



Dabas aizsardzības  
pārvalde



# INVAZĪVO BEZMUGURKAULNIEKU MONITORINGS



Atskaite par 2021.gadā veiktajām uzskaitēm

*saskaņā ar līgumu Nr. 7.7/187/2020 "Bezmugurkaulnieku fona un invazīvo bezmugurkaulnieku monitorings (2020.-2022. gads)", kas noslēgts starp Dabas aizsardzības pārvaldi un Daugavpils Universitāti*

Atskaiti sagatavoja:  
Maksims Balalaikins  
Iveta Jakubāne

Daugavpils Universitāte  
Daugavpils, 2022

## SATURS

<b>1. Daudzveidīgās mārītes <i>Harmonia axyridis</i> monitorings .....</b>	<b>3</b>
1.1. Ievads .....	3
1.2. Daudzveidīgās mārītes uzskaites mērķis un uzdevumi .....	4
1.3. Daudzveidīgās mārītes monitoringa metodika .....	4
1.4. Rezultāti un diskusija .....	5
1.4.1. Feromonu lamatu izmantošanas rezultāti .....	5
1.4.2. Daudzveidīgās mārītes atradņu apsekošanas rezultāti un sastopamības izvērtējums .....	6
1.5. Daudzveidīgās mārītes monitoringa secinājumi .....	11
<b>2. Invazīvo kailgliemežu sugu monitorings .....</b>	<b>12</b>
2.1. IEVADS .....	12
2.2. Invazīvo kailgliemežu monitoringa metodika .....	14
2.3. Rezultāti un diskusija .....	14
2.4. Ieteikumi monitoringa metodikas uzlabošanai .....	19
2.5. Secinājumi .....	21
2.6. Pateicības .....	22
<b>3. Izmantotās literatūras saraksts .....</b>	<b>22</b>

## PIELIKUMI

- 1. PIELIKUMS.** Invazīvo kailgliemežu monitoringa anketas.
- 2. PIELIKUMS.** Invazīvo kailgliemežu izplatības poligoni un daudzveidīgās mārītes 2021. gadā reģistrētās atradnes (\*.gdb formātā).
- 3. PIELIKUMS.** Daudzveidīgās mārītes uzskaites poligonu un lamatu izvietojs Daugavpilī.

# 1. DAUDZVEIDĪGĀS MĀRĪTES *HARMONIA AXYRIDIS* MONITORINGS

## 1.1. IEVADS

Daudzveidīgā mārīte ir izteikti invazīva kukaiņu suga, kuras statuss tiek balstīts uz vairākiem invazīvajām sugām raksturīgajām iezīmēm – tā ir svešzemju suga, kurai ir negatīva ietekme uz vietējām sugām, lauksaimniecības nozari un cilvēka veselību un komfortu. *H.axyridis* būtiski izkonkurē vietējās mārīšu sugas, samazinot pieejamo barības resursu daudzumu (Foley et al. 2009, Brown et al. 2018). Tā pārnēsā patogēnus, kas var ietekmēt citas mārīšu sugas (Adriaens et al, 2008, Roy et al. 2011). Daudzveidīga mārīte rada zaudējumus, kas saistīti ar kaitējumu lauksaimniecībā un lauksaimnieciskās produkcijas apstrādē (mēdz bojāt dažādus augļus, tajā skaitā vīnogas, kā arī ar augļiem nonākot produkcijas ražošanas procesā sabojā to garšu), un ar sugas īpatņu koncentrēšanos ziemošanas vietās, ēkās (Foley et al. 2009). Ietekme uz veselību saistīta ar alerģiskām reakcijām un kukaiņu kodumiem, kas lielākoties nav bīstami cilvēkam (Foley et al. 2009). Tajā pašā laikā *H.axyridis* ir arī pozitīva ietekme, kas saistīta ar lauksaimniecības kaitēkļu skaita ierobežošanu (Foley et al. 2009).

Sugas invazitāti nosaka labas dabiskās izplatīšanās spējas, turklāt īpatņi var tikt transportēti ar lauksaimniecības produkciju, stādiem, kā arī citiem materiāliem, kur sugas īpatņi slēpjas (pamatā tas attiecināms uz pārziemošanas slēptuvēm) (Martinez-Cillero 2019), turklāt izplatīšanās ir strauja - līdz pat 50 - 100 km gadā (Brown et al. 2008). Straujo izplatību veicina arī īpatņu augstā fertilitāte – mātīte izdēj ap 25 olām dienā un dēj olas vismaz 1 mēnesi (Roy & Roy 2008, Awad et al. 2015). Sugas īpatņi var izdzīvot līdz 3 gadiem, bet pamatā dzīves ilgums ir 30 - 90 dienas (Koch 2003). Invazīvo sugu, tajā skaitā daudzveidīgās mārītes, monitoringa mērķis ir sekot invazīvo sugu izplatības un populāciju izmēru izmaiņas tendencēm, ar mērķi novērtēt un iespēju robežās novērst vai mazināt monitorējamās sugas negatīvo ietekmi, plānojot un īstenojot sugas ierobežošanas pasākumus.

16.08.2009. suga pirmoreiz tika konstatēta Latvijā, Līvānu novada Jersikas apkārtnē. 12 gadu laikā pēc šī konstatējuma, sugas atradnes tika reģistrētas dažādās Latvijas daļās, pamatā apdzīvotu vietu robežās, kas norāda uz sugas izplatības tendencēm (<https://dabasdati.lv/lv/dosearch/>). Pamatā atradnes ir reģistrētas lielās pilsētās, tajā skaitā Rīgā, Daugavpilī un Liepājā. Pēdējo gadu laikā sugas īpatņi tiek regulāri konstatēti zināmās atradnēs. Piemēram, stabila populācija ir izveidojusies Daugavpils pilsētas teritorijā. *H.axyridis* tika novērota vairākas reizes arī Daugavpils Universitātes studiju un pētniecības centra “Ilgas” parka teritorijā (Augšdaugavas novads, Skrudalienas pagasts) un pirmajā sugas atradnē Latvijas teritorijā Līvānu novada Jersikas apkārtnē.

Daudzveidīgā mārīte sastopama lielākajā daļā pasaules, un tās izplatību limitējošie faktori ir maksimālās un minimālās gaisa temperatūras (LaMana et al 1998, Brown et al 2011, Koch et al. 2006).

Pēc daudzveidīgās mārītes invazitātes noteikšanas tika vērtētas metodes tās skaita samazināšanai, kas ietver gan insekticīdu lietošanu, gan mehānisku īpatņu savākšanu, tomēr konkrēti dati par izmaksām, kas tiek tērētas sugas ierobežošanai nav pieejami (Kenis et al. 2008). Plānojot sugas monitoringa un ierobežošanas pasākumus, jāņem vērā, ka sugas pilnīga izskaušana valstī nav iespējama, jo sugai ir labas izplatīšanās spējas un slēpts dzīvesveids, turklāt ir ticama īpatņu dabiskā izplatīšanās no kaimiņvalstu teritorijas. Darbības, kas ir vērstas uz sugas pilnīgu izskaušanu, būtu saistītas ar neproporcionāli lielām izmaksām pret ieguvumiem, turklāt ticami, ka sugas pilnīga izskaušana nebūs iespējama. Sugas ierobežošanas

pasākumi ir jāizvērs vietās, kur ir liels sugas sastopamības blīvums. Risinājumi sugas īpatņu blīvuma samazināšanai tiek meklēti kopš sugas invazivitātes konstatēšanas un ar to saistīto problēmu aktualitātes pieaugumu. Šim mērķim tika veikta ķīmisko vielu, kas kas pievilina vai atbaida daudzveidīgo mārīti (atraktanti un repelenti) izpēte, tajā skaitā sugas feromonu izdalīšana (Verheggen et al. 2007, Lerroy et al. 2012, Fassotte et al. 2014). Īpaši aktīvi risinājumus īpatņu skaita samazināšanai meklē vīndaru nozarē, kur, īpatņiem nonākot vīnā, samazinās tā kvalitāte. Pētījumi šajā nozarē iekļauj gan insekticīdu, gan repelentu un atraktantu pētījumus (Pickering 2021). Ņemot vērā šos pētījumus iespējams samazināt sugas sastopamības blīvumu, izmantojot feromonu lamatas īpatņu ievākšanai. Pie pārvaldības pasākumiem ir pieskaitāmi arī sabiedrības informēšanas un izglītošanas pasākumi, kas var tikt realizēti sadarbībā ar medijiem, nevalstiskām organizācijām, valsts un pašvaldības institūcijām, kas nodrošinās informācijas izplatīšanu interneta vietnēs un sabiedriskā monitoringa ieviešanu. Sugas īpatņu ietekme uz cilvēku veselību ir saistīta ar alerģiskām reakcijām un kukaiņu kodumiem, kas lielākoties nav bīstami cilvēkam (Foley et al. 2009).

## 1.2. DAUDZVEIDĪGĀS MĀRĪTES UZSKAITES MĒRĶIS UN UZDEVUMI

Monitoringa mērķis ir noskaidrot daudzveidīgās mārītes *H.axyridis* sastopamību Latvijā, laika posmā no 2020. līdz 2022. gadam.

### Monitoringa uzdevumi ir:

- sugas konstatēšanai izvietot valsts teritorijā vairākas feromonu lamatu stacijas;
- veikt sugas sastopamības pārbaudi jau zināmās atradnēs;
- veikt sugas sastopamības apkopojumu, balstoties uz pieejamiem datiem par sugu atradnēm.

## 1.3. DAUDZVEIDĪGĀS MĀRĪTES MONITORINGA METODIKA

Monitoringa ietvaros izmantotā metodika ir balstīta uz kukaiņu ievākšanu, izmantojot feromonu lamatas. Šādu *H.axyridis* izplatīšanās kontroles metodi ir ierosinājis Kenis et al. (2008). *H.axyridis* producē agregācijas feromonu, lai piesaistītu citus īpatņus jaunajām dzīvotnēm (Verheggen et al. 2007). Šis feromons ( $\beta$ -*caryophyllene*) ir izmantojams arī sugas īpatņu skaita kontroles pasākumos. Monitoringa ietvaros tika izmantotas “Delta” tipa lamatas, aprīkotas ar lipīgas virsmas plāksnītēm un ar feromonu piesūcinātu vates tamponu. Lamatas tika novietotas mārītei piemērotās dzīvotnēs, kur ir pieejami mārītes barības objekti – augutis vai laputis. Lamatu izvietošanai piemērotās vietas ir augļudārzi, parki.

Daudzveidīgās mārītes monitoringa galvenā aktivitāte notiek fona monitoringa kvadrātos. Katrā no 30 bezmugurkaulnieku fona monitoringa kvadrātiem tiek eksponētas trīs feromonu lamatas laika posmā no 15.augusta līdz 31.septembrim. Lamatu pārbaude tiek veikta vienu reizi nedēļā.

Papildus galvenajai metodei, izlases kārtībā tiek pārbaudītas arī daudzveidīgās mārītes zināmās atradnes, kur tiek veikta gan feromonu lamatu eksponēšana, gan atradnei pieguļošās teritorijas vizuālā apsekošana. Eksperts pārbauda atradnei tiešā tuvumā (100 metru rādiusā) esošās mārītei piemērotās dzīvotnes. 2021. gada apsekojumu ietvaros tika pieņemts lēmums izveidot septiņus daudzveidīgās mārītes poligonus sugas zināmajās atradnēs. Poligonu izmērs ir atkarīgs no sugai optimāli piemērotas dzīvotnes lieluma un pilnībā iekļauj konkrētu parku, skvēru vai citu objektu ar lielu koku blīvumu teritorijas. Visa poligona robežās laika posmā no 1.09.2021. līdz 31.11.2021. tika veikta sugas dzīvotņu apsekošana vienu reizi nedēļā un 3 feromonu lamatu eksponēšana.

## 1.4. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Sugas monitoringa ietvaros tika veikta feromonu lamatu eksponēšana 30 fona monitoringa kvadrātos un zināmās atradnēs – studiju un pētniecības centra “Ilgas” parka teritorijā un Daugavpils pilsētas teritorijā (septiņās zināmās *H.axyridis* atradnēs). 2021. gadā studiju un pētniecības centra “Ilgas” teritorijā tika eksponētas 10 lamatas (1.4.1. attēls), bet Daugavpils pilsētas teritorijā tika iezīmēti 7 sugas uzskaites poligoni (3. pielikums).



1.4.1. attēls. Daudzveidīgās mārītes lamatu eksponēšanas vietas Ilgās (Autors: M. Nītcis).

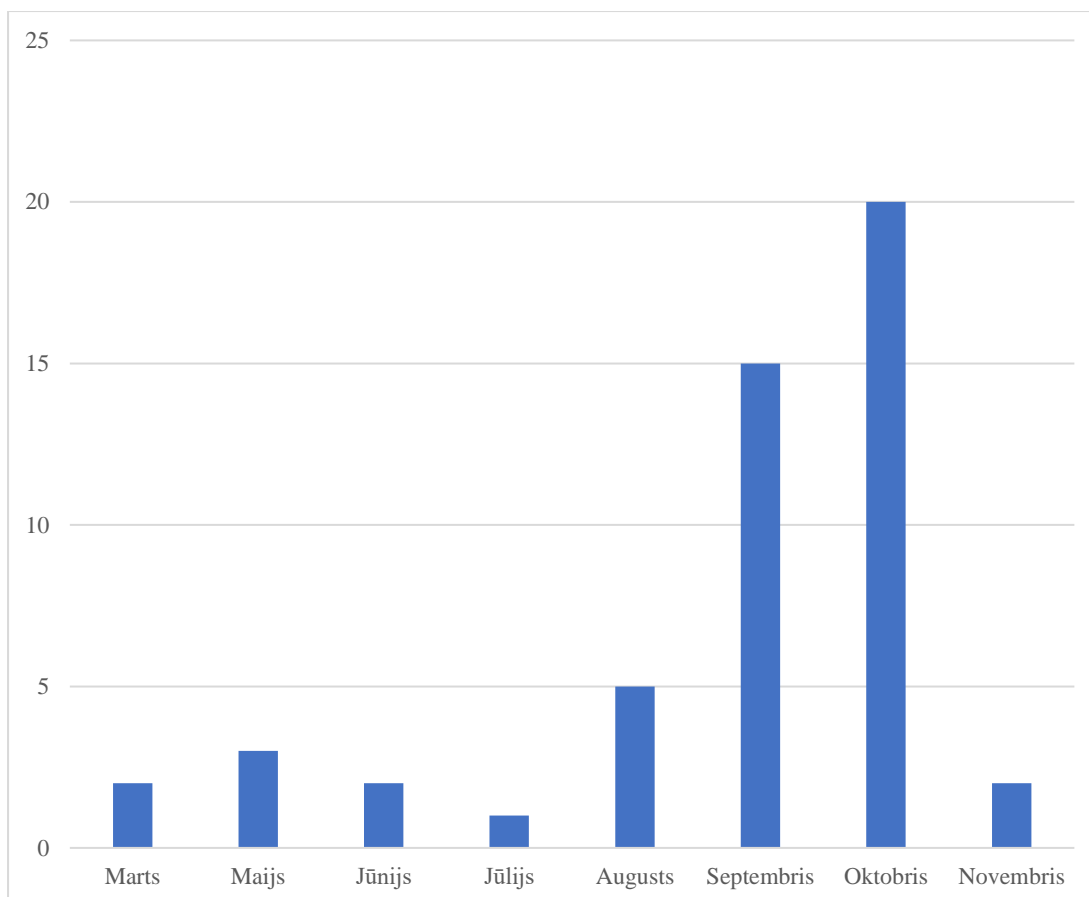
### 1.4.1. FEROMONU LAMATU IZMANTOŠANAS REZULTĀTI

Veicot invazīvo sugu sastopamības un to bīstamības izvērtēšanu Latvijā, 2016. gadā tika izstrādāta un aprobēta invazīvo sugu monitoringa metodika. (<https://www.daba.gov.lv/lv/invazivo-sugu-monitoringa-metodikas>). Viena no metodikā iekļautajām sugām bija daudzveidīgā mārīte *H.axyridis*. Šīs metodikas ietvaros, kā pamatmetode sugas īpatņu konstatēšanai tika definēta feromonu lamatu izmantošana. Šīs metodes aprobācijas laikā veiktās lamatu eksponēšanas rezultātā mērksuga netika konstatēta. Tomēr, lamatās tika konstatēti divpunktu mārītes *Adalia bipunctata* īpatņi. Ticami, ka tie tika piesaistīti ar feromonu, kas norādīja uz feromona efektivitāti. Jāatzīmē, ka 2016. gadā bija zināmas tikai atsevišķas *H.axyridis* atradnes un nebija iespējams droši noteikt feromona efektivitāti, uzstādot lamatas vietā, kur īpatņu sastopamība ir pierādīta konkrētajā sezonā. 2021. gada monitoringa sezonā atbilstoši monitoringa metodikai, feromonu lamatas tika uzstādītas visās bezmugurkaulnieku fona monitoringa gaismas lamatu stacijās. Lamatas tika eksponētas no 15.augusta līdz 31.septembrim, veicot to pārbaudi vienu reizi nedēļā. Monitoringa rezultātā neviens *H.axyridis* īpatnis netika konstatēts.

2021. gada monitoringa sezonā feromonu atradnes tika eksponētas zināmā atradnē studiju un pētniecības centrā Ilgas un septiņās zināmās atradnēs dažādos Daugavpils pilsētas mikrorajonos. Gan 2020., gan 2021. gadā lamatas tika uzstādītas vairākās zināmās sugas atradnēs, turklāt mērķsugas imago tika novēroti šo lamatu tuvumā, tomēr līdz šim mērķsugas īpatņi lamatās netika konstatēti. Līdz šim feromonu lamatās tika izmantota ķīmiskā viela  $\beta$ -caryophyllene, kas tiek uzskatīta par *H.axyridis* feromona sastāva pamatelementu (Brown et al. 2006), tajā pašā laikā feromona sastāvā ir arī vairākas citas vielas:  $\beta$ -elemene, methyl-eugenol,  $\alpha$ -humulene, un  $\alpha$ -bulnesene (Fassotte et al. 2016). Ņemot vērā to, ka līdz šim pielietotā feromona efektivitāte netika pierādīta, ir nepieciešams nomainīt pašreiz izmantojamo ķīmisko vielu pret citu, saskaņā ar aktuālo informāciju par *H.axyridis* feromona ķīmisko sastāvu. Pirms feromonu lamatu eksponēšanas sezonas tiks apkopota informācija par tirgū pieejamiem feromoniem, izvērtējot to iegādes izmaksas un potenciālo efektivitāti. Balstoties uz pieejamo finansējumu tiks izvēlēts viens vai vairāki sintētiskus feromonus saturošie preparāti, kas tiks iegādāti un turpmāk izmantoti monitoringa ietvaros. Balstoties uz iegādāto preparātu efektivitāti, tiks pieņemts lēmums par konkrētā sintētiskā feromona izmantošanu turpmākā monitoringa īstenošanā. Papildus tiek izvērtēta iespēja izmēģināt septiņpunktu mārītes *Coccinella septempuncta* feromona efektivitāti daudzveidīgās mārītes īpatņu pievilināšanā.

#### **1.4.2. DAUDZVEIDĪGĀS MĀRĪTES ATRADŅU APSEKOŠANAS REZULTĀTI UN SASTOPAMĪBAS IZVĒRTĒJUMS**

Daudzveidīgā mārīte ir suga, kas veido agregācijas, pamatā pirms ziemošanas perioda (Nalepa 2005), turklāt šī specifiskā uzvedība ir saistīta ar fotoperiodismu (Durieux et al. 2015). Latvijā *H.axyridis* populācijas blīvums ir samērā zems, tāpēc īpatņu konstatēšana pamatā notiek tieši to agregācijas laikā. Lai noteiktu laika periodu ar lielāko iespējamību konstatēt sugu, tika apkopoti un izvērtēti visi *H.axyridis* novērojumu dati laika posmā no 2009. gada līdz 2021. gadam (avots: <https://dabasdati.lv/lv/dosearch/>, skat. 1.4.2.1. attēls). Lielākais novērojumu skaits reģistrēts septembrī un oktobrī, kad tiek novērotas īpatņu agregācijas.



1.4.2.1. attēls. Daudzveidīgās mārītes novērojumu apkopojums (reģistrēto novērojumu skaits mēnesī) 2009. – 2021. gadā (Autors: M. Nitcis)..

2021. gadā zināmo atradņu vizuālā pārbaude tika veikta sekojošās atradnēs: Subatē, Studiju un pētniecības centra “Ilgas” teritorijā un Daugavpils pilsētā (septiņos uzskaites poligonos). Zināmā atradne Subatē tika apsekota 26.09.2021. Laika apstākļi apsekošanas laikā piemēroti *H.axyridis* aktivitātei: saulaina diena, vēja ātrums 3 m/s, gaisa temperatūra 17° C. Apsekošana tika veikta 2 stundas. Apsekotas potenciālās īpatņu ziemošanas vietas (pamestas ēkas) un īpatņu potenciālās īpatņu uzturēšanās vietas – koki un krūmi. Īpaša uzmanība tika pievērsta vecdicībnieku kapu teritorijai un tās apkārtnē (skat. 1.4.2.2. attēls).



1.4.2.2. attēls. Invazīvās mārītes atradnes vieta Subatē (Autors: M. Balalaikins)..

Neskatoties uz piemērotiem laika apstākļiem, neviens daudzveidīgās mārītes īpatnis netika konstatēts.

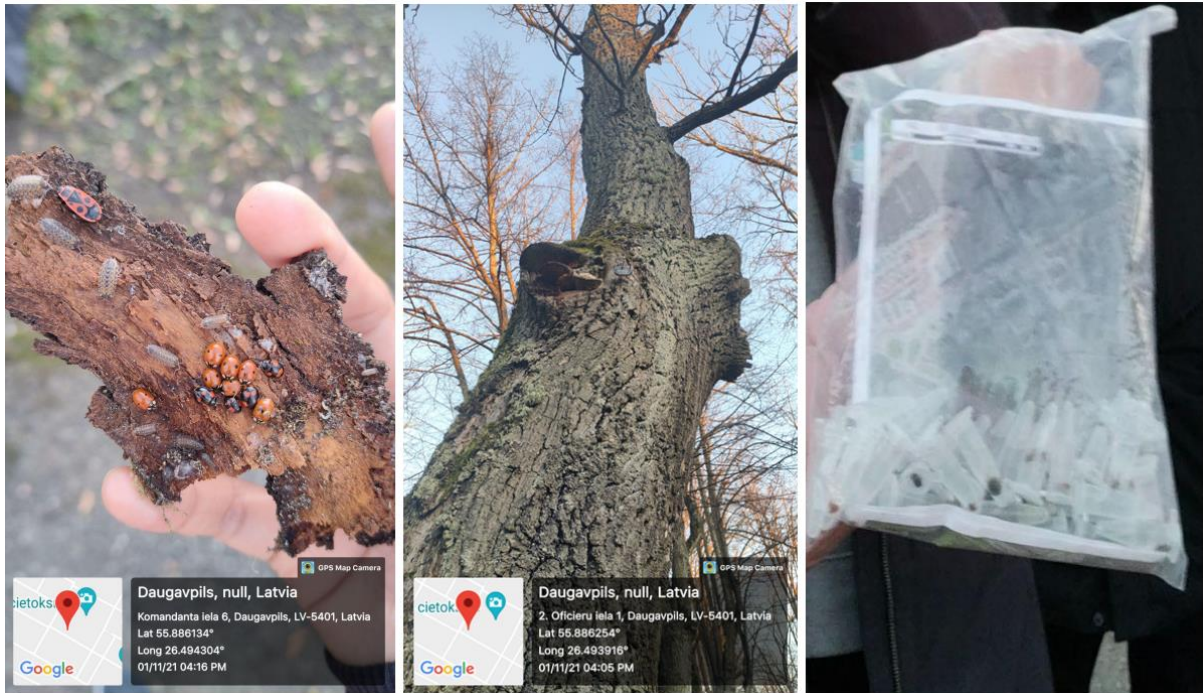
Studiju un pētniecības centrā "Ilgas" regulārie apsekojumi tika veikti laika posmā no 1.09.2021. līdz 30.10.2021. Siltās, saulainās dienās. Īpatņu agregācija uz ēkas sienām tika novērota no 5. septembra līdz 10. oktobrim. Īpatņu koncentrācija tika novērota saulainās pēcpusdienās uz ēkas sienām, saules apspīdētajā pusē. Kopumā tika uzskaitīti 103 īpatņi (skat. 1.4.2.3. attēls).





1.4.2.3. attēls. Invazīvās mārītes īpatņi, ievākti studiju un pētniecības centra “Ilgas” teritorijā laika posmā no 1.09.2021. līdz 30.10.2021 (Autors: M. Balalaikins).

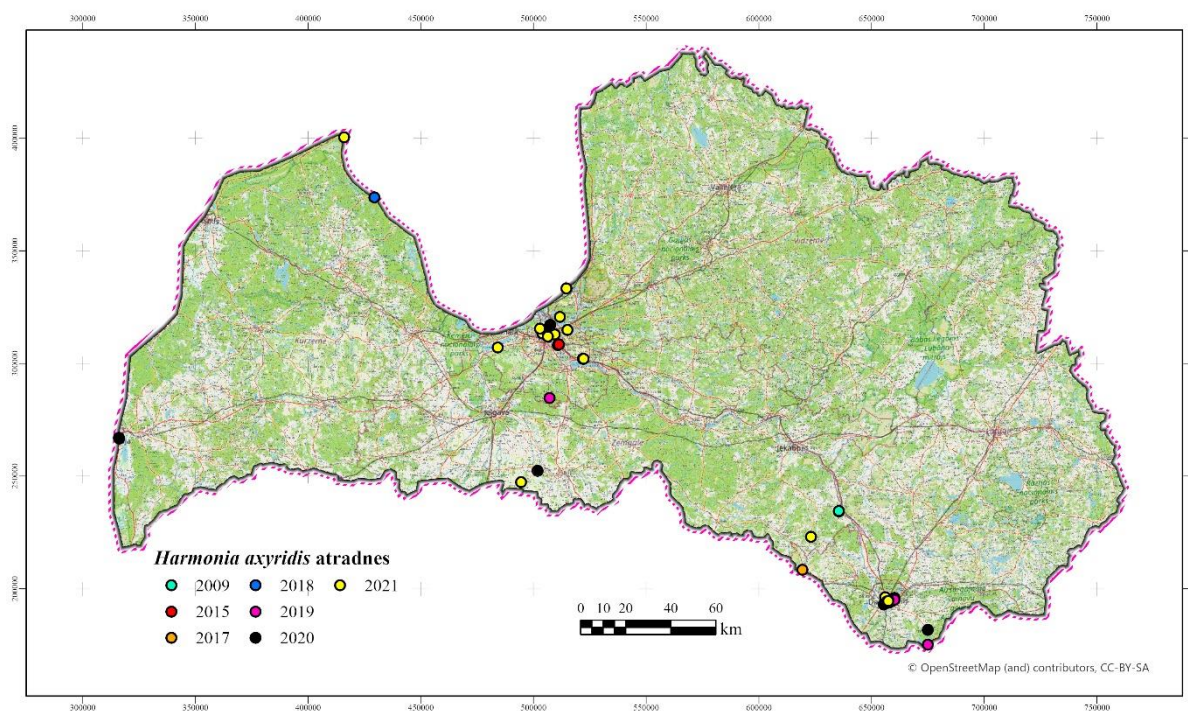
Daugavpils pilsētas teritorijā apsekošana tika veikta ierīkotos uzskaites poligonos (3. pielikums). Uzskaites poligonu apsekošana tika veikta saulainās dienās, laika posmā no 1. septembra līdz 15. oktobrim, vienreiz nedēļā. Apsekošanā tika iekļauta ziemošanas vietu pārbaude. Kopumā apsekošanu laikā daudzveidīgās mārītes īpatņi tika konstatēti 4 no 7 parauglaukumiem. Parauglaukumā Cietoksnī, pārbaudot potenciālās īpatņu ziemošanas vietas, zem koka stumbra tika konstatēta mārīšu koncentrācija (skat. 1.4.2.4. attēls).



1.4.2.4. attēls. Zīmošanas vietu pārbaude un īpatņu ievākšana parauglaukumā Daugavpils cietoksnī (Autors: M. Balalaikins).

*H. axyridis* īpatņi tika novēroti arī parauglaukumos Esplanādē, Dubrovina parkā un Raiņa parkā. Katrā no parauglaukumiem tika novēroti atsevišķi mērķsugas īpatņi, laika posmā no 1. septembra līdz 15. oktobrim. Šajā laika posmā mērķsugas īpatņi tika novēroti arī ārpus uzskaites poligoniem – Rīgas ielā, uz ēkas sienas, Parādes ielā 1A uz sienas un Baznīcu kalnā uz akmens žoga.

Pēdējās desmitgades laikā Latvijā ir reģistrēti 50 daudzveidīgās mārītes novērojumi (skat. 1.4.2.5. attēls). Liela daļa novērojumu reģistrēta Rīgas apkārtnē, stabila sugas populācija ir zināma Daugavpilī. Pārējās Latvijas vietās ir reģistrētas atsevišķas īpatņu atradnes un nav drošu ziņu par stabilu sugas populāciju izveidošanās. 2021. gadā jaunas sugas atradnes tika reģistrētas Svītenes un Carnikavas apkārtnē, kā arī Trančos un Rubenē. Virkne jaunu novērojumu ir konstatēti arī Rīgā un Daugavpilī. Pamatā jaunas sugas atradnes tika reģistrētas dabas novērojumu portālā dabasdati.lv. Būtiskākais jaunu sugas novērojumu pieaugums ir konstatēts Rīgā un arī Daugavpilī, kur tika veikta mērķtiecīga sugas uzskaitē. Būtiska īpatņu koncentrācija tika konstatēta Augšdaugavas novadā, Daugavpils Universitātes mācību un pētniecības centra teritorijā "Ilgas", tomēr, pašlaik nav iespējams noteikt vai populācijai šajā atradnē ir tendence palielināties.



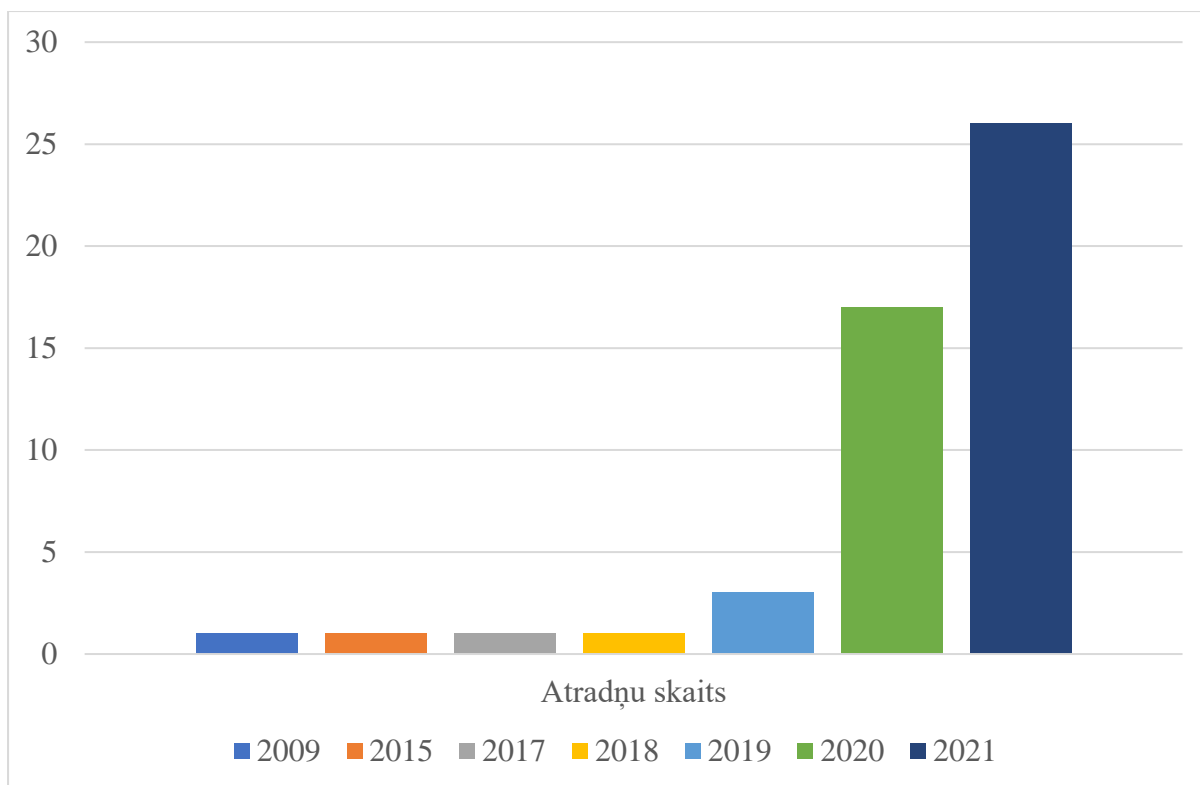
1.4.2.5. attēls. Daudzveidīgās mārītes atradnes Latvijā (Autors: M. Nitcis).

## 1.5. DAUDZVEIDĪGĀS MĀRĪTES MONITORINGA SECINĀJUMI

Galvenā daudzveidīgās mārītes monitoringa aktivitāte tiek īstenota, bezmugurkaulnieku fona monitoringa ietvaros gaismas lamatu stacijās, izvietojot feromonu lamatas katrā no gaismas lamatu stacijām. 2020. – 2021. gada monitoringa sezonās īpatņi netika konstatēti. Rezultāti jāvērtē kritiski, jo monitoringa izmantotā sintētiskā feromona efektivitāte neapstiprinājās un monitoringa turpinājumā ir jāizmanto citus daudzveidīgās mārītes atraktantus.

Pašlaik rezultatīvākā daudzveidīgās mārītes monitoringa metode ir dzīvotņu vizuālā apsekošana. Izmantojot šo metodi ir izdevies novērot gan atsevišķus *H.axyridis* īpatņus, gan to agregācijas. Neskatoties uz metodes rezultativitāti ievāktie dati ir fragmentāri un sniedz priekšstatu tikai par sugas populācijas pastāvēšanu konkrētajās atradnēs. Sugas agregāciju veidošanās ir atkarīga no dažādiem faktoriem – laikapstākļiem, diennakts fotoperiodisma, iespējams arī citiem faktoriem, tāpēc ir grūti prognozēt kad un kurā vieta un laikā agregācijas veidosies.

Veicot daudzveidīgās mārītes sastopamības datu analīzi, konstatēts, ka novērojumu skaits ir būtiski palielinājies pēdējo divu gadu laikā (1.5.1. Novērojumu skaita pieaugums saistāms arī ar sabiedrības informētības līmeņa pieaugumu – suga kļūst atpazīstama. Kopumā 2021. gadā ir reģistrēti 26 sugas novērojumi. Ticami, ka novērojumu palielināšanās ir saistīta arī ar sugas populāciju un izplatības pieaugumu.



1.5.1. attēls. Daudzveidīgas mārītes novērojumu skaits Latvijā: 2009. -2021. gadi.

## 2. INVAZĪVO KAILGLIEMEŽU SUGU MONITORINGS

### 2.1. IEVADS

Invazīvo gliemežu sugu monitorings sniedz informāciju par invazīvo gliemju sugu izplatību Latvijā, populāciju lieluma izmaiņām un invāzijas pakāpi invadētajās teritorijās. Invazīvo gliemežu sugu monitorings Latvijā tiek veikts, sākot no 2018. gada, katru gadu 19 atradnēs monitorējot divas gliemju sugas - Spānijas kailgliemezi *Arion vulgaris* un melngalvas mīkstgliemezi *Kryniockillus melanocephalus*.

2021. gada invazīvo gliemju sugu monitorings balstīts uz Spānijas kailgliemeža *Arion vulgaris* un melngalvas mīkstgliemeža *Kryniockillus melanocephalus* atradņu apsekošanu. Monitoringa mērķis ir noskaidrot kailgliemežu izplatību un invāzijas pakāpi sugu atradnēs Latvijā.

Minētā mērķa īstenošanai veicami šādi uzdevumi:

- apsekot zināmās *Arion vulgaris* (skat. 2.1.1. attēls) atradnes un noteikt sugu izplatības poligonu robežas vietās, kurās līdz šim monitorings nav veikts,



2.1.1. attēls. Spānijas kailgliemezis (*Arion vulgaris*) (Foto: I. Jakubāne).

- apsekot zināmās melngalvas mīkstgliemeža (*Kryniockillus melanocephalus*) un noteikt invāzijas pakāpi (skat. 2.1.2. attēls) atradnēs,



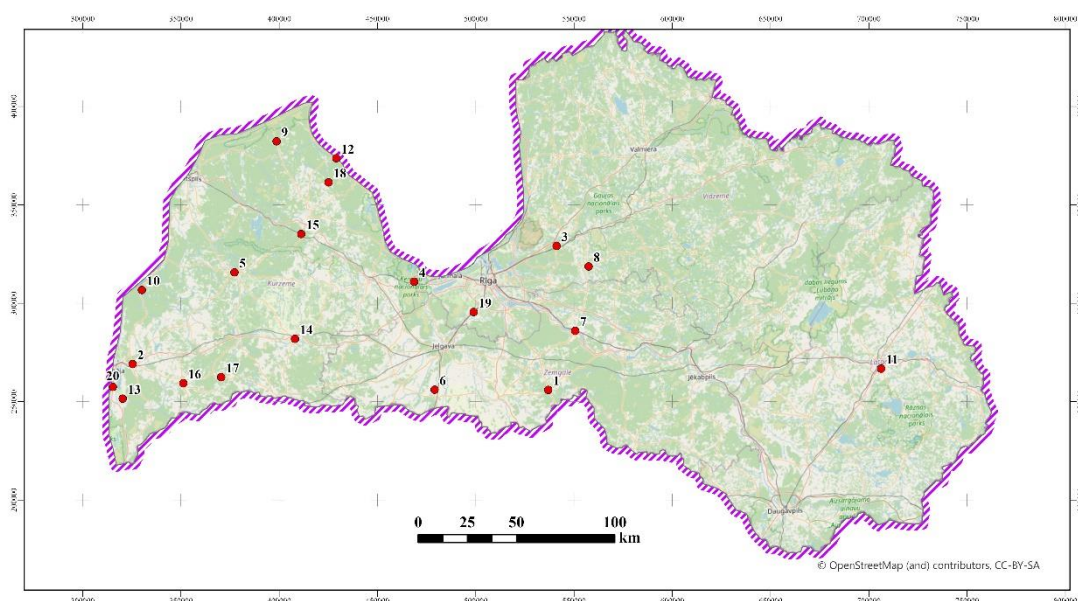
2.1.2. attēls. Melngalvas mīkstgliemezis (*Kryniockillus melanocephalus*) (Foto: I. Jakubāne).

- novērtēt invāzijas pakāpi, ierīkojot uzskaites laukumus izklaidus visā izplatības poligonā,

- novērtēt sugu izplatības ceļus.

## 2.2. INVAZĪVO KAILGLIEMEŽU MONITORINGA METODIKA

Invazīvo gliemju sugu atradņu apsekošana veikta 19 reizes, laika posmā no jūlija līdz oktobrim no plkst. 19:00 līdz plkst. 08:00 saskaņā ar invazīvo gliemežu sugu metodiku (<https://www.daba.gov.lv/lv/invazivo-sugu-monitoringa-metodikas>). Invazīvo kailgliemežu esība pārbaudīta 20 invazīvo gliemju sugu atradnēs, vietās, kurās līdz šim monitorings nav veikts (skat. 2.3.1. tabula, 2.2.1. attēls). Invazīvo kailgliemežu sugu lauku darbu anketas atrodamas pielikumā (1. pielikums).



Apzīmējumi			
1. Bārbele	4. Ķemeri	7. Lielvārde	10. Pāvilosta
2. Grobiņa	5. Kuldīga	8. Mālpils	11. Rēzekne
3. Inčukalns	6. Lielplatone	9. Neveja	12. Roja
			15. Stende
			16. Treidi
			17. Vibini
			18. Jaunciems
			19. Jaunolaine
			20. Pērkone

2.2.1. attēls. Monitoringā apsekotās invazīvo gliemju sugu atradnes 2021. gadā (Autors: M. Nītcis).

Kailgliemežu uzskaites ir veiktas 34 paraugošanas vietās un apsekoti ir 223,25 ha (2.3.1. tab.). Apdzīvotās vietās gliemju uzskaites laukumi bija ierīkoti galvenokārt ceļmalās, zālienos, gar ūdenstilpēm un nekoptos īpašumos. Izņēmums ir Ķemeru atradne, kur gliemju izplatības poligons un invāzijas pakāpe noteikta pēc vietējo iedzīvotāju sniegtās informācijas un veiktajiem apsekojumiem dabā.

## 2.3. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

2021. gada invazīvo kailgliemežu sugu monitoringa laikā ievāktie dati apkopoti tabulā (skat. 2.3.1. tabula).

Latvijas Vides aizsardzības fonda projekta „Datu ieguve par Spānijas kailgliemeža (*Arion vulgaris*) jaunajām atradnēm, sugas izplatīšanas ceļiem, populāciju dzīvotspēju un ietekmi uz vietējo sarkanā kailgliemeža (*Arion rufus*) populāciju (Nr. 1-08/187/2020) ietvaros 20 invazīvo

gliemju sugu atradnēs bija ievākts ģenētiskai materiāls sugas identifikācijai ģenētiskajā līmenī. Pēc ģenētisko analīžu veikšanas Grobiņas un Treidu atradnēs konstatēts sarkanais kailgliemezis (*Arion rufus*), bet Rudes atradnē konstatēts melnais kailgliemezis (*Arion ater*). Šajās atradnēs gliemji sastopami lielā skaitā un izrāda invazīvās sugas pazīmes. Sarunās ar vietējiem iedzīvotājiem konstatēts, ka Rudē gliemji ir ievesti kopā ar tūju stādiem.

2.3.1. tabula. Spānijas kailgliemeža (*Arion vulgaris*), melnā kailgliemeža (*Arion ater*), sarkanā kailgliemeža (*Arion rufus*) sugu un melngalvas mīkstgliemeža (*Kryniocephalus melanocephalus*) izplatības poligону platība un invāzijas pakāpe 2021. gada monitoringa vietās.

N.p.k.	Atradne	Uzskaites laukumu skaits/transektē				Poligona platība (ha)	Invāzijas pakāpe			
		<i>A.vulgari</i> s	<i>A.rufus</i>	<i>A.ate</i> r	<i>K.melano</i> - <i>cephalus</i>		<i>A.vulgari</i> s	<i>A.rufus</i>	<i>A.ater</i>	<i>K.melan</i> o- <i>cephalus</i>
1.	Bārbele	3	0	0	0	18,25	Augsta	-	-	-
2.	Grobiņa 1	0	2	0	2	26,74	-	Augsta	-	Vidēja
	Grobiņa 2	0	1	0	1	6,83	-	Zema	-	Zema
3.	Inčukalns	2	0	0	2	4,17	Zema	-	-	Zema
4.	Jaunciems, Ārlavas pag., Talsu nov.	0	0	0	0	-	-	-	-	-
5.	Jaunolaine	0	0	0	3	-	-	-	-	Augsta
6.	Kuldīga 1	1	0	0	1	1,58	Zema	-	-	Zema
	Kuldīga 2	1	0	0	1	2,61	Vidēja	-	-	Zema
7.	Ķemeri	-	0	0	-	12,19	Augsta	-	-	-
8.	Lielplatone	2	0	0	2	6,08	Vidēja	-	-	Vidēja
9.	Lielvārde	2	0	0	2	14,9	Vidēja	-	-	Augsta
10.	Mālpils	2	0	0	2	21,83	Zema	-	-	Zema
11.	Neveja, Dundagas pag., Talsu nov.	1	0	0	0	0,86	Zema	-	-	-
12.	Pāvilosta 1	1	0	0	1	6,63	Vidēja	-	-	Vidēja
	Pāvilosta 2	1	0	0	1	2,67	Vidēja	-	-	Zema
	Pāvilosta 3	1	0	0	1	2,58	Zema	-	-	-
13.	Pērkone, Nīcas pag., Dienvidkurzemes nov.	0	0	0	2	-	-	-	-	Augsta
14.	Roja 1	2	0	0	2	34,3	Vidēja	-	-	Zema
	Roja 2	1	0	0	1	1,63	Zema	-	-	Ļoti zema
15.	Rēzekne	2	0	0	0	2,41	Vidēja	-	-	-
16.	Rude	0	0	2	2	5	-	-	Vidēja	Ļoti zema
17.	Saldus	3	0	0	3	37,74	Vidēja	-	-	Zema
18.	Stende	2	0	0	2	5,21	Vidēja	-	-	Zema
19.	Treidi, Priekules pag., Priekules nov.	0	2	0	2	2,63	-	Zema	-	Zema
20.	Vībiņi, Embūtes pag.,	2	0	0	0	6,41	Vidēja	-	-	-

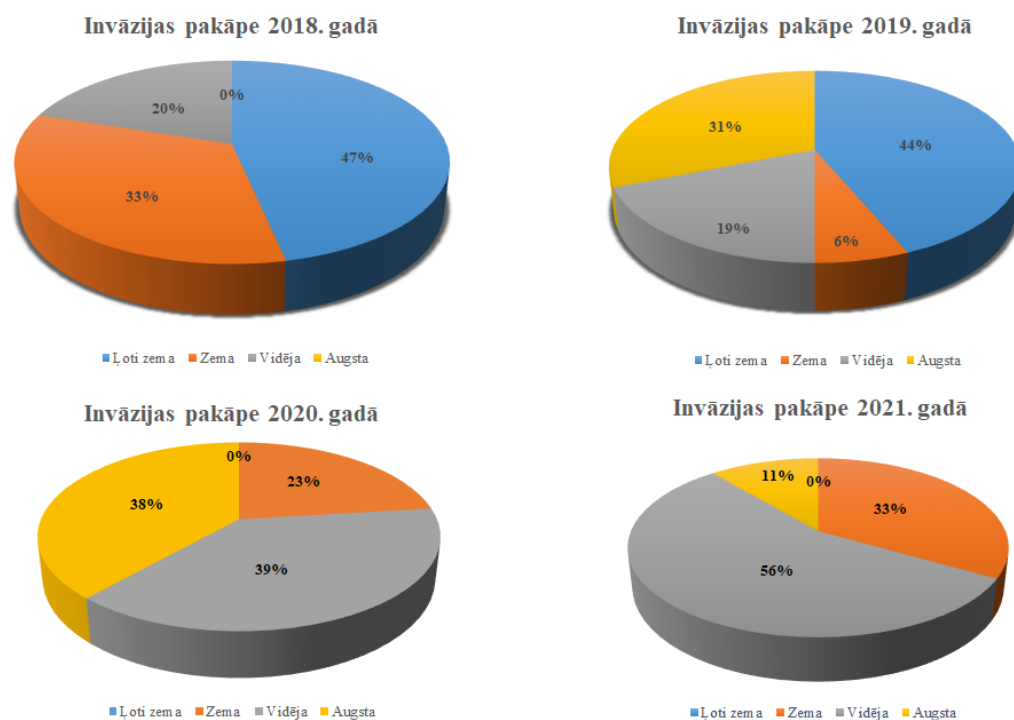
N.p.k.	Atradne	Uzskaites laukumu skaits/transektē				Poligona platība (ha)	Invāzijas pakāpe			
		<i>A.vulgari</i> s	<i>A.rufus</i>	<i>A.ater</i>	<i>K.melanocephalus</i>		<i>A.vulgaris</i>	<i>A.rufus</i>	<i>A.ater</i>	<i>K.melanocephalus</i>
	Dienvidkurzemes nov.									
<b>Kopā:</b>		<b>29</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>33</b>	<b>223,25</b>	<b>Vidēja</b>	<b>Zema; Augsta</b>	<b>Vidēja</b>	<b>Zema</b>

### Izplatības poligonu platība:

Spānijas kailgliemeža (*Arion vulgaris*), melnā kailgliemeža (*Arion ater*) un sarkanā kailgliemeža (*Arion rufus*) atradnēs noteiktas izplatības poligonu robežas. Vislielākās invazīvo gliemju sugu atradnes, kurām noteiktas izplatības poligonu robežas atrodas Saldū (37,74 ha), vienā no Rojas atradnēm (34,3 ha) un vienā no Grobiņas atradnēm (26,74 ha), bet vismazākās atradnes - Nevejā (0,86 ha) un Treidos (2,63 ha). Sugu izplatības poligonu kartes atrodamas pielikumā (skat. 2.3.1. tabula, 2. pielikums).

### Invāzijas pakāpes novērtēšana:

Katrā invazīvo gliemju sugu atradnē atbilstoši invazīvo gliemežu sugu monitoringa metodikai (<https://www.daba.gov.lv/lv/invazivo-sugu-monitoringa-metodikas>) novērtēta gliemju invāzija pēc relatīvā īpatņu skaita uzskaites laukumos. Invāzijas pakāpe 2021. gadā Spānijas kailgliemeža monitorējamajās atradnēs vērtējama kā vidēja (21-51 īpatņi /20m<sup>2</sup>) un zema (11-20 īpatņi /20m<sup>2</sup>), tikai 11 % tā vērtējama kā augsta (51-100 īpatņi/20m<sup>2</sup>). Sākot no 2019. gada, monitorētajās atradnēs invāzijas pakāpe nav vērtēta kā ļoti zema (1-10 īpatņi/20m<sup>2</sup>) (2.3.1. attēls). Rudes atradnē *Arion ater* populācija vērtējama kā vidēja (21-51 īpatņi /20m<sup>2</sup>). *Arion rufus* populācija Treidos vērtējama kā zema (11-20 īpatņi /20m<sup>2</sup>), Grobiņā vienā poligonā sugas invāzija vērtējama kā augsta (51-100 īpatņi/20m<sup>2</sup>), bet otrā poligonā - (11-20 īpatņi /20m<sup>2</sup>) (skat. 2.3.1. tabula, 2.3.1. attēls).



2.3.1. attēls. Spānijas kailgliemeža invāzijas pakāpes salīdzinājums apsekotajās vietās 2018.-2021. gadā.



Laikapstākļi ir viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ietekmē gliemju izplatību. Ilgstošs karstums un sausums ietekmē gliemežu skaitu un sastopamības biežumu (Kozłowski 2007; Slotsbo 2012), tāpēc 2018. gadā un 2019. gadā monitorējamās atradnēs invāzijas pakāpe lielākoties vērtējama kā ļoti zema. 2018. gada vasara bija viena no karstākajām un sausākajām vasarām pēdējo gadu laikā, arī 2019. gada laikapstākļi gliemjiem nebija labvēlīgi, jo ilgstošs sausums un karstums būtiski ietekmēja kailgliemežu sastopamību un īpatņu skaitu atradnēs. Savukārt 2020. gada augstais/vidējais Spānijas kailgliemeža invāzijas novērtējums ir skaidrojams ar to, ka 2019./2020. gada ziema bija siltākā ziema pēdējo gadu laikā (LVĢMC 2020), līdz ar to pārziemojušo īpatņu skaits bija daudz lielāks nekā citus gadus. Pateicoties savai adaptīvajai uzvedībai, kailgliemeži spēj pārciest sala un atkušņa ciklus, kā arī jaunāki īpatņi spēj izturēt zemāku temperatūru (Knop, Reusser 2012; Slotsbo 2012). 2021. gads tiek uzskatīts par devīto secīgo gadu, kas ir siltāks par klimatisko standarta normu un nokrišņiem nabadzīgākais gads, salīdzinot ar 2020. gadu (LVĢMC 2021). Karstums, sausums un aukstā ziema varētu būt tie faktori, kas ietekmējuši augstās invāzijas samazinājumu 2021. gadā par 27%. Tomēr lielākajā daļā monitorēto atradņu invāzijas pakāpe ir vidēja. 2022. gadā tiek prognozēta vidēja līdz augsta invāzijas pakāpe invazīvo gliemju sugu atradnēs, jo, lai arī 2021./2022. gada ziema iesākās ar stipru snigšanu un salu, uzsnigusī sniega kārtā pasargāja daudzus gliemus no izsalšanas.

Trijās no monitorējamām vietām – Jaunolainē, Pērkonē un Jaunciemā – 2021. gada monitoringa laikā Spānijas kailgliemezis (*Arion vulgaris*) nebija konstatēts. No šīm vietām bija saņemti ziņojumi par pamanītiem lieliem kailgliemežiem, bet, veicot apsekojumus dabā un sarunās ar vietējiem iedzīvotājiem Jaunolainē un Pērkonē, konstatēts, ka masveidā savairojies melngalvas mīkstgliemezis (*Krynockillus melanocephalus*) (skat. 2.3.1. tabula), bet Jaunciemā konstatēta svešzemju suga – milzu kailgliemezis (*Limax maximus*), kuru iedzīvotāji noteikuši kā Spānijas kailgliemezi.

Lielākoties invazīvās gliemju sugas sastopams antropogēnos biotopos, cilvēka mītņu tuvumā. Grobiņā, Kuldīgā, Ķemeru, Lielplatonē, Mālpilī, Pāvilostā, Vībiņos, Saldū un Rojā invazīvie gliemji konstatēti ūdenstilpju un ūdensteču krastos, kur tālāka šo sugu izplatība ir neizbēgama. Ķemeru, kas ietilpst Ķemeru Nacionālā parka sastāvā, Spānijas kailgliemezis konstatēts Vēršupītes apkārtnē, kur tiek prognozēta tālāka šīs sugas izplatība visā Ķemeru Nacionālā parka apkārtnē.

Veicot invazīvo gliemju sugu monitoringu, ir konstatēts, ka dabiskie sugu izplatīšanās koridori pārbaudītajās atradnēs ir ceļmalas, grāvjmalas, ūdenstilpņu un ūdensteču piekrastes un apdzīvotām vietām pieguļošie meži. Suga var izplatīties pa neapsaimniekotiem zālājiem, krūmājiem, lielo upju krastiem un mazajām upītēm, kas ietek dažādās ūdenstilpēs, kā tas novērots Vībiņos un Mālpilī. Lielāks īpatņu skaits ir sastopams nekoptās un saimnieciski neapstrādātās vietās, kā arī vietās, kur ilgstoši saglabājas optimāli mitruma apstākļi, kā, piemēram, ūdenstilpņu piekrastēs un grāvjmalās.

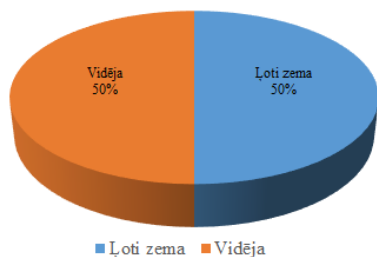


2.3.2. attēls. Invazīvo gliemju sugu konglomerāciju vietas, neapsaimniekots īpašums Nevejā (A) un Vībiņos (B, C, D) (Foto: I. Jakubāne).

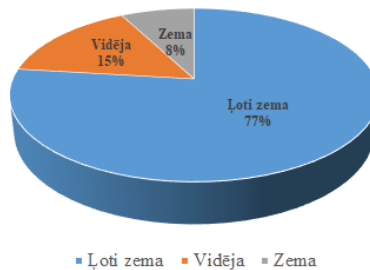
Apsekotajās atradnēs kopā ar invazīvajiem kailgliemežiem konstatētas arī citas svešzemju sugas. Grobiņā mazdārziņu rajonā samērā lielā skaitā konstatēts milzu kailgliemezis (*Limax maximus*). Tas konstatēts arī Jaunciemā, Lielvārdē, Pērkonē, Rojā un Treidos.

**Melngalvas mīkstgliemezis (*Krynio Killus melanocephalus*)** ir sastopams un izplatīts gandrīz visā Latvijas teritorijā, un šī iemesla dēļ netiek noskaidrotas izplatības poligonu robežas. Apsekotajās atradnēs suga konstatēta antropogēni ietekmētos biotopos. Melngalvas mīkstgliemezis bija konstatēts 14 atradnēs, izņemot Bārbeli, Jaunciemu, Ķemerus, Neveju, Rēzekni un Vībiņus (skat. 2.3.1. tabula). Tāpat kā 2020. gadā, *Krynio Killus melanocephalus* invāzijas pakāpe arī 2021. gadā vērtējama kā zema (11-20 īpatņi /20m<sup>2</sup>), 2018. un 2019. gadā lielākoties pārbaudītajās atradnēs, to antropogēnos biotopos tā vērtēta kā ļoti zema (1-10 īpatņi/20m<sup>2</sup>) (skat. 2.3.3. attēls).

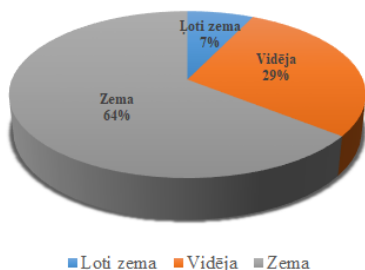
Invāzijas pakāpe 2018. gadā



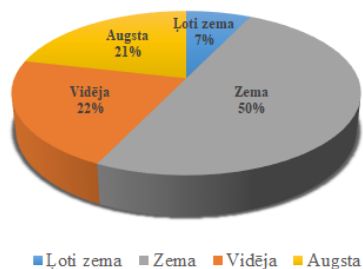
Invāzijas pakāpe 2019. gadā



Invāzijas pakāpe 2020. gadā



Invāzijas pakāpe 2021. gadā



2.3.3. attēls. Melngalvas mīkstgliemeža invāzijas pakāpes salīdzinājums antropogēnos biotopos apsektotajās vietās 2018.-2021. gadā.

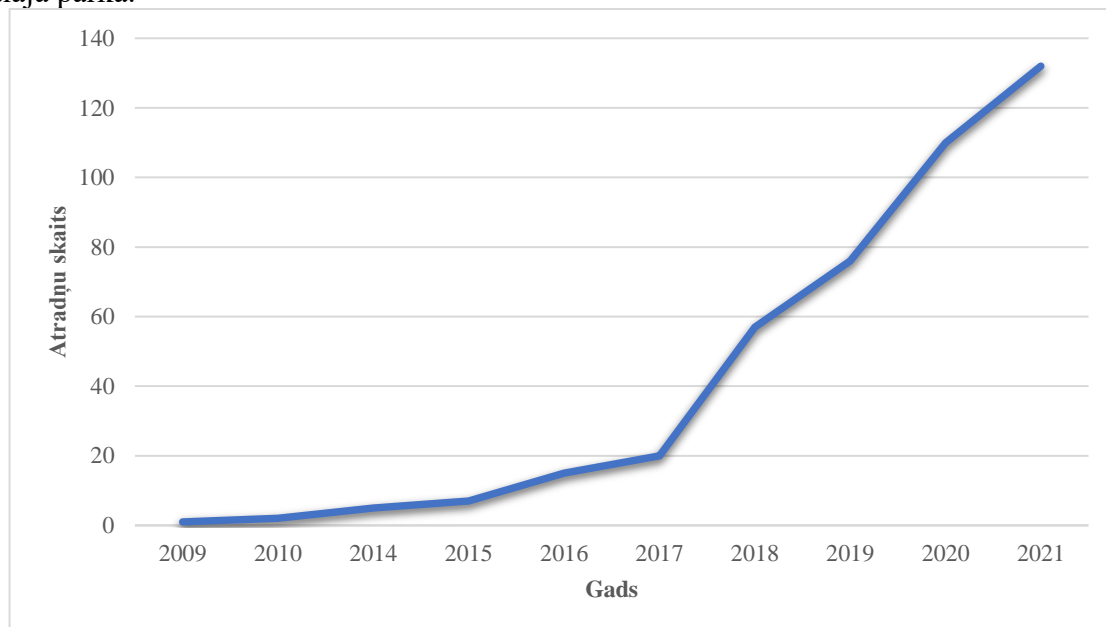
Melngalvas mīkstgliemezis, salīdzinot ar Spānijas kailgliemezi, ir daudz straujāks un kustīgāks, kā arī pārvietojas daudz ātrāk nekā Spānijas kailgliemezis (personīgie Ivetas Jakubānes un Artūra Stalaža novērojumi, iedzīvotāju ziņojumi). Suga ātri pārvietojas un rudenī sastopama arī dienas laikā. Gliemju aktivitāte novērota līdz pat salu iestāšanās brīdim, un gliemji ir sastopami pat pie  $-9^{\circ}\text{C}$  grādiem zemā temperatūrā (Лихарев, Виктор 1980; Korol, Korniushev 2002). Dabisko ienaidnieku trūkums, straujā pārvietošanās un aktivitāte dienas laikā sezonas otrajā pusē veicina sugas izplatību (Korol, Korniushev 2002).

## 2.4. IETEIKUMI MONITORINGA METODIKAS UZLABOŠANAI

2021. gadā sadarbībā ar Dabas aizsardzības pārvaldi, iedzīvotāji tika aicināti ziņot par pamanītiem lieliem kailgliemežiem gan sūtot savus novērojumus uz e-pastu [invazivs@daba.gov.lv](mailto:invazivs@daba.gov.lv), gan ziņojot Invazīvo sugu pārvaldniekā (izstrādāts projekta “Natura 2000 aizsargājamo teritoriju pārvaldības un apsaimniekošanas optimizācija” (LIFE19IPE/LV/000010 LIFE-IP LatViaNature) ietvaros un tiek īstenots ar Eiropas Savienības LIFE programmas un Valsts reģionālās attīstības aģentūras finansiālu atbalstu). Rezultātā tika saņemti un apkopoti vairāk nekā 200 ziņojumi par pamanītiem kailgliemežiem un apstiprinātas 22 jaunas Spānijas kailgliemeža atradnes Latvijā. Kopumā Latvijā uz 2021.gada beigām? ir apstiprinātas vairāk nekā 130 sugas atradnes.

Ņemot vērā mainīgos klimatiskos apstākļus un brīvo stādu tirdzniecību, tiek prognozēta tālāka invazīvo gliemju sugu izplatība un jaunu populāciju veidošanās (skat. 2.3.4. attēls). Invazīvo sugu izplatību veicina arī iekļūšana dabiskajā vidē. 2018. gada invazīvo gliemju monitoringa laikā Spānijas kailgliemezis dabiskajos biotopos konstatēts Ieriķos bioloģiski vērtīgajā zālājā un ES nozīmes biotopā 6410 Mitri zālāji periodiski izzūstošās augsnēs, Pliņciemā suga konstatēta ES prioritārās nozīmes biotopā 9080\* Staignāju meži, bet Jūrmalā – ES nozīmes

biotopā 2180 Mežainajās piejūras kāpās. 2019. gada monitoringa laikā nelielā skaitā (1-10 īpatņi/20m<sup>2</sup>) suga konstatēta Gaujas Nacionālajā parkā (GNP) ES prioritārās nozīmes biotopā 9180\* Nogāžu un gravu meži (dabas datu pārvaldības sistēma “Ozols”). 2020. gadā GNP ES prioritārās nozīmes biotopā 9180\* Nogāžu un gravu meži, Spānijas kailgliemeži konstatēti vidēji daudz (21-50 īpatņi/20m<sup>2</sup>), bet 2021. gadā augsta sugas invāzija konstatēta Ķemeru Nacionālajā parkā.



2.3.4. attēls. Spānijas kailgliemeža izplatības intensitāte 2009.-2021. gadā.

Ņemot vērā lielo atradņu skaita pieaugumu un straujo izplatību, kā arī sabiedrības iesaistīšanos invazīvo sugu izplatības apzināšanā, nepieciešams pārstrādāt esošo monitoringa metodiku. Ieteicams turpmāk apsekot tikai jaunās sugu atradnes, uzsvāru liekot uz sabiedrības iesaisti atradņu poligona robežu apzināšanā un invāzijas pakāpes novērtēšanā. Informācijas ieguvei par invazīvo sugu izplatību un skaitu līdz šim zināmajās atradnēs iesaistīt vietējos iedzīvotājus ar Invazīvo sugu pārvaldnieka starpniecību.

Ieteicams monitoringa metodiku papildināt ar vietējā melnā kailgliemeža (*Arion ater*) monitoringu Kurzemes dienvidos, kur suga izplatīta.

Jāparedz iespēja ģenētiskā monitoringa veikšanai vismaz reizi piecos gados, lai iegūtu informāciju par Spānijas kailgliemeža (*Arion vulgaris*) un citu lielo Arion ģints kailgliemežu sugu (*Arion ater* un *Arion rufus*) ieviešanos un izplatīšanos, kā arī savstarpējo hibridizācijas procesu.

Pamatojoties uz Latvijas Vides aizsardzības fonda projekta „Datu ieguve par Spānijas kailgliemeža (*Arion vulgaris*) jaunajām atradnēm, sugas izplatīšanas ceļiem, populāciju dzīvotspēju un ietekmi uz vietējo sarkanā kailgliemeža (*Arion rufus*) populāciju (Nr. 1-08/187/2020) iegūtajiem rezultātiem tiks plānoti ieteikumi turpmākajam invazīvo sugu monitoringam.



2.3.5. attēls. Spānijas kailgliemezis (*Arion vulgaris*) kopā ar vietējo sugu melno kailgliemezi (*Arion ater*) Vībiņu atradnē (Foto:I.Jakubāne)

## 2.5. SECINĀJUMI

Ceļmalas, grāvmalas, ūdenstilpņu un ūdensteču piekrastes ir invazīvo kailgliemežu sugu izplatības koridori.

Regulāri koptās (pļautās) ceļmalās invazīvās kailgliemežu sugas ir sastopamas mazākā skaitā nekā vienu reizi sezonā pļautajās ceļmalās.

Invazīvo sugu konglomerāciju vietas ir nekopti īpašumi, nepļautas ceļmalas un grāvmalas, ūdenstilpju piekrastes un parku teritorijas.

Regulāra invazīvo gliemju sugu popularizēšana un iedzīvotāju aicināšana ziņot par jaunām sugu atradnēm nodrošina jaunu invadēto vietu apzināšanu.

Jāveic iedzīvotāju iesaiste invazīvo gliemju sugu izplatības un invāzijas pakāpes noteikšanā.

## 2.6. PATEICĪBAS

Izsakām vislielāko pateicību visiem iedzīvotājiem par iesūtītajiem ziņojumiem saistībā ar pamanītiem lieliem kailgliemežiem, paldies par aktīvu iesaistīšanos jaunu atradņu un izplatības poligonu apzināšanā. Pateicība Dabas aizsardzības pārvaldei par aktīvu iesaistīšanos jauno atradņu apzināšanā un iedzīvotāju aicināšanā ziņot par jaunām invazīvo gliemju sugu atradnēm.

## 3. IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

Adriaens T., Gomez G. S. M., Maes D. 2008. Invasion history, habitat preferences and phenology of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* in Belgium. *BioControl* (Dordrecht). 53(1). FEB 2008. 69-88.

Barševskis A. 2009. Multicoloured Asian lady beetle (*Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)) (Coleoptera: Coccinellidae) for the first time in the fauna of Latvia. *Baltic J. Coleopterol.*, 9 (2): 135 – 138.

Brown AE, Riddick EW, Aldrich JR, Holmes WE. 2006. Identification of (-) B-caryophyllene as a gender specific terpene produced by the multicolored Asian lady beetle. *J. Chem. Ecol.*, 32: 2489–2499.

Brown P. M. J., & Roy H. E. 2018. Native ladybird decline caused by the invasive harlequin ladybird *Harmonia axyridis*: Evidence from a long-term field study. *Insect Conservation and Diversity*, 11, 230–239. <https://doi.org/10.1111/icad.12266>

Camacho-Cervantes M, Ortega-Iturriaga A, del-Val E. 2017. From effective biocontrol agent to successful invader: the harlequin ladybird (*Harmonia axyridis*) as an example of good ideas that could go wrong. *PeerJ* 5: e3296 <https://doi.org/10.7717/peerj.3296>

Cisneros-Heredia DF, Peñaherrera-Romero E. 2020. Invasion history of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) in Ecuador. *PeerJ* 8:e10461 DOI 10.7717/peerj.10461.

Dabas aizsardzības pārvalde 2021. Iedzīvotāju ziņojumiem par Spānijas kailgliemeža izplatību izveidotā elektroniskā pasta adrese [invazivs@daba.gov.lv](mailto:invazivs@daba.gov.lv)

Dabas dati. <https://dabasdati.lv/lv/dosearch> (apskatīts 30.11.2021.)

Durieux D, Fassotte B, Deneubourg J, Brostaux Y, Vandereycken A, Joie E, et al. 2015. Aggregation behavior of *Harmonia axyridis* under non-wintering conditions. *Insect Sci.* 22, 670–678.

Fassotte B, Francis F, Verheggen F.J. 2016. The Scent of Love: How Important Are Semiochemicals in the Sexual Behavior of Lady Beetles? *J. Pest Sci.* 2016;89:347–358.

Foley Ian A, Ivie MA, Denke PM, 2009. The first state record for the multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae), from Montana. *Coleopterists Bulletin.* 63(3). SEP 2009. 351-352

Greze AA, Zaviezo T, Roy HE, Brown PM, Bizama G. 2016. Rapid spread of *Harmonia axyridis* in Chile and its effects on local coccinellid biodiversity. *Diversity and Distributions* 22 (9): 982–994 DOI 10.1111/ddi.12455.

Greze AA, Zaviezo T, Roy HE, Brown PMJ, Segura B. 2017. In the shadow of the condor: invasive *Harmonia axyridis* found at very high altitude in the Chilean Andes. *Insect Conservation and Diversity* 10 (6): 483–487 DOI 10.1111/icad.12258.

Kenis M, Roy HE, Zindel R, Majerus MEN. 2008. Current and potential management strategies against *Harmonia axyridis*, *BioControl*. 53: 235–252.

Knop E, Reusser N. 2012. Jack-of-all-trades: phenotypic plasticity facilitates the invasion of an alien slug species. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*. 279: 4668–4676.

Korol E. N., Kornushin A. V. 2002. Introduced population of *Krynickyllus melanocephalus* (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora) recorded in Kyiv and preliminary results of its helminthological investigation. *Vestnik Zoologii*. 36 (6), 57-59.

Kozłowski J. 2007. The distribution, biology, population dynamics and harmfulness of *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Poland. *J. Plant Prot. Res.* 47: 219–230.

LVĢMC. 2020. Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs <https://videscentrs.lv/gmc.lv/lapas/latvijas-klimats>. (pēdējā piekļuve 07.11.2020.)

LVĢMC. 2021. Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs <https://videscentrs.lv/gmc.lv/lapas/latvijas-klimats>. (Publicēts: 11.01.2022.)

Nalepa CA, Kennedy GG & Brownie C. 2005. Role of visual contrast in the alighting behavior of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) at overwintering sites. *Environmental Entomology*, 34, 425–431.

Roy H.E., Rhule E., Harding S. et al., 2011. Living with the enemy: parasites and pathogens of the ladybird *Harmonia axyridis*. *BioControl* 56(4): 663–679.

Roy HE, Brown PMJ, Adriaens T, Berkvens N, Borges I, Clusella-Trullas S, Comont RF, De Clercq P, Eschen R, Estoup A, Evans EW, Facon B, Gardiner MM, Gil A, Greze AA, Guillemaud T, Haelewaters D, Herz A, Honek A, Howe AG, Hui C, Hutchison WD, Kenis M, Koch RL, Kulfan J, Lawson Handley L, Lombaert E, Loomans A, Losey J, Lukashuk AO, Maes D, Magro A, Murray KM, Martin GS, Martinkova Z, Minnaar IA, Ořich Nedved, Orlova-Bienkowskaja MJ, Osawa N, Rabitsch W, Ravn HP, Rondoni G, Rorke SL, Ryndevich SK, Saethre M-G, Sloggett JJ, Soares AO, Stals R, Tinsley MC, Vandereycken A, van Wielink P, Vigiřářová S, Zach P, Zakharov IA, Zaviezo T, Zhao Z. 2016. The harlequin ladybird, *Harmonia axyridis*: global perspectives on invasion history and ecology. *Biological Invasions* 18(4):997–1044 DOI 10.1007/s10530-016-1077-6.

Verheggen FJ, Fagel Q, Heuskin S, Lognay G, Francis F, Haubruge E. 2007. Electrophysiological and behavioral responses of the multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis* Pallas, to sesquiterpene semiochemicals. *Journal of Chemical Ecology*, 33: 2148–2155.

Wittenberg R. 2005. An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. Bern: Federal Office for the Environment FOEN.

Лихарев И. М., Виктор А. Й. 1980. Слизни фауны СССР и сопредельных стран (*Gastropoda terrestria nuda*). Фауна СССР, Моллюски, том 3, вып. 5, Ленинград