairākos pētījumos tā tiek klasificēta, kā intensīvi konvenciāli apsaimniekoti laukiem raksturīgā suga, tomēr atsevišķos pētījumos tas neapstiprinās un tiek novērota *Pterostichus melanarius* īpatņu skaita samazināšanās, palielinoties agrotehnisko pasākumu intensitātei. K1 lauks no visiem parauglaukumiem atšķiras ar apsaimniekošanas veidu pētījuma sezonā, tas ir konvenciāls lauks, kas ir atstāts atmatā, šajā laukā ir ļoti daudz nezāļu, līdz ar to ir izskaidrojams liels skaits *Harpalus rufipes* īpatņu, kas uzskatāmi demonstrē nezāļu daudzumu parauglaukumā. Attiecīgajā parauglaukumā tika konstatēta maza sugu daudzveidība, kas ir saistīts ar pētījuma pirmo posmu, kad visas lamatas tika bojātas, līdz ar to sugas, kurām ir raksturīgs pavasara aktivitātes maksimums, nav izteiktas.

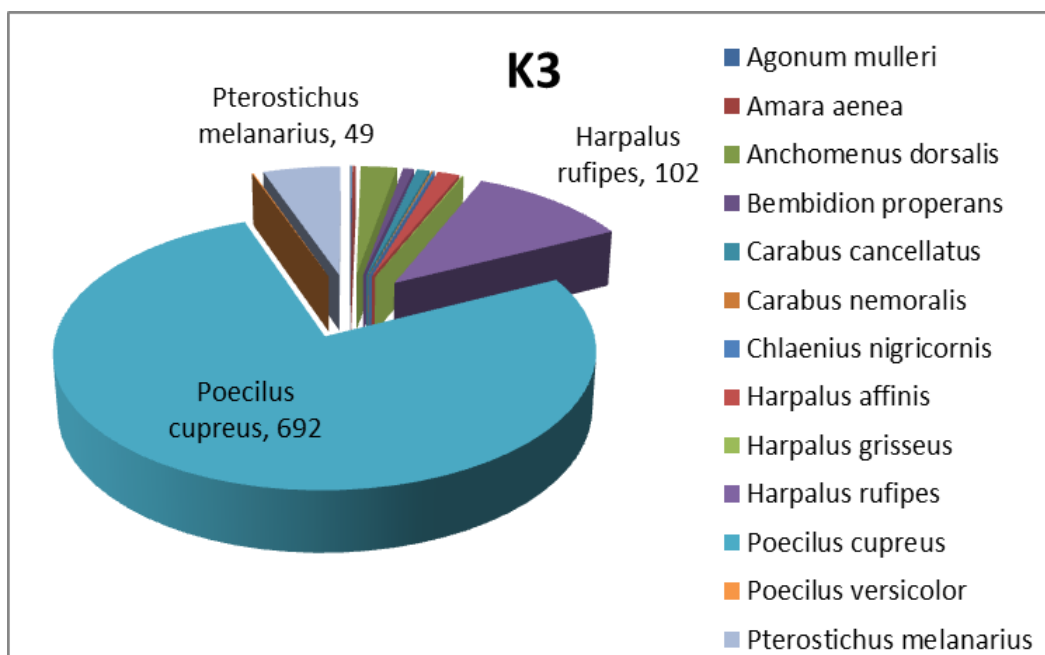


11. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs K1 parauglaukumā

K3 un B5 skrejvaboļu faunas salīdzinājumā (11., 12. attēls) ir konstatēts, ka sugu kopums ir diezgan līdzīgs, bioloģiskajā saimniecībā sugu skaits ir lielāks, kā arī *Poecilus cupreus* dominance ir izteiktāka konvenciālai saimniecībai.

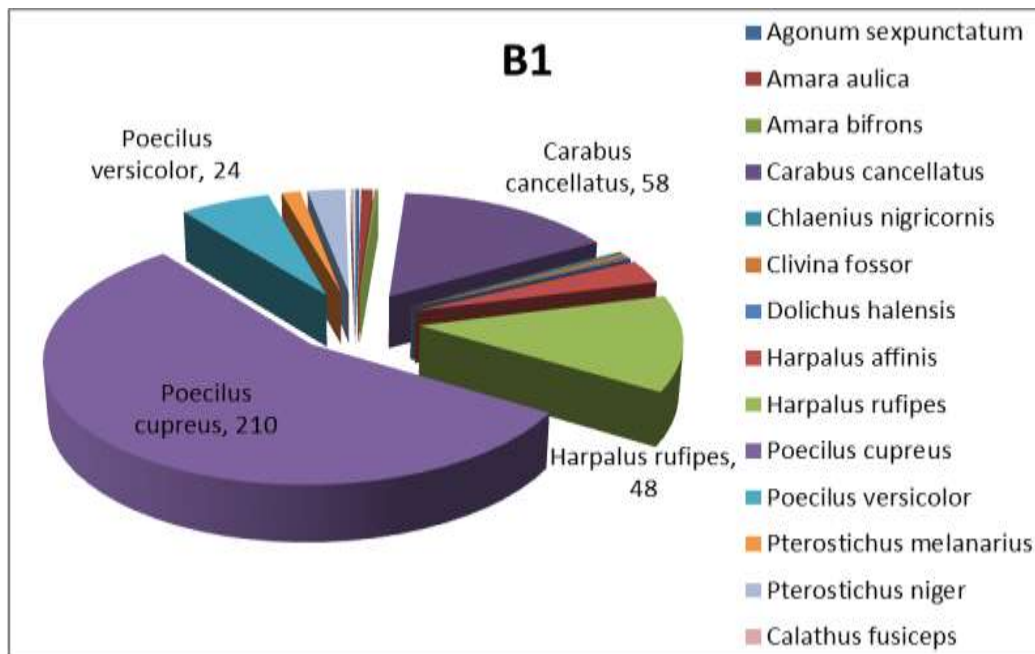


12. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs B5 parauglaukumā

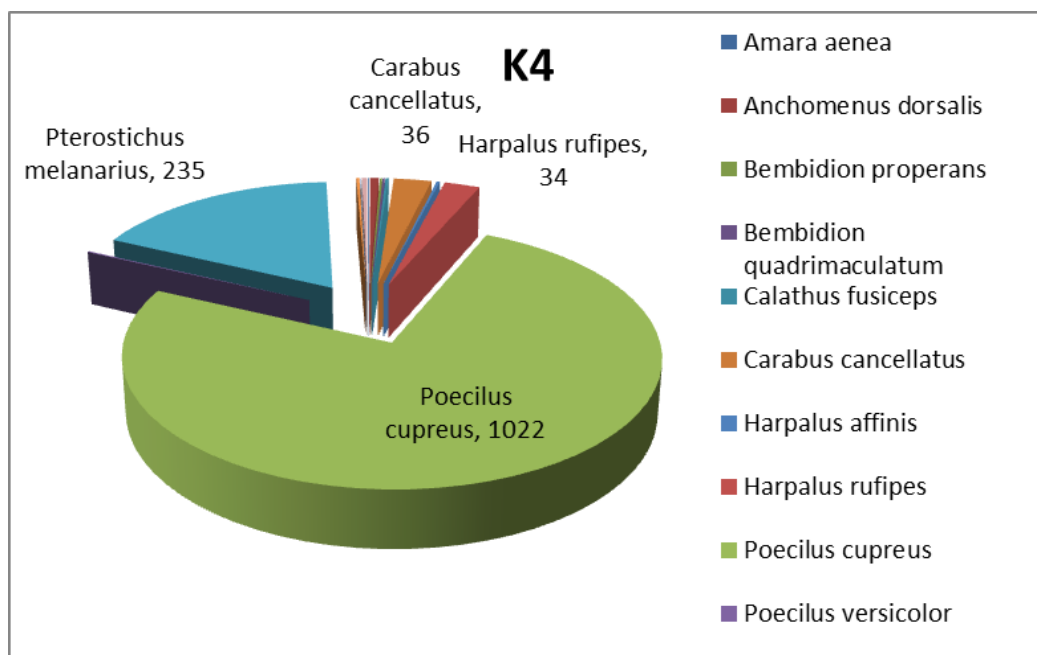


13. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs K3 parauglaukumā

Salīdzinot K4 un B1 laukus, saglabājas tendence attiecībā uz dominējošu sugu *Poecilus cupreus*, kuras dominance konvenciālajā laukā ir izteiktāka, un *Harpalus rufipes* ir izteiktāka bioloģiskajā saimniecībā (14., 15. attēls).

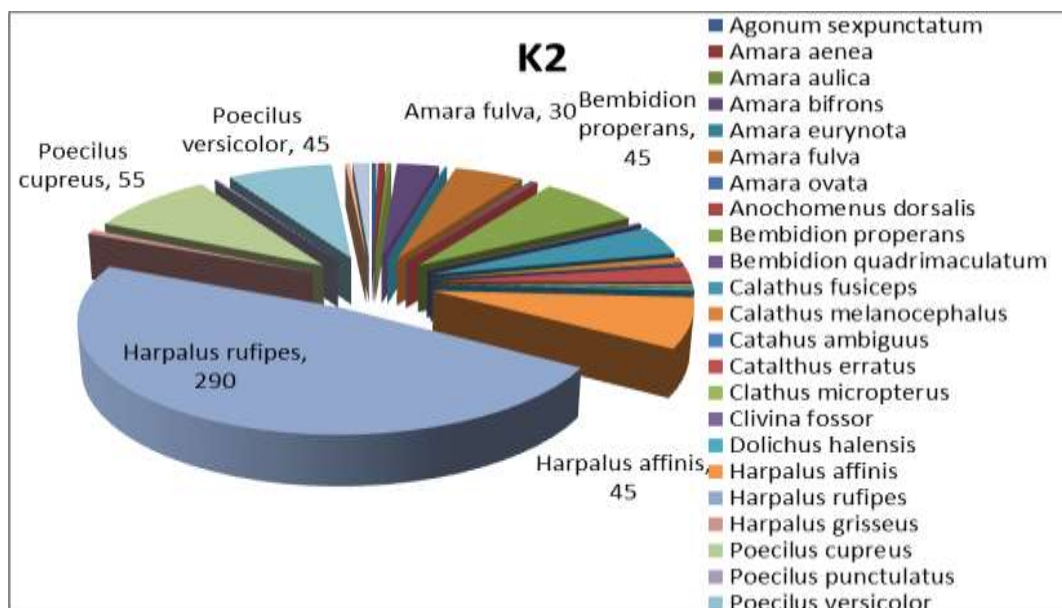


14. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs B1 parauglaurumā

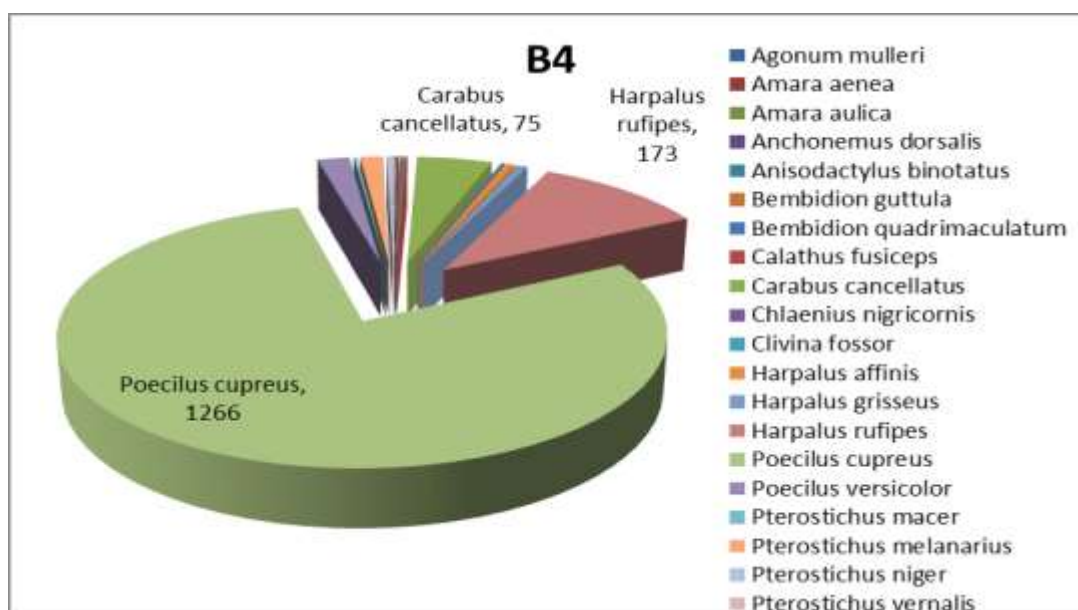


15. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs K4 parauglaurumā

K2 parauglauks ir sugām bagātāks šajā pētījuma sezonā, šajā parauglaukumā dominē *Harpalus rufipes*, kas ir raksturīgāks bioloģiskām saimniecībām. B4 parauglaukumā konstatēto sugu skaits ir salīdzinoši liels, tomēr neraksturīgi bioloģiskajām saimniecībām dominē *Poecilus cupreus* (16.attēls).



16. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs K2 parauglaukumā



17. attēls. Sugu kvalitatīvais un kvantitatīvais sastāvs B4 parauglaukumā

Salīdzinot, iegūto īpatņu skaitu ar pētījuma metodikas aprobāciju, kas notika 2010. gadā vairākos konvenciāli un bioloģiski apsaimniekotos laukos, ir konstatēts, ka šogad ievāktu īpatņu skaits ir būtiski lielāks attiecībā uz lamatu eksponēšanas laiku. 2010. gadā pētījums tika veikts jūlijā, kad skrejvaboļu aktivitāte ir maza. Kopējais konstatēto sugu skaits 2010. gada pētījumā ir lielāks, kas var būt saistīts ar netipisku saimniecību izvēli, pētījumā tika

iekļautas arī piemājas saimniecības. Abos pētījumos konstatētās dominējošās sugas ir līdzīgas, tomēr konkrētais skrejvaboļu sabiedrību kvalitatīvais sastāvs ir atšķirīgs. Kopumā šajos pētījumos iegūtie dati nav pilnībā salīdzināmi, jo pilnīgai rezultātu analīzei pētījumam jānotiek iespējami līdzīgos apstākļos. Tomēr, salīdzinot rezultātus, ir redzams, ka šī gada pētījumā ievāktu sugu skaits ir mazs, neskatoties uz to pētījuma rezultātā tika konstatētas divas ļoti retas skrejvaboļu sugas *Poecilus punctulatus* (Schaller, 1783) un *Calosoma auropunctatum* (Herbst, 1874). No abām sugām retāka ir *Calosoma auropunctatum*, kas Latvijas teritorijā nav atrasta pēdējos 200 gadus, Latvijā ir šīs sugas izplatības areāla ziemeļu robeža. Šīs sugas ir konstatētas konvenciālo saimniecību laukos, līdzīgi rezultāti ir iegūti arī līdzīgos pētījumos Lietuvā (Tamutis et al. 2004).

4. REZULTĀTU NOVĒRTĒJUMS

Latvijā dažādās agroceņozēs, konstatēto skrejvaboļu sugu skaits ir atšķirīgs, kartupeļos 95 sugas, lopbarības bietēs – 60, miežos – 55, auzās – 37, kviešos – 44, ziemas rudzos – 70, ziemas rapsī – 56, zemenēs – 27, āboliņā – 52, āboliņa un miežu maisījumā – 43, timotiņa āboliņa zālāju maisījumā 71, zirņu-auzu maisījumā – 43, jauktajās krustziežu kultūrās (kāposti, rapsis, redīsi, mārrutki, kāļi) – 69, jauktu kultūru smilšainās agroceņozēs – 73, augļu dārzos – 41 suga (Bukejs et al. 2009). 2014. gadā pētījums norisinājās 10 parauglaukumos, no kuriem 5 bija kviešu lauki, 4 auzu lauki un viens lauks bija atstāts atmatā. Šī gada lauku sezonas laikā konstatēto sugu skaits nav liels, tas sastāda 25-55% no Latvijā, līdzīgās agroceņozēs iegūtā sugu skaita. Skrejvaboļu daudzveidība un sugu skaits dažādos laukos ir atšķirīgs, šīs atšķirības var būt saistītas ar dažādu faktoru ietekmi. Būtiskie faktori, kas ietekmē skrejvaboļu faunu, ir augsnes tips, mitruma apstākļi, barības bāze, piemērotu biotopu klātbūtne agroceņozes tiešā tuvumā. Sugu sabiedrības kvalitatīvais sastāvs var atšķirties no nezāļu daudzuma konkrētajā laukā, laika apstākļiem konkrētajā vietā, agrotehniskajiem pasākumiem. Pozitīvas izmaiņas, kas skar bioloģisko daudzveidību, bioloģiskajās saimniecībās ir saistītas ar ilgstošu laika periodu, kura laikā attiecīgajā teritorijā tiek pielietoti videi iespējami draudzīgākie agrotehniskie pasākumi. Šī gada pētījuma galvenais uzdevums ir iegūt pirmo priekšstatu par skrejvaboļu faunu izvēlētajos parauglaukumos, aprobēt izmaiņas materiāla ievākšanas metodikā un uzsākt sadarbību ar pētījumā iesaistīto lauku apsaimniekotājiem. Pētījuma gaitā bija būtiski pierādīt apsaimniekotājiem, ka pētījuma veikšana nesagādā viņiem zaudējumus un neērtības. Potenciālā pētījuma turpinājumā ir nepieciešams palielināt apsaimniekotāju iesaistīšanos pētījumā nodrošinot pētījuma realizētājiem nepieciešamo informāciju par attiecīgā lauka iepriekšējo izmantošanu, kas ļaus vērtēt pozitīvos procesus, kas notiek ar katru lauku, mainoties apsaimniekošanas veidam. Šī informācija ļaus salīdzināt arī vienādi apsaimniekotus laukus atkarībā no apsaimniekošanas ilguma.

Pētījumos, ar mērķi noskaidrot skrejvaboļu faunistisko sastāvu noteiktajā teritorijā tiek izmantotas dažādas materiāla ievākšanas metodes, par pamatmetodi izmantojot augsnes lamatas. Veicot skrejvaboļu uzskaiti ar vairākām metodēm (augšņu lamatas, pļaušana ar entomoloģisko tīkliņu, gaismas lamatu izmantošana) vienā skrejvaboļu aktivitātes sezonā var tikt konstatētas aptuveni 80% no pētījuma teritorijā esošā skrejvaboļu sugu sastāva. Šādu rezultātu var iegūt ar īsāka perioda pētījumiem, kas notiek vairāku gadu garumā.

Rezultāti līdzīgos pētījumos var būtiski atšķirties atkarībā no meteoroloģisko apstākļu kopuma attiecīgajā sezonā un citiem apstākļiem (Makarov, Matalin 2009).

Veicot skrejvaboļu kvantitatīvo un kvalitatīvo analīzi ir jāpievērš uzmanība divām konvenciālām saimniecībām, kur uz kopējā fona konstatēta liela sugu daudzveidība (8.,16. attēls), kas ir papildināta ar reto sugu atradnēm, arī dominējošās sugas ir raksturīgākas bioloģiskai saimniekošanai. Vērtējot sugu sabiedrības kopumā, liela uzmanība tika pievērsta plastisku sugu dominancei, visbiežāk šāda suga bija *Poecilus cupreus*, kuras izteiktā dominēšana saistās ar bioloģiskās daudzveidības samazināšanos starpsugu konkurences rezultātā. Suga, kuras dominance varētu liecināt par bioloģiskai daudzveidībai draudzīgo saimniekošanu, bija *Harpalus rufipes*, tomēr, ņemot vērā šī gada rezultātus, ir nepieciešams pētījuma turpinājums, lai apstiprinātu, šīs sugas izmantošanas iespējas bioloģiskās daudzveidības vērtēšanā.

Ņemot vērā 2014. gada lauka sezonas rezultātus, ir nepieciešams turpināt materiāla ievākšanu, veicot izmaiņas pētījuma metodikā. Ar mērķi iegūt pilnīgāku priekšstatu par skrejvaboļu dinamiku un sugu sastāvu nepieciešams pagarināt lamatu eksponēšanas laiku līdz diviem mēnešiem, skrejvaboļu aktivitātes maksimuma periodos. Lamatas ir nepieciešams eksponēt visu jūnija un augusta mēnesi, līdzekļu ekonomijas dēļ ir pieļaujama lamatu pārbaude ar 10 dienu intervālu. Agrocenozes ir atklātā tipa biotopi, kurus skrejvaboles bieži izmanto medīšanai, neuzturoties tur ilgtermiņā, agrocenožu nozīmi var analizēt salīdzinot sugu sastāvu blakus esošajās dabiskajās atklātā tipa dzīvotnēs, šim mērķim metodikā vēlams iekļaut lamatu kontroles grupas izvietojumu blakus esošajās dzīvotnēs. Pētījuma datu ticamību ietekmē arī lamatu kvalitāte, šajā pētījumā tika izmantotas paštaisītas augsnes lamatas, kas nav pilnīgi vienādas, līdz ar to šāda veida pētījumos ir vēlams izmantot rūpnieciski izgatavotās viena parauga lamatas. Šajā pētījuma posmā nav iespējams izdarīt pārlicinošus secinājumus par saimniekošanas veida ietekmi uz bioloģisko daudzveidību, par pamatu ņemot skrejvaboļu grupu. Kā nākamā pētījuma uzdevumus ir, jāizvirza ciešāka sadarbība ar lauka apsaimniekotājiem, izveidojot speciālu anketu, kurā tiktu iekļauti analīzei būtiskie jautājumi. Šie jautājumi skar gan lauka apsaimniekošanu ilgtermiņā, gan lauka apstrādes veidu pirms kultūras iesēšanas, gan dažādu agrotehnisko pasākumu grafiku veģetācijas sezonā. Jāpievērš pastiprināta uzmanība augsnes tipiem, augsnes mitrumam un citiem ar augsni saistītiem parametriem. Šajā pētījuma posmā netika analizētas sugas ar mazu konstatēto īpatņu skaitu, jo ir liela varbūtība, ka šo sugu sadalījums parauglaukumos ir nejaušs, šī iemesla dēļ netika izvirzīti priekšlikumi par literatūrā neminētajām indikatorsugām, kuru konstatēšana var būt saistīta ar saimniekošanas veidu. Pētījuma rezultāti netika analizēti pielietojot matemātiskās metodes, datu nepilnības dēļ. Veicot materiāla ievākšanu nākamajā veģetācijas sezonā, būs iespēja analizēt likumsakarības skrejvaboļu sabiedrību sastāvā, ļaus iegūt pilnīgāku priekšstatu par skrejvaboļu faunu parauglaukumos. Nākamajā pētījuma posmā ir paredzēts veikt bioloģiskās daudzveidības analīzi izmantojot bioloģiskās daudzveidības indeksus, kas ļaus iegūt statistiski ticamus rezultātus. Līdz ar to iegūtie rezultāti būs salīdzināmi ar citu pētījumu rezultātiem, publicējot tos.

5. SECINĀJUMI UN IETEIKUMI

Skrejvaboļu faunas pētījumi dažādi apsaimniekotajās agrocenozēs ar mērķi novērtēt bioloģiskās un konvencionālās lauku apsaimniekošanas ietekmi uz bioloģisko daudzveidību ir perspektīvs pētījumu virziens.

Skrejvaboles ir būtiska agrocenožu sastāvdaļa kā dabiskais kaitēkļu skaita samazināšanas līdzeklis un bioloģiskās daudzveidības indikators. Skrejvaboles, kā bioloģiskās daudzveidības indikatori ir apskatīti daudzos pētījumos, bet faktoru kopums, kas ietekmē skrejvaboļu faunu, ir ļoti plašs.

2014. gada pētījumā iegūtie dati nav pietiekami, lai izdarītu secinājumus, bet ir būtiski, lai veiktu pētījuma metodikas korekcijas, un izvirzītu uzdevumus potenciālam pētījuma turpinājumam.

2014. gada pētījumos iegūtie dati nav viennozīmīgi, divos parauglaukumi ar konvenciālo apsaimniekošanu skrejvaboļu kvalitatīvie rādītāji bija augstāki par attiecīgiem rādītājiem bioloģiskajās saimniecībās; pārējos parauglaukumos skrejvaboļu sabiedrības bija raksturīgas lauka apsaimniekošanas veidam.

Ņemot vērā, ka dabiskā līdzsvara atjaunošanās, uzsākot videi draudzīgo apsaimniekošanu, ir ilglaicīgs process, uzsāktos pētījumus ir vēlams turpināt. Turpmākos pētījumos ir jāpievērš uzmanība agrotehniskiem pasākumiem un to ietekmei uz skrejvaboļu faunu, kā arī jāidentificē un jāanalizē būtiskākie faktori, kas ietekmē skrejvaboļu faunu agrocenozēs. Lai sasniegtu šo mērķi, ieteicams, izvietot lamatu transektas arī agrocenozei blakus esošajās dzīvotnēs. Iegūstamo datu statistiskai ticamībai pētījumā vēlams izmantot viena veida rūpnieciski izgatavotās lamatas. Turpmāko pētījumu rezultātu analīzē ir jāizmanto matemātiskās datu analīzes metodes.

6. LITERATŪRA

1. Andersen A. and Eltun R. 1999. Long-term development in the carabid and staphylinid (Col., Carabidae and Staphylinidae) fauna during conversion from conventional to biological farming. *J. Appl. Ent.* 124: 51-56.
2. Basedow, T., 1987. Der Einfluß gesteigerter Bewirtschaftungsintensität im Getreidebau auf die Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae)—Auswertung vierzehnjähriger Untersuchungen (1971–1984). Habilitation University, Gießen.
3. Basedow, T., Braun, C., Lühr, A., Naumann, J., Norgall, T., Yanes, G., 1991. Abundanz, Biomasse und Artenzahl epigäischer Raubarthropoden auf unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Weizen- und Rübenfeldern: Unterschiede und ihre Ursachen. Ergebnisse eines dreistufigen Vergleichs in Hessen, 1985 bis 1988. *Zool. Jahrb. Syst.* 118, 87–116.
4. Bukejs A., Balalaikins M. 2008. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of wheat agrocenosis in Latvia. *Acta Zoologica Lithuanica* 18 (2): 134 – 138.
5. Bukejs A., Petrova V., Jankevica L., Volkov D. 2009. Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) of Latvian agrocenoses. In: *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*. Vol. 9(1), pp. 79-88.
6. Cinītis R. J. and Vilks M. K. 1962a. The effect of DDT treatment on number dynamics of carabid beetles in the potato field agrocenosis. In: Results of scientific investigations into plant protection in the Baltic region of the USSR. *MSH* 4 (2): 49–50. Rīga. [Cinītis R. J., Vilks M. K. 1962a. Влияние обработок DDT на динамику численности жуужелиц в биоценозе картофельного поля. В: Краткие итоги научных исследований по защите растений в Прибалтийской зоне СССР. *MSH* 4 (2): 49–50. Рига.]
7. Cinītis R. J. and Vilks M. K. 1962b. Daily number dynamics of carabid beetles in the potato field agrocenosis. In: Results of scientific investigations into plant protection in the Baltic region of the USSR. *MSH* 4 (2): 50–51. Rīga. [Cinītis R. J., Vilks M. K. 1962b. Суточная динамика численности жуужелиц в картофельном поле. В: Краткие итоги научных исследований по защите растений в Прибалтийской зоне СССР *MSH* 4 (2): 50–51. Рига.]
8. Cinītis R. 1975. Die Laufkäfer in den Agrozönosen der Kreuzblütlerkulturen. *Latvijas Entomologs* 17: 7-26.
9. Döring T. F., Kromp B. 2003. Which carabid species benefit from organic agriculture? - a review of comparative studies in winter cereals from Germany and Switzerland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 153-161.
10. Döring T.F., Hiller A., Wehke S., Schulte G., Broll G. 2003. Biotic indicators of carabid species richness on organically and conventionally managed arable fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98 (2003) 133–139.

11. Dritschilo W. and Wanner, D. 1980. Ground beetle abundance in organic and conventional corn fields. *Environmental Entomology*, 9, 629-631.
12. Friebe B. 1997. Arten- und Biotopschutz durch Organischen Landbau. In: Weiger, H., Willer, H. (Eds.), Naturschutz durch ökologischen Landbau. Stiftung Ökologie und Landbau (SÖL) Deukalion-Verlag, Holm, Germany, pp. 73–92.
13. Gailis J., Turka I. 2014. The diversity and structure of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) assemblages in differently managed winter wheat fields. *Baltic J. Coleopterol.*, 14(1): 33-46.
14. Hokkanen H. and Holopainen J.K. 1986. Carabid species and activity densities in biologically and conventionally managed cabbage fields. *Journal of Applied Entomology*, 102, 353-363.
15. Hole D. G., Perkins A. J., Wilson J. D., Alexander I. H., Grice P. V. & Evans A. D. 2005: Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* 122: 113–130.
16. Huruk S. 2005. Analysis of structures of carabid (Coleoptera, Carabidae) communities from meadows, crops and wasteland on chernozem soil around the village of Telatyn in Roztocze. *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis* 5(1): 11-22
17. Kromp B. 1985. Zur Laufkäferfauna (Coleoptera, Carabidae) von Äckern in drei Gegenden Österreichs unter besonderer Berücksichtigung der Bewirtschaftungsweise. Ph.D. Thesis. University of Vienna.
18. Kromp B. 1989. Carabid beetle communities (Carabidae, coleoptera) in biologically and conventionally farmed agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 27, 241-251
19. Kromp, B., 1990. Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) as bioindicators in biological and conventional farming in Austrian potato fields. *Biol. Fertil. Soils* 9, 187–192.
20. Luka, H., 1996. Laufkäfer: Nützlinge und Bioindikatoren in der Landwirtschaft. *Agrarforschung* 3 (1), 33–36.
21. Makarov K.V., Matalin A.V. 2009. Ground – beetles (Coleoptera: Carabidae) in the Lake Elton region, southern Povolzh'e: a case study of local fauna: 353-375 p. In species and communities in extreme environments. Festschrift towards the 75th Anniversary and a Laudatio in honour of Academician Yuri Ivanovich Chernov.- Moscow-Sofia. KMK Scientific Press – Pensoft pbl.
22. Marja R., Herzon I., Viik E., Elts J., Mänd M., Tscharrntke T., Batáry, P. 2014. Environmentally friendly management as an intermediate strategy between organic and conventional agriculture to support biodiversity. - *Biological Conservation* 178: 146-154.
23. Maurizio G. Paoletti, Alessandra D'Inca, Emanuele Tonin, Stefano Tonon, Carlo Migliorini, Giannantonio Petruzzelli, Beatrice Pezzarossa, Tiziano Gomiero &

- Daniele Sommaggio. 2009. Soil Invertebrates as Bio-indicators in a Natural Area Converted from Agricultural Use: The Case Study of Vallevicchia-Lugugnana in North-Eastern Italy. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34,1: 38-56.
24. Skaldere S. 1981. The carabid beetles in the barley agrocenosis of Latvia. *Latvijas Entomologs* 24: 38–42.
25. Steinborn H.A., Heydemann, B. 1990. Indikatoren und Kriterien zur Beurteilung der ökologischen Qualität von Agrarflächen am Beispiel der Carabidae (Laufkäfer). *Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz* 32, 165–174.
26. Rainio J. 2009. Carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) as indicators of environmental change in Ranomafana National Park, Madagascar. Academic dissertation. Department of Biological and Environmental Sciences Faculty of Biosciences University of Helsinki Finland. 34 p.
27. Stiprais M. 1975. Skrejvaboles Rīgas jūras līča pludmalē pie Garciema un Kalngales. *Latvijas Entomologs* 17: 27-35
28. Tamutis V., Monsevičius V. and Pekarskas J. 2004. Ground and rove beetles (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) in ecological and conventional winter wheat fields. *Baltic Journal of Coleopterology* 4 (1): 31–40.
29. Valainis U., Cibulskis R., Savenkovs N. 2009. Bezmugurkaulnieku fona monitoringa metodika. Daugavpils Universitātes Sistemātiskās bioloģijas institūts, Daugavpils, 22 lpp.
30. <http://www.zerno-ua.com/?p=11435>

PIELIKUMI

1. attēls. Pētījuma teritorija



1. Tabula. Parauglaukumu salīdzinājums

Saimniecības kods	Kultūra 2014	Platība	Piezīmes
Bioloģiskās saimniecības			
B1	140 (auzas)	11,73	Nezāles (usnes) 2
B2	140 (auzas)	9,4	Nezāļu daudz 3
B3	140 (auzas ar āboliņu)	8	Diezgan daudz nezāļu 2
B4	530 (auzas ar zirņiem)	9,92	Nezāļu nav, Lauks tika apsēts pirms lamatu uzlikšanas.
B5	Vasaras kvieši (111)	12,56	Nezāles 1
Konvenciālās saimniecības			
K1	Papuve/aramzemē sētie zālāji (720)	10,66	Lamatas izceļ meža zvēri, pirmajā reizē materiāls daļēji savākts.

K2	Vasaras kvieši (111)	9,5	Nezāļu nav
K3	Vasaras kvieši (111)	8,89	Nezāļu nav
K4	Vasaras kvieši (111)	8,3	Nezāļu nav. 2.reizē 2 lamatas centrā ir izceltas.
K5	Vasaras kvieši (111)	8,33	Nezāļu nedaudz, malā 1

2. Pielikums. Parauglaukumu fotofiksācija



K5 parauglaukums, 1. un 2. lauka pētījuma posmi



B2 parauglaukums, 1. un 2. lauka pētījuma posmi



B1 parauglaukums, 1. un 2. lauka pētījuma posmi



K2 parauglaukums, 1. un 2. lauka pētījuma posmi



K3 parauglaukums, 1. lauka pētījuma posms



K2 parauglaukums, 1. un 2. lauka pētījuma posmi



B3 parauglaukums, 2. lauka pētījuma posms



K1 parauglaukums, 1. un 2. lauka pētījuma posmi



B5 parauglaukums, 1. un 2. lauka pētījuma posmi



K4 parauglaukums, 1. un 2. lauka pētījuma posmi

3. Pielikums. Projektīvā seguma novērtējums atbilstoši Braun-Blanquet skalai

(+) – Individu maz, tie sedz ļoti mazu laukumu;

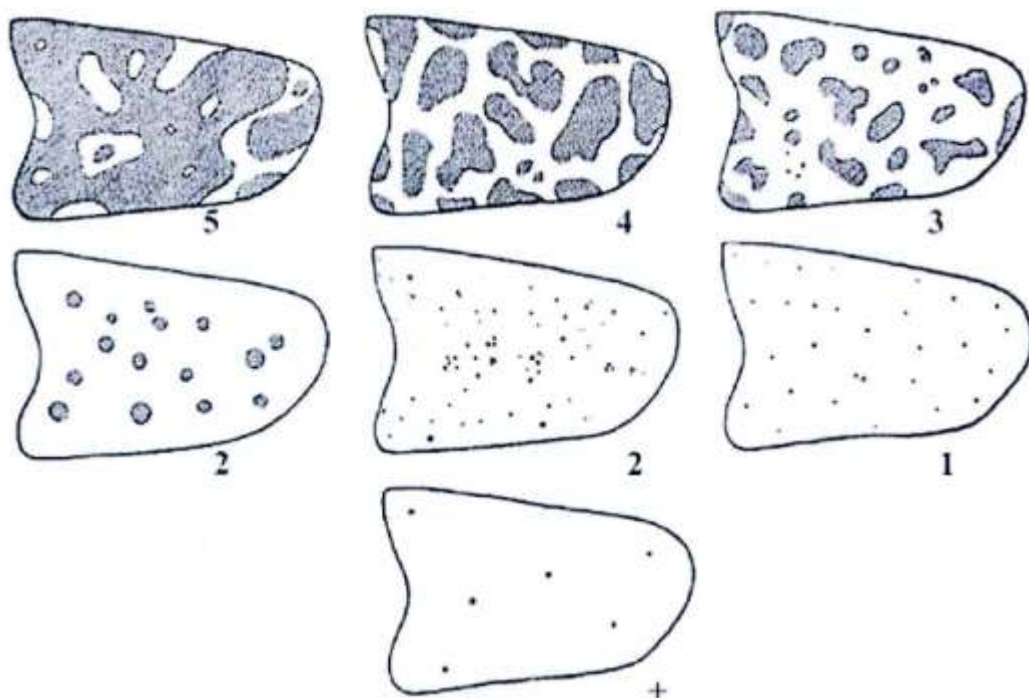
(1) – daudz atsevišķu individu, tomēr tie sedz mazu laukumu, kopējais segums nav lielāks par 5% no pētāmā laukuma;

(2) – ļoti daudz atsevišķu individu, vai tie sedz vismaz 5% no pētāmā laukuma;

(3) – individu sastopamība ir dažāda, tie sedz 25 līdz 50% no pētāmā laukuma;

(4) – individu sastopamība ir dažāda, tie sedz 50 līdz 75% no pētāmā laukuma;

(5) – individu sastopamība ir dažāda, tie sedz ne mazāk par 75% no pētāmā laukuma.



4. Pielikums. Skrejvaboļu ekoloģiskās īpašības

Nr.	Suga	biotops	mitrums	Tr/izm
1.	<i>Agonum muelleri</i> (Herbst, 1784)	OaF	H	SZ
2.	<i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	OaF	H	SZ
3.	<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	Oa	M	HZ
4.	<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	Oa	X	HZ
5.	<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	OaF	X	HZ
6.	<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	OaF	M	HZ
7.	<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	OaF	M	HZ
8.	<i>Amara aulica</i> (Panzer, 1797)	OaF	M	HZ
9.	<i>Amara eurynota</i> (Panzer, 1797)	Oa	X	HZ
10.	<i>Amara equestris</i> (Duftschmid, 1812).	Oa	X	HZ
11.	<i>Amara fulva</i> (Müller, 1776)	Oa	X	HZ
12.	<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)	OaF	M	SZ
13.	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	OaF	H	SZ
14.	<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	Oa	M	SZ
15.	<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1828)	Oa	H	SZ
16.	<i>Bembidion gilvipes</i> Sturm, 1825	OaF	H	SZ
17.	<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	OaF	H	SZ
18.	<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	OaF	M	SZ
19.	<i>Broscus cephalotes</i> (Linnaeus, 1758)	Oa	X	LZ
20.	<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	Oa	M	SZ
21.	<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	Oa	X	SZ
22.	<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)	Oa	M	SZ
23.	<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	OaF	M	SZ
24.	<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	F	M	SZ
25.	<i>Calosoma auropunctatum</i> (Herbst, 1874)	Oa	X	LZ
26.	<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	OaF	M	LZ
27.	<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	OaF	H	LZ
28.	<i>Carabus nemoralis</i> O. F. Müller, 1764			
29.	<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	Oa	H	SZ
30.	<i>Chlaenius nigricornis</i> (Fabricius, 1787)	Oa	H	SZ
31.	<i>Dolichus halensis</i> (Schaller, 1783)	Oa	X	SZ
32.	<i>Harpalus affinis</i> (Schränk, 1781)	Oa	X	HZ
33.	<i>Harpalus griseus</i> (Panzer, 1796)	Oa	X	HZ
34.	<i>Harpalus luteicornis</i> (Duftschmid, 1812)	OaF	X	HZ
35.	<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	Oa	X	HZ

36.	<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	Oa	X	HZ
37.	<i>Microlestes minutus</i> (Motschulsky, 1844)	Oa	X	SZ
38.	<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	Oa	M	SZ
39.	<i>Poecilus punctulatus</i> (Schaller, 1783)	Oa	X	SZ
40.	<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	Oa	M	SZ
41.	<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	OaF	H	LZ
42.	<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	F	H	LZ
43.	<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	OaF	H	LZ
44.	<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1795)	F	H	LZ
45.	<i>Pterostichus macer</i> (Marsham, 1802)	Oa	X	LZ
46.	<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	OaF	X	HZ
47.	<i>Trechus obtusus</i> Erichson, 1837	F	M	SZ

Apzīmējumi: Oa – atklāto vietu sugas; F – meža sugas; H – mitrumu mīlošas sugas; X – sausumu mīlošas sugas; M – mezofilas sugas; LZ – lielie zoofagi; SZ – mazie zoofāgi; HZ – sugas kas barojas ar augiem un dzīvniekiem.