**MONITORINGA APROBĀCIJAS ATSKAITE**

****

|  |  |
| --- | --- |
| **Atskaiti sagatavoja:**  Pēteris Evarts Bunders, Digna Pilāte, Iveta Jakubāne, Maksims Balalaikins, Jana Paidere - DU Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūts; |  |

**Daugavpils Universitāte**

**Daugavpils, 2016**

SATURS

[**1. INVAZĪVO AUGU SUGU MONITORINGA METODIKAS APROBĀCIJA 3**](#_Toc466292421)

[1.1. ĪSI MONITORINGA APROBĀCIJAS POLIGONU APRAKSTI 4](#_Toc466292422)

[1.2. INVAZĪVO AUGU SUGU MONITORINGA METODIKAS APROBĀCIJAS GALVENIE SECINĀJUMI 7](#_Toc466292423)

[1.3. SECINĀJUMI UN IETEIKUMI METODIKAS PILNVEIDOŠANAI 8](#_Toc466292424)

[**2. DAUDZVEIDĪGĀS MĀRĪTES *HARMONIA AXYRIDIS* MONITORINGA APROBĀCIJA 9**](#_Toc466292425)

[2.1. METODES 9](#_Toc466292426)

[2.2. REZULTĀTI 9](#_Toc466292427)

[2.3. SECINĀJUMI UN IETEIKUMI METODIKAS PILNVEIDOŠANAI 11](#_Toc466292428)

[2.4. IETEIKUMI INVAZĪVO SVEŠZEMJU KUKAIŅU SUGU MONITORINGA PROGRAMMAS IEVIEŠANAI 11](#_Toc466292429)

[**3. SPĀNIJAS KAILGLIEMEZIS (*ARION LUSITANICUS*) UN MELNGALVAS MĪKSTGLIEMEZIS (*KRYNICKILLUS MELANOCEPHALUS*) MONITORINGA APROBĀCIJA 11**](#_Toc466292430)

[3.1. METODES 12](#_Toc466292431)

[3.2. REZULTĀTI 12](#_Toc466292432)

[3.3. SECINĀJUMI UN IETEIKUMI METODIKAS PILNVEIDOŠANAI 19](#_Toc466292433)

[3.4. IETEIKUMI INVAZĪVO SVEŠZEMJU GLIEMEŽU SUGU MONITORINGA PROGRAMMAS IEVIEŠANAI 20](#_Toc466292434)

[**4. SVEŠĀS SĀNPELDES (AMPHIPODA: PONTOGAMMARIDAE) *PONTOGAMMARUS ROBUSTOIDES* MONITORINGA METODIKAS APROBĀCIJU 21**](#_Toc466292435)

[4.1. DARBA MĒRĶIS UN UZDEVUMI 22](#_Toc466292436)

[4.2. PĒTĪJUMA TERITORIJA, LAIKS UN VIETAS 22](#_Toc466292437)

[4.3. MATERIĀLI UN METODES 23](#_Toc466292438)

[4.4. REZULTĀTI 24](#_Toc466292439)

[4.5. REKOMENDĀCIJAS 30](#_Toc466292440)

[**LITERATŪRA 31**](#_Toc466292441)

**PIELIKUMI**

1. pielikums. Invazīvo augu sugu monitoringa lauku datu anketas.

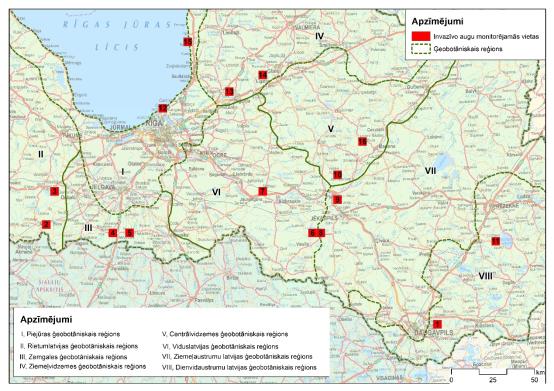
2. pielikums. *Harmonia axyridis* lauka novērojumu apsekošanas anketas zināmā atradnē Jāņavārti.

3. pielikums. *Harmonia axyridis* lauka novērojumu apsekošanas anketas fona monitoringa gaismas stacijās.

4. pielikums. Anketas invazīvo gliemežu sugu uzskaitēm antropogēnos biotopos

# 1. Invazīvo augu sugu monitoringa metodikas aprobācija

Invazīvo augu sugu monitoringa aprobācija tika veikta iepriekš noteiktos parauglaukumos. Atbilstoši bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmai, šajā gadījumā tiek izmantota parauglaukumu stratificētā nejaušā izvēle. Pēc metodikas, tiek nejauši izvēlēts noteikts skaits kvadrātu pie kam izloze tiek izdarīta katrā no stratifikācijas klasēm proporcionāli to aizņemtajai platībai. Šajā gadījumā stratifikācijai izmantoti Latvijas ģeobotāniskie rajoni. Lai nodrošinātu parauglaukumu sistemātisku un vienmērīgu izvietojumu valsts teritorijā izlozēti 16 Latvijas koordinātu sistēmas (LKS-92) 5x5 km kvadrāti, no kuriem tālāk pēc metodikas izvēlēts 99. mazais kvadrāts, kurā veikti invazīvo sugu monitoringa lauku pētījumi (skat 1.1. att.). Monitoringa aprobācijas gaitā tika aizpildītas divu veidu lauka darbu anketas (1. pielikums), kur tika apkopota lauku darbos iegūtā informācija.



1.1.attēls. Invazīvo augu monitoringa metodikas aprobācijas kvadrātu izvietojums pa Latvijas ģeobotāniskajiem rajoniem

1.1. tabula. Konstatēto invazīvo augu sugu skaits monitoringa aprobācijas kvadrātos

| Kvadrāta Nr. | Ģeobotāniskais rajons | Tuvākie ģeogrāfiskie orientieri | Prioritāri monitorējamo invazīvo sugu skaits | Kopējais konstatēto invazīvo sugu skaits |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Dienvidaustrumu Latvijas | Tabores pag. Elerne | 2 | 5 |
|  | Rietumlatvijas | Bēnes pag. Vecmiķeļi | 1 | 1 |
|  | Rietumlatvijas | Annenieku pag. Slagūne | 1 | 4 |
|  | Zemgales | Elejas pag. Eleja | 3 | 3 |
|  | Zemgales | Sesavas pag. Galamuiža | 0 | 1 |
|  | Viduslatvijas | Viesītes pag. Švēriņu purvs | 0 | 0 |
|  | Viduslatvijas | Jaunjelgava | 2 | 8 |
|  | Austrumlatvijas | Salas pag. Melnais purvs | 0 | 0 |
|  | Austrumlatvijas | Krustpils pag. Kaķīši | 0 | 1 |
|  | Centrālvidzemes | Aiviekstes pag. Vesetnieki | 1 | 3 |
|  | Dienvidaustrumu Latvijas | Mākoņkalna pag. Bereznīki | 2 | 7 |
|  | Piejūras zemiene | Carnikavas pag. Kalngale | 4 | 7 |
|  | Ziemeļvidzemes | Krimulda, Brūveri | 3 | 3 |
|  | Ziemeļvidzemes | Drabešu pag. Zvārtes iezis | 1 | 6 |
|  | Piejūras zemiene | Liepupes pag. Duntes skola | 0 | 1 |
|  | Centrālvidzemes | Kusas pag. Zelgauska | 1 | 6 |

# 1.1. Īsi monitoringa aprobācijas poligonu apraksti

1. **Tabores poligons.** Kvadrātā dominē dažāda vecuma un aizauguma pakāpes atmatas, kā arī jaunaudzes un neseni nekopti izcirtumi. Kvadrātā konstatētas divas prioritāri monitorējamas augu sugas – *Sambucus racemosa* un *Acer negundo*, kā arī piecas invazīvas sugas, bet šajā konkrētajā poligonā tikai punktveidīgi sastopamas un ievērojamas invāzijas neradošas sugas *Helianthus tuberosus, Sambucus nigra, Spiraea chamaedryfolia, Malus domestica* un *Syringa vulgaris.*
2. **Vecmiķeļu poligons.** Kvadrātā dominē apšu, egļu un bērzu jaunaudzes. Vecu mežu praktiski nav. Meža augšanas apstākļu tips – vēris un gārša, nelielas platības aizņem labi nosusināti platlapju āreņa nogabali. Invazīvās sugas meža nogabalos nav sastopamas, vienīgā kvadrātā konstatētā prioritāri monitorējamā invazīvā suga *Solidago canadense* konstatēta meža ceļa malā, izpļautā grāvī un šajā gadījumā ievērojamas invāzijas nerada. Citu invazīvo sugu poligonā nav.
3. **Slagūnes poligons.** Kvadrātā dominējošie biotopi – dažādā pakāpē aizaugušas bijušās lauksaimniecības zemes (visticamāk – ganības), kur tagad vietām izveidojušies baltalkšņu vēra meža nogabali, savukārt poligona centrālajā daļā šogad notikusi krūmu smalcināšana un koku pioniersugu izciršana ar mērķi atgūt lauksaimniecības zemju teritorijas. Poligona rietumdaļā – labības sējumi. Invazīvo sugu poligonā nav daudz. No prioritāri monitorējamām sugām konstatēta tikai *Solidago canadense*, citas invazīvās sugas – mēreni invazīvā *Grossularia reclinata* un *Ribes rubrum*, kas, visticamāk, saglabājušās no šajā vietā kādreiz esošajām viensētām, kā arī *Elodea canadensis* lielākajos susināšanas grāvjos.
4. **Elejas poligons.** Poligonā dominē Zemgales līdzenumam raksturīgi auglīgi sausieņu un susinātie meži uz minerālaugsnēm (bērzu un egļu platlapju ārenis) ar intensīvu mežizstrādi un vairākām jaunām cirsmām. Poligonā daudz meža ceļu, ka arī veca, demontēta augstsprieguma elektrolīnija, kas šajā gadījumā ir svarīgākās invazīvo augu sugu izplatīšanās vietas. Poligonā konstatētas trīs invazīvās augu sugas, visas no prioritāri monitorējamo sugu saraksta – *Solidago canadense, Solidago gigantea* un *Sorbaria sorbifolia*. Sorbārija veido plašas audzes poligona Z galā, kur šī suga masveidīgi pārgājusi savvaļā no blakus kvadrātā esošajiem vecajiem kapiem.
5. **Galamuižas poligons.** Poligona teritorijā konstatēti tikai rapša un ziemāju sējumi, kā arī lauku ceļi ar izpļautām ceļmalām un izpļauts susināšanas grāvis. Poligonā invazīvo sugu atradnes netika konstatētas piemērotu biotopu trūkuma dēļ – intensīvās lauksaimniecības lauki ir bez krūmu joslām, viensētu apbūves utt. Par nosacīti invazīvu sugu šeit var uzskatīt rapsi *Brassica napus*, kas izsējies gar ceļa malām un saglabājies labības sējumos no iepriekšējo gadu kultūrām. Izvēloties monitoringa poligonus turpmākajam darbam, laika ekonomijas dēļ no šādiem kvadrātiem jācenšas izvairīties, tos aizstājot ar blakus kvadrātiem, kuros ir vismaz neliela mozaīkveida struktūra un biotopu dažādība. Šajā gadījumā – piem. kvadrātā uz D ir veci, vairākus gadsimtus izmantoti kapi ar dažādu invazīvo sugu apaugumu.
6. **Švēriņu purva poligons.** Poligonā sastopami tikai purvainu mežu nogabali, kas visā platībā atbilst biotopam *91D0 Purvaini meži.* Invazīvās augu sugas poligonā nav konstatētas. Izvēloties monitoringa poligonus turpmākajam darbam, šādus vienlaidus neskartu purvaino mežu poligonus iekļaut nav lietderīgi, un tādi būtu aizstājami ar tuvējiem poligoniem, kuros atrodas kontaktjosla – purva mala ar tai raksturīgo biotopu daudzveidību.
7. **Jaunjelgavas poligons.** Poligonā raksturīga mozaīkveida lauku ainava ar plašām ganību teritorijām, viensētu apbūvi, kā arī Daugavas upes krasta joslu. Teritorijas tiešā viensētu tuvumā, atbilstoši izstrādātajai invazīvo augu sugu monitoringa metodikai, nav apsekotas, savukārt zālāju teritorijas vairumā gadījumu atbilst biotopam *6270 Sugām bagātas ganības un ganītas pļavas*. Monitorējamās invazīvās sugas (*Impatiens parviflora* un *Aster salignus*) šajā poligonā konstatētas tikai Daugavas tiešā tuvumā šaurā palu ietekmes joslā, kas vietām tiek neregulāri ganīta, vietām aizaug ar koku un krūmu pioniersugām, vēl vairākas citas invazīvas sugas punktveidīgi konstatētas zālāju poligonos – *Bunias orientalis, Malus domestica, Rumex confertus, Armoracia rusticana* un *Conyza canadensis,* kā arī *Elodea canadensis*, kas atsevišķu augu veida sastopama Daugavā. Šīs sugas masveida invāzijas neveido un poligonā sastopamas atsevišķu indivīdu veidā.
8. **Melnā purva poligons.** Poligonā sastopami tikai purvainu mežu nogabali, kas visā platībā atbilst biotopam 91D0 Purvaini meži, kā arī neskarta augstā purva teritorijas, kas atbilst biotopam *7110 Neskarti augstie purvi.* Poligona Z daļā atrodas minerālzemes pacēlums – purva sala ar tipisku boreālā meža nogabalu, kas pilnībā atbilst biotopam *9010 Veci vai dabiski boreālie meži.* Invazīvās augu sugas poligonā nav konstatētas. Izvēloties monitoringa poligonus turpmākajam darbam, poligonus, kur izteikti dominē neskartu purvaino mežu un purvu biotopi, iekļaut nav lietderīgi.
9. **Kaķīšu poligons** Poligonā dominē lauksaimniecība intensīvi izmantotas zemes – kultivēti zālāji ar dominējošo sugu *Medicago sativa*, kā arī sakņaugu kultūras – šajā gadījumā plaši kartupeļu lauki. Dabisko biotopu, kā arī mozaīkveida ainavas struktūras ar mežu un krūmāju fragmentiem šeit nav. Prioritāri monitorējamo invazīvo sugu klātbūtne šajā kvadrātā nav konstatēta. Poligonā meliorētā upē atsevišķu augu vai nelielu audžu veidā konstatēta *Elodea canadensis*.
10. **Vesetnieku poligons** Šeit dominē susināti meži uz kūdras augsnēm ar priedes un egles audzēm, kā arī atsevišķi sausieņu mežu nogabali. Bioloģiski vērtīgākā poligona daļa – daļēji apsaimniekoti palieņu zālāju poligoni pie Vesetas upes, kas atbilst īpaši aizsargājamajam biotopam *6450 Palieņu zālāji*. Prioritāri monitorējamo invazīvo sugu klātbūtne konstatēta tikai tiešā Vesetas tuvumā upmalas krūmājos, kur atsevišķu grupu veidā aug *Solidago canadensis*, savukārt uz meža ceļiem un stigām konstatētas vēl divas citas invazīvo augu sugas – *Juncus tenuis* un *Phalacroloma septentrionale.*
11. **Bereznīku poligons** Poligonā vērojama liela biotopu daudzveidība. Šeit ievērojamās platībās sastopami bērzu platlapju kudreņa, slapjā vēra, kā arī sausieņu mežu – priežu damakšņa un lāna nogabali. Ievērojamas platības teritorijas ziemeļu daļā aizņem Rāznas ezers un ezera krastmalas niedrāji. Lielāka invazīvo sugu daudzveidība konstatēta traucētos biotopos teritorijas DR, kur atrodas pamests fermu komplekss. Šeit konstatētas divas prioritāri monitorējamās sugas – *Sambucus racemosa* un *Impatiens parviflora*, kā arī vēl četras citas invazīvās sugas – *Conyza canadensis, Phalacroloma septentrionale, Lactuca serriola, Malus domestica* (tikai ap cūku kompleksa drupām) un *Elodea canadensis* (atsevišķi augi ezera piekrastē).
12. **Kalngales poligons** Poligonā konstatēti tikai sausieņu mežu grupas - priežu mētrāja un lāna nogabali. Tā kā mežs atrodas tuvu lielām apdzīvotām vietām, šeit ir konstatējama pastiprināta antropogēnā slodze – plašs meža celiņu tīkls, vairākās vietās izbērti sadzīves atkritumi no tuvējiem dārziņiem utt. Tas izskaidro relatīvi lielo invazīvo augu sugu klātbūtni – šeit konstatēts rekordliels prioritāri monitorējamo sugu skaits – *Acer negundo, Amelanchier spicata, Cotoneaster lucidus* un *Ipatiens parviflora*, kā arī vēl trīs citas nemonitorējamās invazīvās sugas – *Aronia prunifolia, Quercus rubra* un *Parthenocissus quinquefolia*. Sausie piepilsētu priežu meži ir sevišķi pakļauti invazīvo sugu ietekmei, tādēļ tiem invazīvo sugu monitoringa programmas laikā būtu jāpievērš pastiprināta uzmanība.
13. **Krimuldas poligons.** Šeit konstatēti dažāda vecuma sausieņu mežu – priežu damaksņa, bērzu un egļu vēra, kā arī ozolu gāršas nogabali, pie kam daudzi no tiem uzskatāmi par bioloģiski veciem un īpaši aizsargājamiem meža nogabaliem. Nelielā platībā teritorijas ZR konstatētas lauksaimniecībā izmantojamas zemes, uz apsekošanas brīdi atmatas. Visā mežu teritorijā atsevišķu eksemplāru veidā aug prioritāri monitorējamā invazīvā suga *Impatiens parviflora*, daudz mazāk izplatītas vēl divas – *Sambucus racemosa* un *Solidago canadensis*.
14. **Zvārtes ieža poligons.** Poligonā konstatēta ievērojama biotopu daudzveidība. Sausieņu mežu fragmentos, kas atrodas poligona perifērijā, dominē priežu, egļu un bērzu damaksnis un vēris, poligona centrālā daļā regulāri pļauts zālāja poligons ar pastiprinātu antropogēno slodzi (uz apsekošanas brīdi šeit notiek lielas orientēšanās sacīkstes), kā arī dabiska straujtece Amatas upe. Poligonā kontēta viena prioritāri monitorējma suga *Impatiens parviflora*, kas satopama galvenokārt gar Amatas upi applūstošajā upmalas krūmāju un mežu daļā. Citu konstatēto invazīvo sugu – *Rosa pimpinellifolia, Syringa vulgaris, Spiraea alba* un *Prunus cerasifera,* atradnes koncentrējas ceļu malās un māju tiešā tuvumā.
15. **Duntes skolas poligons**. Poligonā dominē slapji meži uz minerālaugsnēm – bērzu un melnalkšņu slapjais vēris, vietām arī susināti meži – bērzu platlapju ārenis. Neraugoties uz ievērojamo antropogēno ietekmi šajā poligonā – daudz jaunu kailciršu, upeņu krūmu plantācijas, piemājas neizkoptas atmatas, prioritāri monitorējamās sugas šeit nav konstatētas. Vienīgā konstatētā invazīvā suga šajā poligonā, kas vietām cirsmās un uz izdangātiem meža ceļiem veido nelielas audzes – *Epilobium adenocaulon*.
16. **Zelgauskas poligons.** Poligonam raksturīga mozaīkveida struktūra – lielāko teritoriju aizņem dabisko zālāju poligoni *6270 Sugām bagātas ganības un ganītas pļavas*, kas arī uz apsekošanas brīdi tiek intensīvi ganīti. Mozaīku veido vairākas lauku viensētas, atsevišķi koki un krūmu grupas gar ceļiem un pie mājām, kā arī nelieli mežu nogabali – apšu un bērzu vēris, egļu damaksnis, bērzu dumbrājs, apšu šaurlapju kūdrenis. Neraugoties uz lielo biotopu (tai skaitā traucētu biotopu) daudzveidību, invazīvo sugu šeit nav daudz – neliela punktveida *Impatiens glandulifera* atradne kontaktjoslā zālājs/mežs, kā arī atsevišķas nemonitorējamo sugu atradnes – *Rumex confertus* (ganībās, govis šo augu neēd), *Caragana arborescens, Syringa vulgaris, Rosa* *pimpinellifolia* un *Phalacroloma septentrionale* (galvenokārt gar ceļiem un tuvu mājvietām).

1.1.1. tabula. Prioritāri monitorējamās invazīvās augu sugas apsekotajos aprobācijas kvadrātos. Tabulā atzīmēts sugu sastopamības biežums monitoringa metodikā dotajā 10 baļļu skalā.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Sugas  Poligoni | ACER NEG | AMELA SPI | ASTER SAL | COTEN LUC | ECHIN LOB | IMPAT GLA | IMPAT PAR | LUPIN POL | REYNO JAP | REYNO SAC | ROSA RUG | RAMBU RAC | SOLID CAN | SOLID GIG | SORBA SOR |
| Elerne | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
| Vecmiķeļi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| Slagūne |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| Eleja |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 1 | 4 |
| Galamuiža |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Švēriņu purvs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Jaunjelgava |  |  | 1 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Melnais purvs |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kaķīši |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Vesetnieki |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |
| Bereznīki |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |  |  |  |
| Kalngale | 1 | 1 |  | 1 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Krimulda |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 | 1 |  |  |
| Zvārtes iezis |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Duntes skola |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Zelgauska |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 1.2. Invazīvo augu sugu monitoringa metodikas aprobācijas galvenie secinājumi

Invazīvo augu sugu metodikas aprobācijas laikā tika apsekoti 16 randomizēti izvēlēti 500x 500 m poligoni, katrā Latvijas ģeobotāniskajā rajonā divi. Konstatēts, ka izvēlētās 15 prioritāri monitorējamās invazīvā augu sugas uz apsekošanas laiku atrodamas 11 kvadrātos, savukārt piecos kvadrātos šo sugu klātbūtne nav konstatēta (skat. 1.1. un 1.1.1. tabulu).

Piecos kvadrātos, kuros invazīvo sugu nav pilnībā vai ir tikai atsevišķas nemonitorējamās invazīvās augu sugas, dominē divu veidu biotopi – divos no tiem (Melnais purvs un Švēriņu purvs) ir tikai dabiski meža biotopi – purvaini meži, vai arī neskarti augstie purvi, savukārt vēl divos (Kaķīši un Galamuiža) – intensīvi izmantotas lauksaimniecības zemes ar kultivētu zālāju vai lauksaimniecības kultūru (rapsis un ziemāji) sējumiem. Izvēloties monitoringa poligonus turpmākajam darbam, laika ekonomijas dēļ no šādiem kvadrātiem jācenšas izvairīties, tos aizstājot ar blakus kvadrātiem, kuros ir vismaz neliela mozaīkveida struktūra un biotopu dažādība – purva malas, lauku mozaīkveida ainava utt.

Monitoringa metodikas aprobācijas laikā 11 kvadrātos konstatētas prioritāri monitorējamās sugas. Konstatēto sugu skaits nav liels, galvenokārt viena vai divas sugas, tikai trijos monitoringa aprobācijas kvadrātos (Eleja, Krimulda, Kalngale) monitorējamo sugu skaits ir 3 – 4. Var secināt, ka šajā pētījumā invazīvajām sugām visbagātākie kvadrāti ir sausieņu mežu poligoni, kas atrodas netālu no apdzīvotā vietām. Šādi meži ir sevišķi pakļauti invazīvo sugu ietekmei, tādēļ tiem invazīvo sugu monitoringa programmas laikā būtu jāpievērš pastiprināta uzmanība.

No 15 izvēlētajām prioritāri monitorējamajām sugām monitoringa aprobācijas kvadrātos konstatētas deviņas (skatīt 2. tabulu). Visbiežāk konstatētās invazīvās sugas – *Solidago canadensis* un *Impatiens parviflora* (pieci kvadrāti jeb 33% no visiem aprobācijas laikā apsekotajiem), Sambucus racemosa (trīs kvadrāti), *Acer negundo* (divi kvadrāti), kā arī *Amelanchier spicata, Aster salignus, Cotoneaster lucidus, Impatiens gladulifera, Solidago gigantea* un *Sorbaria sorbifolia* (viens kvadrāts). Šāda nejauši izvēlētos kvadrātos konstatēto invazīvo sugu klātbūtne liecina par masveidīgām šo sugu invāzijām valstī un nepieciešamību izvērtēt invāziju apjomus, izplatīšanās ātrumu un iespējamos apkarošanas paņēmienus valstī kopumā.

Monitoringa metodikas aprobācijas gaitā izvēlētajos parauglaukumos konstatētas vēl 24 citas invazīvas svešzemju augu sugas (skatīt metodikas aprobācijas kvadrātu aprakstus), tomēr to invāzijas saistītas galvenokārt ar apdzīvotu vietu tiešu tuvumu, ceļmalām un atmatām. Invazīvo augu monitoringa gaitā, balstoties uz iegūtajiem monitoringa datiem, atradņu daudzumu un kaitējumu dabiskajiem biotopiem, jāparedz iespēja koriģēt prioritāri monitorējamo augu sarakstu. Viena no šādām potenciāli monitorējamām sugām varētu būt *Rumex confertus*, kas aprobācijas laikā konstatēts vienā vietā (Zelgauskas kvadrāts) dabisko zālāju poligonā, tomēr, lai izdarītu nekļūdīgus secinājumus par sugas ietekmi uz dabiskajiem biotopiem, nepieciešami plašāks datu apjoms, lai izslēgtu gadījuma rakstura atradumus.

Atbilstoši monitoringa metodikas aprobācijas laikā iegūtajām papildus atziņām, veiktas korekcijas monitoringa metodikā, precizēti dati pie biotopu sadaļas, anketās ieviesti papildus kritēriji (piem., invazivitātes līmenis), kā arī uzlabots un padarīts ērtāks lietošanai apsekojamo poligonu kartogrāfiskais materiāls.

# 1.3. Secinājumi un ieteikumi metodikas pilnveidošanai

Piecas monitorējamās sugas (33 % no visām prioritāri monitorējamajām sugām) aprobācijas laikā nav konstatētas (*Echinocystis lobata, Lupinus polyphyllus, Reynoutria japonica, Reynoutria sachalinensis, Rosa rugosa*). Šādi rezultāti liecina par nepieciešamību uzlabot monitoringa metodiku, 50 % monitoringa kvadrātu izvēloties randomizēti, atbilstoši monitoringa metodikā dotajiem aprakstiem, savukārt vēl 50 % jāizvēlas no jau zināmām invazīvo sugu atradnēm proporcionāli to skaitam, bet joprojām ievērojot poligonu sadalījuma principus pa ģeobotāniskajiem rajoniem.

# 2. Daudzveidīgās mārītes *Harmonia axyridis* monitoringa aprobācija

Invazīvās mārītes monitoringa metodikas aprobācijas mērķis ir noteikt metodikā definēto metožu efektivitāti, rezultātā pilnveidojot metodiku. Minētā mērķa īstenošanai veicami sekojoši uzdevumi:

* Integrēt invazīvās mārītes monitoringa aktivitāti bezmugurkaulnieku fona monitoringa programmā, apmācot lauka darbu ekspertus un ierīkojot lamatas gaismas lamatu stacijās visā valsts teritorijā;
* Pārbaudīt jaunākos *H. axyridi*s faunistiskos datus, veicot kamerāli iezīmētās teritorijas apsekošanu un lamatu izvietošanu;
* Veikt lamatu eksponēšanu un rezultātu analīzi;
* novērst lauka apstākļos konstatētās metodikas nepilnības;

Invazīvās mārītes monitoringa metodikas aprobācija veikta 15 bezmugurkaulnieku fona monitoringa stacijās (att.) un 2015. gadā konstatētajā sugas atradnē Rīgas pilsētas teritorijā (dzelzceļa stacija Jāņa vārti).

# 

# 2.1. Metodes

Feromonu lamatu eksponēšana notika saskaņā ar izstrādāto metodiku, kuras darba versija bija izstrādāta 2015. gadā. Lamatu eksponēšana zināmajā atradnē tika pagarināta līdz 1.11.2016. ,ņemot vērā sugas konstatēšanas laiku 2015. gadā. Aprobācijas gaitā tika izmantotas standarta delta lamatas ar vienreiz lietojamiem, ar līmi pārklātiem ieliktņiem (skat. 2.1. attēlu). Lamatu iekšpusē tika piestiprināts epindorfs ar tajā ievietotu vates tamponu, uz kura tiek uzpilināts mērķsugas agregācijas feromons. Lamatas tika piestiprinātas pie dažādām konstrukcijām, tomēr ideālajā variantā tās tika nostiprinātas kokos vai krūmos, kas ir potenciālā daudzveidīgās mārītes uzturēšanās vieta. Gadījumā ja lamatas tiek izvietotas publiskajā vietā, tām jāpiestiprina informatīvā plāksnīte, kas pasargā lamatas no nopostīšanas (skat. 2.2. attēlu).

|  |  |
| --- | --- |
| 5_Pie trolejbusa_P9095167 | 7_Gajeju parvads_P8125065 |
| 2.1. attēls. vienreiz lietojamais, ar līmi pārklātais delta lamatu ieliktnis. | 2.2. attēls. Lamatas ar brīdinājuma plāksnīti. |

# 2.2. Rezultāti

Invazīvās mārītes monitoringa metodikas aprobācijas laikā mērķsugas īpatņi netika konstatēti nevienā no monitoringa vietām.

**Zināmās atradnes pārbaude: Rīga (Jāņavārti).**

Monitoringa metodikas izstrādes laikā tika apkopota aktuālā informācija par sugas atradnēm un kamerāli izvietoti feromonu lamatu izvietošanas punkti. Ierodoties izvēlētajā teritorijā un apsekojot to dabā konstatēts, ka tā daļēji iežogota un ierobežoti pieejama, kas apgrūtina lamatu eksponēšanu, tomēr tika atrasts risinājums un lamatas tika izvietotas, atbilstoši metodikas pielikumam. Neskatoties uz to ka lamatas tika izvietotas publiskās vietās (skat. 2.2.1. attēlu), tās netika izpostītas. Iespēju robežās lamatas tika maskētas, lai tās nebūtu pamanāmas (skat. 2.2.2. attēlu). Lamatu eksponēšanas laikā mārīte netika konstatēta, bet lamatās tika konstatēti tikai vietējās mārītes *Adalia bipunctata* īpatņi, ticami, ka tie tika piesaistīti ar feromonu. Mērķsuga netika konstatēta arī veicot vizuālus novērojumus teritorijā. Ņemot vērā to, ka suga netika konstatēta, var izdarīt pieņēmumu, ka tā vēl nav adaptējusies vietējā dabā un tās īpatņi nav pārziemojuši. Lai pārliecinātos, nepieciešams veikt teritorijas vizuālo apsekošanu 2017. gada augustā.

2.2.1. attēls. Feromonu lamatas, nostiprinātas ošlapu kļavas zarā, publiskas stāvvietas malā.

|  |  |
| --- | --- |
| **4_Pie seetas_P9095169** | 4_Pie seetas_P9095171 |
| 2.2.2. attēls. Nomaskētas lamatas, nostiprinātas uz žoga | |

Zināmās atradnes apsekošanas anketas 2. pielikumā.

**Bezmugurkaulnieku fona monitoringa staciju pārbaude**

Pirms lamatu eksponēšanas bezmugurkaulnieku fona monitoringa lauka darbu eksperti tika iepazīstināti ar delta lamatu uzbūvi un to eksponēšanas noteikumiem. Lamatas tika uzstādītas vienlaicīgi ar gaismas lamatām un pārbaudītas vienreiz nedēļā. Lamatu eksponēšanas laikā mērķsuga netika konstatēta nevienā no punktiem. Ņemot vērā ka visas lamatas tika eksponētas privātīpašumos, sarežģījumi ar lamatu eksponēšanu netika fiksēti. Ņemot vērā, ka lauka darbi tika veikti paralēli ar gaismas lamatu eksponēšanu, papildus informācija par feromonu eksponēšanas stacijām ir atrodami bezmugurkaulnieku fona monitoringa gaismas staciju aprakstā, tāpat kā zināmo atradņu pārbaudē, katrai lamatu stacijai ir aizpildītas atsevišķas anketas par katru lamatu apsekojumu.

Fona monitoringa ietvaros iekārtoto anketu apsekošanas anketas 3. pielikumā.

# 2.3. Secinājumi un ieteikumi metodikas pilnveidošanai

Aprobācijas gaitā netika iegūti mārītes *Harmonia axyridis* īpatņi, līdz ar to nav izdevies apstiprināt pielietotā feromona efektivitāti. Vērtējot sugas potenciālo izplatības spēju, uzskatāms, ka monitoringa pasākumi var tikt veikti atbilstoši izstrādātajai shēmai, paaugstinot attālumu līdz otrā gada uzskaites punktiem. Attālums var tikt palielināts atkarībā no situācijas, lielās pilsētās līdz 5 km. no pirmā gada lamatu joslas, mazajās pilsētās ~ 1 kilometra attālumā.

Nepieciešams regulāri aktualizēt informāciju par invazīvo un potenciāli invazīvo sugu sastopamību Latvijā, balstoties uz zinātniskos rakstos, sabiedriskā monitoringa portālos (piemēram dabasdati.lv) un atbildīgās institūcijās pieejamo informāciju.

# 2.4. Ieteikumi invazīvo svešzemju KUKAIŅU sugu monitoringa programmas ieviešanai

Monitoringa aktivitātes jāpakārto aktuālai informācijai – *Harmonia axyridis* monitorings zināmajās atradnēs ir jāuzsāk nākamajā gadā pēc datu saņemšanas par sugas īpatņu konstatēšanu Latvijas teritorijā, vai tās robežas tiešā tuvumā. Monitoringa aktivitāte, kas apvienota ar Bezmugurkaulnieku fona monitoringa aktivitāti – naktstauriņu fona monitorings, ir veicama reizi divos gados un var tikt uzskatīta par agrā brīdinājuma sistēmas sastāvdaļu.

Iespējamie monitoringa izpildītāji – Bezmugurkaulnieku fona monitoringa līgumā var integrēt atsevišķas ar invazīvo bezmugurkaulnieku sugu monitoringu saistītās aktivitātes, piemēram, feromonu lamatu izvietošanu gaismas lamatu stacijās, kas neprasīs lielus papildus izdevumus. Jebkura organizācija, kura veiks šīs monitoringa aktivitātes piesaista attiecīgās organismu grupas speciālistus vai ekspertus un var veikt šo monitoringu.

Invazīvās mārītes monitoringa izmaksas zināmās atradnēs atkarīgas no to lokalizācijas un transporta izdevumu apmēra.

# 3. Spānijas kailgliemezis (*Arion lusitanicus*) un melngalvas mīkstgliemezis (*Krynickillus melanocephalus*) monitoringa aprobācija

Invazīvo gliemežu sugu monitoringa metodikas aprobācijas mērķis ir pilnveidot un uzlabot metodiku. Minētā mērķa īstenošanai veicami sekojoši uzdevumi:

* ievākt pierādījumus par invazīvo sugu Spānijas kailgliemezis (*Arion lusitanicus*) (skat. 3.1.attēls) un melngalvas mīkstgliemezis (*Krynickillus melanocephalus*) (skat. 3.2. attēls) sastopamību norādītās teritorijās;
* lauka apstākļos veikt metodikas aprobāciju;
* ievākt pamatdatus turpmākajiem monitoringiem;
* novērst lauka apstākļos konstatētās metodikas nepilnības;

Invazīvo gliemežu sugu monitoringa metodikas aprobācija ir veikta 2016. gadā Pastendē, Slīteres Nacionālā parka teritorijā un Siguldā.

|  |  |
| --- | --- |
| Sigulda_114 | **Sigulda_116** |
| 3.1.attēls. Spānijas kailgliemezis *Arion lusitanicus* (Foto: D.Pilāte). | 3.2.attēls. Melngalvas mīkstgliemezis *Krynickillus melanocephalus* (Foto: D.Pilāte). |

# 3.1. Metodes

Gliemežu ievākšana un uzskaites veiktas atbilstoši invazīvo gliemežu sugu metodikai, kuras darba versija bija izstrādāta 2015. gadā.

# 3.2. Rezultāti

Invazīvo gliemežu uzskaites veiktas 2016. gadā no 15.-19. augustam, ievērojot optimālos gliemežu aktivitātes termiņus. Kopējais apsekoto vietu skaits ir 4: Pastende, Mazirbe, Slīteres Zilie kalni un Sigulda. Kopējais uzskaites laukumu skaits ir 12: Pastendē – 5, Mazirbē – 2, Slīteres Zilo kalnu nogāzē – 2 un Siguldā – 3.

**PASTENDE**

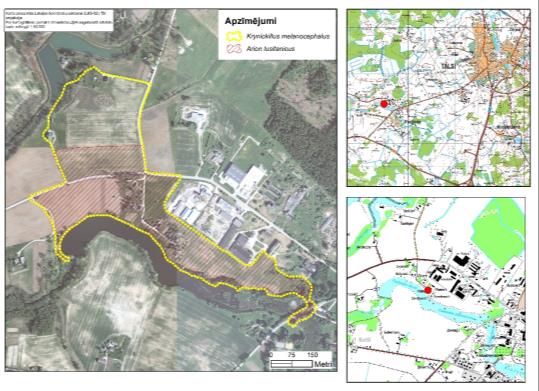
Pastende ir pirmā vieta Latvijā, kur 2009. gadā bija konstatēts Spānijas kailgliemezis. Apsekojot teritoriju, bija konstatēta arī otra invazīvā suga – melngalvas mīkstgliemezis. Invazīvo gliemežu monitoringa metodikas aprobācija un teritorijas apsekošana bija veikta 15. augustā no 20:00 līdz 22:30 un 16. augustā no 7:00 līdz 10:00. Divi uzskaites laukumi bija apsekoti 15. augusta vakarā, 16. augustā no rīta bija apsekoti 3 uzskaites laukumi. Sugu izplatība un poligonu platība bija noskaidrota 16. augustā, pārvietojoties pa ceļiem ar automašīnu un kājām un pārbaudot ceļmalas un grāvmalas. Kopumā Pastendē bija pavadītas 5,5 h.

Sākotnēji, nezinot faktisko situāciju, Pastendē bija plānoti 6 uzskaites laukumi – 3 antropogēnā biotopā un 3 dabiskajā biotopā. Apsekojot teritoriju, bija konstatēts, ka dabisko biotopu nav.

Uzskaite veikta sekojošos biotopos: joslā starp industriālas teritorijas (gatera) žogu un uzartu tīrumu, gar Pastendes Dzirnavu ezeru (3.2.1.att.), ganībās (3.2.2.att.), apstrādāta rapšu lauka malā (3.2.3.att.) un ceļmalas joslā starp ceļu un ar kokiem aizaugušā ūdenstilpes piekrastē ( skat. 4. pielikumu). Visi ir antropogēni biotopi.

|  |  |
| --- | --- |
| Pastende_2016_450 | Pastende_2016_453 |
| 3.2.1.att. Pastendes Dzirnavu ezera piekraste (Foto: D.Pilāte) | 3.2.2.att. Ganības – paraugošanas vieta Pastendē (Foto: D.Pilāte). |
| Pastende_2016_456 | |
| 3.2.3.att. Apstrādāta rapša lauka mala Pastendē (Foto: D.Pilāte). | |

Abas sugas ir konstatētas kopā plašā teritorijā (skat. 3.2.4. attēlu). Iespējams, ka melngalvas mīkstgliemeža izplatība ir vēl plašāka, nekā bija konstatēts. Spānijas kailgliemeža invāzija vērtējama kā ļoti zema līdz zema. Melngalvas mīkstgliemeža invāzija visā teritorijā vērtējama arī kā ļoti zema līdz zema. Veicot kailgliemežu uzskaites vakarā un agri no rīta, bija konstatēts, ka vakarā, sākoties gliemežu aktivitātei, Spānijas kailgliemeži bija sastopami aptuveni divas reizes lielākā skaitā nekā no rīta.



3.2.4. attēlu. Spānijas kailgliemeža un Melngalvas mīkstgliemeža izplatības poligons un uzskaites vieta Pastendē.

Izplatības koridori ir ūdenstilpes piekraste, ceļmalas un grāvmalas. Konglomerācijas vietas ir komposta kaudzes.

No citām invazīvajām un svešzemju gliemežu sugām bija konstatēts milzu kailgliemezis *Limax maximus*, parka vīngliemezis *Helix pomatia*, *Cepae nemoralis* un *Arianta arbustorum*.

**MAZIRBE**

Mazirbē ir sastopamas divas invazīvās sugas – Spānijas kailgliemezis un melngalvas mīkstgliemezis. Apsekojot teritoriju, melngalvas mīkstgliemezis netika konstatēts. Invazīvo gliemežu monitoringa metodikas aprobācija un teritorijas apsekošana bija veikta 16. augustā no 20:00 līdz 22:30 un 17. augustā no 14:00 līdz 15:00. Sugu izplatība un poligonu platība bija noskaidrota, pārvietojoties pa ceļiem ar kājām un pārbaudot pļavas, ceļmalas un grāvmalas. Kopumā teritorijā pavadītas 3,5 h.

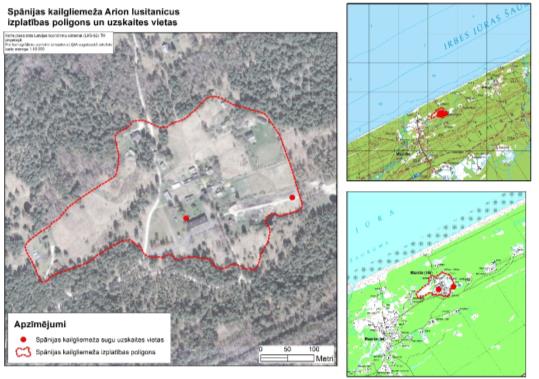
Uzskaite veikta sekojošos biotopos: divus metrus platā zālāja joslā gar ceļu un Mazirbes Jūrskolas teritorijas zālājā (3.2.5.att.) (skat. 4. pielikumu). Abi ir antropogēni biotopi.



3.2.5.attēlu. Mazirbes Jūrskolas teritorija (foto: D.Pilāte)

Sākotnēji Mazirbē bija plānoti 3 uzskaites laukumi. Pēc teritorijas apsekošanas dabā, bija konstatēts, ka kailgliemežu izplatības poligons ir salīdzinoši neliels. Turklāt potenciāli iespējamās vietas, kur iespējams veikt uzskaiti, ir iežogotas. Tāpēc uzskaite veikta divos uzskaites laukumos. Poligona perifērijā 2016. gadā sugas nebija konstatētas, bet atsevišķi īpatņi bija konstatēti iepriekšējos gados.

Spānijas kailgliemezis bija konstatēts salīdzinoši nelielā teritorijā (skat. 3.2.6. attēlu) un tas koncentrējas galvenokārt dārzos. Kailgliemežu invāzija visā teritorijā vērtējama kā vidēja, lai gan atsevišķos dārzos tas sastopams lielā skaitā. Savukārt melngalvas mīkstgliemeža invāzija vērtējama kā ļoti zema, jo maršrutā suga netika konstatēta.



3.2.6. attēls. Spānija kailgliemeža izplatības poligons un uzskaites vietas Mazirbē.

Izplatības koridori ir ceļmalas, dārzi un zālāji.

No citām invazīvajām un svešzemju gliemežu sugām bija konstatēts raibais vīngliemezis *Arianta arbustorum* unbirztalu vīngliemezis *Cepae nemoralis*.

**Slīteres Zilie kalni**

Slīteres Zilajos kalnos ir sastopams melngalvas mīkstgliemezis. Monitoringa metodikas aprobācija dabiskajā biotopā un teritorijas apsekošana bija veikta 16. augustā no plkst. 17:00 – 19:00 un 17. augustā no 7:30 līdz 10:20. Kopumā teritorijā bija pavadītas gandrīz 5 stundas.

Melngalvas mīkstgliemežu uzskaite bija veikta dabiska meža biotopā – nogāžu un gravu mežs (9180\*) (skat. 3.2.7..attēlu) (skat. 4. pielikumu).



3.2.7. attēlu. Melngalvas mīkstgliemeža monitorēšanas vieta dabiskajā biotopā Slīteres Zilajos kalnos (foto: D.Pilāte).

Suga ir konstatēta no takas sākuma pie Šlīteres bākas līdz Zeltsilu mājām. Iespējams, ka izplatība ir vēl plašāka – visā Zilo kalnu nogāzē. Šī iemesla dēļ tika pieņemts lēmums atteikties no izplatības poligona robežas noteikšanas. Kailgliemežu invāzija ir vērtējama kā ļoti augsta. Uz monitorēšanas laiku melngalvas mīkstgliemeži vēl nebija pieauguši.

No citām invazīvajām un svešzemju gliemežu sugām bija konstatēts raibais vīngliemezis *Arianta arbustorum*.

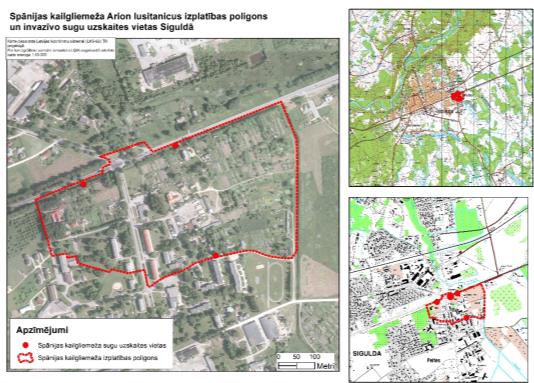
**SIGULDA**

Spānijas kailgliemeža sastopamība Siguldā bija apstiprināta 2015. gadā. Apsekojot teritoriju, bija konstatēta arī otra invazīvā suga – melngalvas mīkstgliemezis. Invazīvo gliemežu monitoringa metodikas aprobācija un teritorijas apsekošana bija veikta 19. augustā no 7:00 līdz 12:30. Siguldā bija apsekoti trīs uzskaites laukumi. Sugu izplatība un poligonu platība bija noskaidrota, pārvietojoties pa ceļiem ar automašīnu un kājām un pārbaudot ceļmalas un grāvmalas, kā arī vienu ziņojumu par Spānijas kailgliemeža sastopamību Gaujas senlejā. Kopumā teritorijā bija pavadītas 5,5 h.

Plānojot metodikas aprobāciju Siguldā, sākotnēji bija plānots veikt katras invazīvās sugas uzskaiti divās dažādās vietās. Konstatējot, ka abas monitorējamās sugas ir sastopamas kopā, tika pieņemts lēmums abu sugu monitoringu veikt vienā vietā.

Uzskaites bija veiktas zālājā gar ceļu 5-7m platā joslā, kur aug arī ābeles (8.att.). Visi ir antropogēni biotopi (skat. 4. pielikumu). Ceļmalas tiek pļautas, atstājot nopļauto zāli.

Spānijas kailgliemezis bija konstatēts plašā teritorijā (skat. 3.2.8. attēlu). Spānijas kailgliemeža invāzija visā poligonā vērtējama kā vidēja. Vislielākā skaitā tie konstatēti Pleskavas šosejas malā.



3.2.8. attēls. Spānija kailgliemeža izplatības poligons un uzskaites vietas Siguldā.

Melngalvas mīkstgliemeža invāzija ir vērtējama kā vidēja. Suga Siguldā un ārpus tās sastopama ļoti plašā teritorijā. Šī iemesla dēļ noskaidrot izplatības poligona robežas nav lietderīgi.

Invazīvo sugu izplatības koridori ir ceļmalas un grāvmalas. Lielākās koncentrēšanās vietas – dārzi un ceļmalas (skar. 3.2.10. attēls.).

No citām invazīvajām un svešzemju gliemežu sugām bija konstatēts raibais vīngliemezis *Arianta arbustorum*.

****

3.2.9. attēls. Invazīvo sugu uzskaites laukums Pleskavas šosejas malā Siguldā (Foto: D.Pilāte)



3.2.10. attēls. Siguldā ceļmalā

# 3.3. Secinājumi un ieteikumi metodikas pilnveidošanai

Antropogēnā un urbanizētā vidē uzskaites ir veicamas ceļmalās vai grāvmalās, jo tās ir šo sugu izplatības koridori. Šajās vietās veikt uzskaites ir rekomendējams arī tādēļ, ka vairumā gadījumu invazīvās sugas sastopamas privātīpašumos, kuros ne vienmēr ir iespējams iekļūt un kā rezultātā var būt apgrūtināta vai pat neiespējama gliemežu uzskaite.

Ņemot vērā konstatēto faktu, ka vakarā gliemežu aktivitāte un skaits ir lielāki nekā no rīta, uzskaite ir veicama vakarā, bet izplatības robežas var noskaidrot agri no rīta. Šis apstāklis jāņem vērā pie datu interpretācijas.

Pirms tiek uzsākts invazīvo gliemežu sugu monitorings, ieteicams veikt priekšizpēti un ievākt datus par šo sugu izplatību un tās poligonu robežām pierādītās un apstiprinātās atradnēs. Šie dati kalpotu par pamatu monitoringa izmaksu aprēķināšanai. Turklāt monitoringa veicējam, uzsākot monitoringu, sugu atradnēs būtu skaidri norādītas izplatības robežas, kas ļautu kamerāli sagatavoties un izvēlēties sugu uzskaites vietas (ja tas pirms tam nav veikts) un noskaidrot sugu tālāku izplatību, netērējot papildus laiku un resursus.

Nepieciešams regulāri aktualizēt invazīvo sugu faktu lapas. Šīs sezonas laikā līdz 2015. gadam zināmo Spānijas kailgliemeža atradņu skaits Latvijā ir dubultojies. Ir ziņojumi par melngalvas mīkstgliemeža jaunām atradnēm dabiskos biotopos. Aktualizētajai informācijai jābūt par pamatu invazīvo sugu monitoringa plānošanai.

Spānijas kailgliemeža vispiemērotākais monitoringa laiks ir jūlijs un augusts, arī septembris. Melngalvas mīkstgliemeža monitoringu rekomendējams veikt septembrī un arī oktobrī, ja silts rudens. Augustā šie kailgliemeži vēl ir nepieauguši un tāpēc grūtāk pamanāmi.

Metodikas aprobācijas gaitā bija konstatēts, ka melngalvas mīkstgliemezis ir sastopams un izplatīts ļoti plašā teritorijā un šī iemesla dēļ nav lietderīgi noskaidrot izplatības poligonu robežas. Antropogēni ietekmētos un urbānos biotopos vairumā gadījumu suga bija sastopama kopā ar Spānijas kailgliemezi. Līdz ar to nav nepieciešams melngalvas mīkstgliemezim izdalīt atsevišķi monitorējamas vietas, jo tās var apvienot ar Spānijas kailgliemeža monitoringa vietām. Izņēmums ir tās vietas, kur melngalvas mīkstgliemezis ir konstatēts dabiskos biotopos.

# 3.4. Ieteikumi invazīvo svešzemju gliemežu sugu monitoringa programmas ieviešanai

Iespējamie monitoringa izpildītāji – jebkura organizācija, kura monitoringa veikšanai piesaista attiecīgās organismu grupas (gliemju) speciālistus vai ekspertus.

Monitoringa prioritātes – Spānijas kailgliemezis visās zināmajās atradnēs (3.4.1. tabula) un melngalvas mīkstgliemezis dabiskajos biotopos (3.4.2. tabula). Par vēl divām potenciāli monitorējamām sugām - milzu kailgliemezi un balto vīngliemezi, ir nepieciešams ievākt papildus datus, pirms iekļauj tos monitorējamo sugu sarakstā.

Invazīvo gliemežu monitoringa izmaksas – Galīgās izmaksas tiek aprēķinātas, zinot monitorējamo vietu skaitu, poligonu platību, uzskaites laukumu skaitu un kopējo kilometrāžu. Jāņem vērā, ka gliemežu uzskaite tiek veikta vēlu vakarā, naktī vai ļoti agri no rīta, bet poligona robežu apsekošana un fotofiksācija ir veicama gaišajā diennakts laikā. Tāpēc papildus jārēķinās ar nakšņošanas izdevumiem.

Vienam uzskaites laukumam vidēji ir nepieciešamas 1,2 h.

Izplatības poligona robežu apsekošanai vidēji nepieciešamas 2-3 h.

Viena augsnes parauga 1 litra tilpumā apstrādei (sijāšana, gliemežu izlasīšana, šķirošana, sugu noteikšana, saskaitīšana, kailgliemežu preparēšana, datu ievadīšana), neskaitot paraugu žāvēšanu, vidēji ir nepieciešamas 3 h.

Kamerālie darbi – sagatavošanās vienas teritorijas apmeklējumam (kartogrāfiskā materiāla sagatavošana, maršruta izstrādāšana) – vidēji 2 h.

**3.4.1. tabula. Spānijas kailgliemeža *Arion lusitanicus* monitorējamās atradnes**

| **Nr.** | **Atradne** | **Atradnes centra**  **X koordināte** | **Atradnes**  **Centra**  **Y koordināte** | **Statuss** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Ieriķi | 570753 | 6341605 | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms |
| 2 | Bieriņi | 505482 | 630759 | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms |
| 3 | Sigulda | 553929 | 6334701 | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums zināms; monitorējams kopā ar *Kryn mela*; monitorings veikts 2016. gadā |
| 4 | Jēkabpils | 615559 | 6263604 | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms |
| 5 | Jūrmala | 491977 | 6316177 | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums zināms |
| 6 | Jelgava | 479289 | 6279251 | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms; monitorējams kopā ar *Kryn mela* |
| 7 | Pastende | 409972 | 6343700 | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums zināms; monitorējams kopā ar *Kryn mela*; monitorings veikts 2016. gadā |
| 8 | Mazirbe | 399617 | 6394782 | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums zināms; monitorējams kopā ar *Kryn mela*; monitorings veikts 2016. gadā |
| 9. | Aizpute |  |  | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms |
| 10. | Bauska |  |  | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms; monitorējams kopā ar *Kryn mela* |
| 11. | Cēsis |  |  | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums zināms |
| 12. | Dobele |  |  | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms |
| 13. | Iecava |  |  | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms |
| 14. | Plieņciems |  |  | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms |
| 15. | Svēte |  |  | Pārbaudīta un apstiprināta sugas atradne; poligona lielums nezināms |

**3.4.2. tabula. Melngalvas mīkstgliemeža** *Krynickillus melanocephalus* **monitorējamās atradnes dabiskajos biotopos**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Atradne** | **Poligona centra**  **X koordināte** | **Poligona**  **centra**  **Y koordināte** | **Biotops** |
| 1 | Sigulda (Gaujas NP) | 553929 | 6334701 | Gravu un nogāžu mežs |
| 2 | Šlītere (Slīteres NP) | 397825 | 6388766 | Gravu un nogāžu mežs |
| 3 | Aizkraukle (DP Daugavas ieleja) | 571910 | 6273757 | Paliene |
| 4 | Līvbērze (DL Līvbērzes liekņa) | 468964 | 6290585 | Nav datu |

# 4. svešās sānpeldes (Amphipoda: Pontogammaridae) *Pontogammarus robustoides* monitoringa metodikas aprobāciju

Viena no svešo sugu pārstāvēm, kas jau pagājušā gadsimta 60.gados tika introducēta Latvijas iekšējos ūdeņos un arī pašlaik ar jūras ūdeņiem ienāk Latvijas iekšējos ūdeņos (Liepājas ezers, Lielupe un citu lielo upju grīvas Venta, Salaca, Gauja un mazo upju grīvas Baltijas jūras baseinā - Aģe, Ķīšupe, Mērsraga kanāls, Roja u.c, (Grudule et. al. 2007; Grudule nepublicēti dati)) ir Ponto-Kaspijas sānpelde *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894) (Crustacea, Amphipoda: Pontogammaridae). Tā ir viena no plašāk sastopamajām Ponto-Kaspijas sānpeldēm un pašlaik ir veiksmīga ienācēja arī citos Eiropas ūdeņos gan saldūdens, gan sāļūdens (Polija, Lietuva, Vācija, Igaunija, kā arī Krievijas Rietumdaļa un Baltkrievija) veido daudzskaitlīgas populācijas Baltijas jūras piekrastes ūdeņos (Berezina 2007; Herkul et al. 2009; Kalinkina and Berezina 2010; Dobrzycka-Krahel, Kendzierska, and Szaniawska 2013; Strode et al. 2013; Grabowski, Jażdżewski and Konopacka 2007; Wawrzyniak-Wydrowska and Gruszka 2005; Arbačiauskas et al. 2012). *P. robustoides* raksturojas ar augstu izplatības potenciālu un tās izplatības areāls nemitīgi paplašinās, un daudzi autori prognozē, ka turpmāk ir iespējama vēl lielāka sugas izplatība Eiropas iekšējos ūdeņos un Baltijas jūras līčos (Herkul et al. 2009; Panov et al. 2009). *P. robustoides* ir ieguvusi invazīvās sugas statusu tādās valstīs kā Lietuva un Baltkrievija, tiek veikts arī tās monitorings. Polijā, Igaunijā, Lielbritānijā un Vācijā ir kā invazīva, potenciāli invazīva vai sveša suga. To vērtē kā invazīvu, vai potenciāli invazīvu, jo *P.robustoides* ir nozīmīga ietekme uz ūdenstilpņu biodaudzveidību. *P.robustoides* veiksmīgi aizvieto vietējās sānpelžu sugas un samazina sugu daudzveidību. Piemēram, Lietuvas ezeru biotopos ar *P.robustoides* samazinājās gan sugu (1,5 – 1,6 reizes), gan cenožu daudzveidība (vairāk nekā divas reizes), samazina arī bezmugurkaulnieku biomasu un maina cenožu struktūru. Izkonkurē vietējo sānpelžu sugu *Gammarus lacustris* un negatīvi ietekmē vienādkājvēzi *Asellus aquaticus* (Arbačiauskas 2005; Gumuliauskaitė and Arbačiauskas 2008). Līdzīgi pētījumi ir Polijas ūdenstilpēs, piemēram, Vislas grīvā vietējās *Gammarus zaddachi* un *Gammarus duebeni* sugas sāk aizvietot ienākošā svešā suga *Dikerogammarus haemobaphes*, kā arī *P. robustoides* (Jazdzewski et al. 2004). *P.robustoides* tāpat kā citas Ponto-Kaspijas sānpelžu sugas pēc to barošanās veida ir gan izteikti plēsēji (tiek dēvētas par “killer shrimp”), gan visēdāji (Bacela-Spychalska and Van der Velde 2013). To izplatības un ietekmes sekmes saista ar dažādiem faktoriem, viens no tiem ir tām raksturīgais īsais dzīves cikls un attīstības laiks, tās augstā auglība (2-3 paaudzes gadā, liels olu skaits), kas ir tāds pats kā dabiskajā izplatības areālā, rūpēm par mazuļiem, uzturēšanos baros, spēju izdzīvot dažādos vides apstākļos (eiritopas), eirihalīnas, arī saldūdeņos, ir tolerantākas pret vides piesārņojumu nekā vietējās sugas, ir tendence driftēt. *P.robustoides* arī pārnēsā Ponto-Kaspijas parazītus (Bacela-Spychalska and Van der Velde 2013; Bij de Vaate et al. 2002; Czarnecka et al. 2010; Grabowski, Jażdżewski and Konopacka 2007; Grabowski, Bacela and Konopacka 2007; Ojaveer et al. 2002).

Latvijā, pēc *P.robustoides* introdukcijas pagājušā gadsimta 60.gados, suga ir veiksmīgi izplatījusies un nostiprinājusies Pierīgas ezeros Lielais un Mazais Baltezers, Ķīšezers, Rīgas, Ķeguma un Pļaviņu ūdenskrātuvēs (Kachalova and Lagzdin 1968; Bodniece 1976; Grudule et. al. 2007, Paidere et. al. 2016). Plašāks pārskats par sugas sastopamību Latvijas iekšējos ūdeņos ir atspoguļots Grudules un līdzautoru (2007) publikācijā, Latvijas Virszemes ūdeņu monitoringa programmas no 1999 līdz 2005.gadam īstenošanas laikā, ir iegūta arī svešā suga *P.robustoides* un svešās mizīdu sugas. Monitoringa ietvaros laika periodā no 2006.gada līdz 2014.gadam rezultāti ir līdzīgi ar iepriekšējā perioda iegūtajiem datiem (Bioloģiskie dati, meteo.lv, https://www.meteo.lv/lapas/virszemes-udens-datu-meklesana/biologiskie-dati/biologiskie-dati?id=1988&nid=950). Tāpēc rodas jautājums, vai suga turpina savu izplatību Latvijas iekšējos ūdeņos, kā arī, vai iekšējos ūdeņos neienāk citas svešās sānpeldes. Valsts virszemes ūdeņu monitoringa programmas ietvaros paraugi tiek ievākti maijā un oktobrī (atsevišķos gados un vietās arī jūlijā, augustā), tāpēc vēl viens noskaidrojams jautājums varētu būt, kāds ir svešo sānpelžu labākais (reprezintatīvākais) materiāla ievākšanas laiks sezonā, kā arī novērtēt kvantitatīvu un kvalitatīvu paraugu ievākšanas efektivitāti lielo upju un ūdenskrātuvju litorāles seklūdens daļās.

Kopumā pētījums tapis arī Valsts pētījuma programmas *Latvijas ekosistēmu vērtība un tās dinamika klimata ietekmē apakšprojekta nr. 2.4. Svešo sugu izplatība un ietekme saldūdens ekosistēmās* ietvaros.

# 4.1. Darba mērķis un uzdevumi

Svešo sānpelžu monitoringa metodikas aprobācijas mērķis ir novērtēt materiāla ievākšanas metožu (kvalitatīvu, kvantitatīvu) efektivitāti lauka apstākļos lielo upju un ūdenskrātuvju litorāles daļā; novērtēt citu svešo sānpelžu agrīnās konstatēšanas nepieciešamību. Līdz ar to tika izvirzīti šādi uzdevumi:

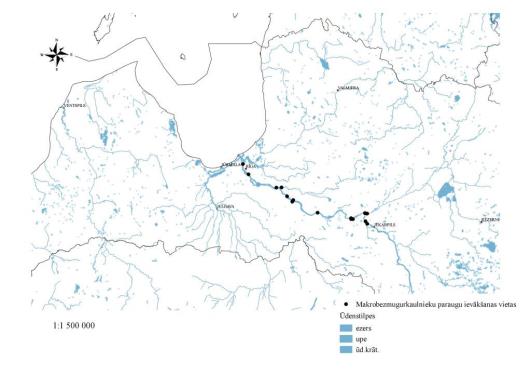
1. ievākt makrobezmugurkaulnieku paraugus ar dažādiem paraugu ievākšanas rīkiem un paņēmieniem, dažādās vietās un sezonās Daugavā un tās ūdenskrātuvēs;

2. veikt datu apstrādi, analīzi un interpretāciju, sniegt rekomendācijas.

# 4.2. Pētījuma teritorija, laiks un vietas

Metodikas aprobācijai tika izvēlēta Daugava un tās ūdenskrātuves ar pietekām, aptverot galvenokārt jau zināmās *P.robustoides* sastopamības vietas. Atsevišķi vēl tika apsekotas lielākās pietekas Ogre un Aiviekste, Daugava (Rīga, augšpus Dienvidu tiltam) un Daugava ostas akvatorija teritorijā (Voleri) un 2 vietas lejpus Jēkabpils (4.2.1.attēls).

Pētījums tika veikts periodā no 2016.gada maija līdz septembrim. Divās vietās Daugavas ūdenskrātuvē (Vārpu līcis un Govena līcis) un tās pietekā Pikstere pētījums tika veikts sezonāli, paraugus ievācot reizi mēnesī. Kopumā tika ievākti 37 paraugi 14 vietās.



4.2.1. attēls Makrozoobentosa paraugu ievākšanas vietas 2016. gadā (maijs-septembris)(© Paidere)

# 4.3. Materiāli un metodes

Makrozoobentosa paraugu ievākšana lielajās upēs un ūdenskrātuvēs ir lielā mērā atkarīga no daudzveidīgā hidroloģiskā režīma (ūdens līmeņa izmaiņas, straumes ātrums, vai stāvoši sekli ūdeņi), dziļuma, gultnes substrāta, veģetācijas, krastu pieejamības. Līdz ar to, tā kā sānpeldes galvenokārt apdzīvo pašu piekrastes litorāles seklūdens daļu uz dažādiem substrātiem, paraugu ievākšanai tika izvēlēts rokas standarta tīkls 25x25 cm (500 mµ) un kvadrātveida draga (560 mµ). Sākotnēji tika plānots izmantot arī Ekmaņa kausu kvantitatīvu paraugu iegūšanai, bet tā izmantošanu ierobežoja substrāts (akmeņi, rupjas smiltis) un makrofītu audzes, galvenokārt arī sānpelžu mazais īpatņu skaits, ierobežotā laikā tas nebija efektīvs, un no tā izmantošanas atteicāmies, turklāt Ekmaņa kauss tomēr vairāk paredzēts bentosa paraugu iegūšanai no dziļūdens vietām ar mīkstu substrātu.

Gan rokas standarta tīkls, gan draga tika izmantota kvalitatīvu un kvantitatīvu paraugu ievākšanai. Paraugi tika ievākti ap 20 m robežās gar krastu. Ja krasti nebija pieejami paraugi tika ievākti no laivas. Paraugošana tika veikta velkot (vēzējot) tīklu, aptverot dažādas dzīvotnes. Atsevišķi paraugi papildus tika ievākti tikai kā sānpelžu kvalitatīvi paraugi, vietās, kur to bija daudz, vai konstatējot to klātbūtni (sastopamību). Kvantitatīvi paraugi ar rokas tīklu tika ievākti, velkot tīklu 0,50 – 1 m dažādās dzīvotnēs (makrofītu galvenokārt virsūdens, peldlapu audzēs uz dažāda veida substrāta galvenokārt dažāda rupjuma smiltīm ar nelieliem akmeņiem, oļiem, detrītu u.tml.). Paraugi tika ievākti divās dažādās laukuma vienībās, lai iegūtu arī priekšstatu, kāds laukums un līdz ar to atkārtojumu skaits dod labāku rezultātu. Viena parauga vienība uz 1 m2 (0,25x0,5m) ietvēra 8 atkārtojumus, uz 1,25 m2 (0,25x1m) ietvēra 5 atkārtojumus.

Gan kvalitatīvu, gan kvantitatīvu paraugu ievākšanai tika izmantota arī kvadrātveida draga. Tā tika vilkta ievācot paraugus tikai no laivas pēc iespējas tuvāk krastam, vai ūdenskrātuvju seklūdens daļās starp makrofītiem. Lai iegūtu kvantitatīvu paraugu, draga iepriekš tika nolaista uz grunts, atairējoties no dragas zināmā attālumā (5-10m), laiva tika noenkurota un pēc tam vilkta klāt pie laivas.

Rīku izvēle un pielietojums tika veikts vadoties pēc standartmetodikas LVS EN ISO 10870:2012 Ūdens kvalitāte. Vadlīnijas metožu un ierīču izvēlei makrobezmugurkaulnieku paraugu ņemšanai saldūdenī. Tā kā paraugi tika ievākti upju un ūdenskrātuvju krastu (litorāles) seklūdens daļās, tad pašu paraugu un to ievākšanas atkārtojumu plānojums tika veikts, balstoties pēc standartmetodikas EN 16150:2012 Ūdens kvalitāte. Norādījumi proporcionālai seklu upju gultnēs mītošu makro-bezmugurkaulnieku paraugu ņemšanai, ņemot vērā daudzveidīgo biotopa vidi.

Atsevišķi paraugi tika ievākti piefiksējot laiku, kas dod iespēju salīdzināt relatīvo īpatņu daudzumu starp paraugu ievākšanas vietām, īpaši gadījumos, kad to skaits ir mazs. Metode paredz, ka paraugus ievāc divi cilvēki, jāfiksē paraugu ievākšanas laiks, kas ietver arī īpatņu pārvietošanu no tīkla (rokas tīkls) parauga traukā (Gumuliauskaitė & Arbačiauskas 2006).

Laboratorijā etanolā (70-75%) fiksētie paraugi tika šķiroti, īpatņi noteikti līdz sugas, ģints, ja nebija iespējams līdz dzimtas vai augstākam līmenim un uzskaitīti. Īpatņu analīze tika veikta izmantojot ZEISS Stemi 2000 stereomikroskopu (līdz 50x palielinājumā).

Datu apstrāde tika veikta ar programmatūru IBM SPSS Statistics 20. Relatīvā daudzuma indekss tika aprēķināts pēc šādas formulas *RDI* = 10 *N* (*t* (*th* *N*), kur *N* ir saķertais un uzskaitītais organismu skaits, *t* ir kopējais parauga ievākšanas laiks un *th* ir vidējais viena indivīda pārvietošanas laiks (no tīkla parauga traukā).

# 4.4. Rezultāti

Makrobezmugurkaulnieki tika ievākti vietās ar dažādu grunti un makrofītu audzēm, piekrastes seklūdens (litorāles) daļā līdz 1- 0,5 m dziļumam. Substrāts galvenokārt smilšains, klāts dažāda izmēra akmeņiem, oļiem, detrītu, vai nedaudz dūņu ar makrofītu audzēm, niedrēm, grīšļiem, mazlēpēm, meldriem, pavedienveida aļģēm, glīvenēm, kalmēm. Pļaviņu un Ķeguma ūdenskrātuvēs (jūlijā, augustā) bija novērojami zemi ūdens līmeņi, vai pat ūdens līmeņa krišanās, piemēram, jūlijā Rīgas ūdenskrātuvē (4.4.1. attēls).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DSC00040  Daugava (Ķeguma ūdenskrātuve, Klidziņa, labais krasts, jūlijs) | Govenalicis_2  Daugava (Pļaviņu ūdenskrātuve, Govena līcis, kreisais krasts, maijs) | DSC00050  Daugavas pieteka Ņega (Ķeguma ūdenskrātuve, jūlijs) | DSC00080  Daugava (Rīga, Voleri, kreisais krasts, jūlijs) |
| DSC00079  Daugava (Rīga, Voleri, kreisais krasts, jūlijs) | DSC00058  Daugava (Rīgas ūdenskrātuve, kreisais krasts, jūlijs) | Varpulicis_2  Daugava (Pļaviņu ūdenskrātuve, Vārpu līcis, labais krasts, jūlijs) | 20160910_132450  Daugava (Veczeļķi, labais krasts, septembris) |

4.4.1. attēls. Paraugu ievākšanas vietu dzīvotnes.

Kopumā tika konstatētas 11 dzīvnieku grupas ar 58 taksoniem (4.4.1.tabula). Salīdzinoši lielākais taksonu skaits (vidēji 10 taksoni uz vietu) tika iegūts izmantojot tikai kvalitatīvu paraugu ievākšanas metodi (4.4.2. attēls). Starp tiem no sānpeldēm tika konstatētas 2 vietējās sugas *Gammarus pulex* un *Gammarus varsoviensis* un 2 svešās *Pontogammarus robustoides* ar vislielāko novērojumu skaitu un *Obesogammarus crassus* (4.attēls). Kvalitatīvi ievāktajos paraugos, lai konstatētu sānpeldes, jo īpaši *P.robustoides* tālāko izplatību ārpus Pļaviņu ūdenskrātuves, trīs *G.pulex* īpatņi tika konstatēti Veczeļķos starp *G. varsoviensis* un *P.robustoides*. Jāatzīmē, ka Daugavā šajā vietā pagaidām vēl dominēja *G. varsoviensis*, bet jau pie Zeļķu tilta (lejpus Veczeļkiem) dominējošā jau bija *P.robustoides* (attiecībā pret 1 *G.varsoviensis* apmēram 6 *P.robustoides*). Vēl lejpus, vietā, kur Aiviekste ietek Daugavā (ūdenskrātuves sākums) kvalitatīvā paraugā starp gandrīz 190 *P.robustoides* īpatņiem tika 1 bija *G.varsoviensis*. Aiviekstē un Ogrē sānpeldes netika konstatētas.

Savukārt dragas izmantošana gaidīto rezultātu nedeva, velkot dragu noteiktu attālumu (kvantitatīvi), tā bija tukša, velkot dragu kvalitatīvu paraugu iegūšanai starp makrofītiem, ieguvām tikai atsevišķus *Viviparus viviparus* īpatņus.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 4.4.2. attēls. Vidējai taksonu skaits, izmantojot rokas tīklu kvalitatīvu un kvantitatīvu paraugu iegūšanai. | 4.4.3. attēls. Kopējais sānpelžu sugu īpatņu novērojumu biežums pētījuma laikā. |

4.4.1. tabula. Makrobezmugurkaulnieku taksonomiskais sastāvs.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Annelida** | | |
| Hirudinae Dēles | | |
| 1. | *Alboglossiphonia heteroclita* (Linnaeus, 1761) | Mazā gliemjdēle |
| 2. | *Glossiphonia complanata* (Linnaeus, 1758) | Lielā gliemjdēle |
| 3. | *Hemiclepsis marginata* (O.F. Muller, 1774) | Zaļganā plātņdēle |
| Oligochaeta Mazsartārpi | | |
| 4. | Tubificidae | stobriņtārpi |
| **Arthropoda** | | |
| Arachnida Zirnekļi | | |
| 5. | Hydrachnidae | ūdensērces |
| Crustacea Vēžveidīgie | | |
| 6. | *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) | Dzeloņvaigu vēzis |
| 7. | *Gammarus varsoviensis* Jazdzewski, 1975 | sānpelde |
| 8. | *Gammarus pulex* (Linnaeus, 1758) | sānpelde |
| 9. | *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894) | sānpelde |
| 10. | *Obosegammars crassus* (Sars G.O., 1894) | sānpelde |
| 11. | *Asellus aquaticus* (Linnaeus, 1758) | Ūdens ēzelītis |
| Insecta Kukaiņi | | |
| Coleoptera Vaboles | | |
| 12. | *Dytiscus* sp. Linnaeus, 1758 | airvabole |
| 13. | *Laccophilus hyalinus* (De Geer 1774) | airvabole |
| 14. | *Ilybius* sp. Erichson, 1832 | airvabole |
| 15. | *Platambus maculatus* (Linnaeus, 1758) | airvabole |
| 16. | *Haliplus* sp. Latreille, 1802 | peldvabole |
| 17. | *Helochares* sp. Mulsant 1844 | ūdensmīlis |
| 18. | *Berosus* sp. Leach 1817 | ūdensmīlis |
| 19. | *Laccobius* sp. Erichson, 1837 |  |
| 20. | *Gyrinus sp. (Gyrinus) natator* (Linnaeus, 1758) | Parastais virpoļotājs |
| 21. | *Macroplea* sp. Samouelle, 1819 |  |
| 22. | *Donacia* sp. Fabricius, 1775 |  |
| 23. | *Noterus* sp. Clairville, 1806 | ezervabole |
| Diptera Divspārņi | | |
| 24. | *Chironomus* sp. | trīsuļods |
| Ephemeroptera Viendienītes | | |
| 25. | Ephemeroptera, kāpuri |  |
| Hemiptera Blaktis | | |
| 26. | *Ranatra (Ranatra) linearis* (Linnaeus 1758) | Garais ūdensskorpions |
| 27. | *Nepa cinerea* Linnaeus 1758 | Parastais ūdensskorpions (plakanā cauruļblakts) |
| 28. | *Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus 1758) | peldblakts |
| 29. | *Notonecta (Notonecta)* *glauca* Linnaeus, 1758 | Parastā mugurpelde |
| 30. | *Sigara* sp. Fabricius, 1775 | airētājblakts |
| 31. | *Aphelocheirus (Aphelocheirus) aestivalis* (Fabricius, 1794) |  |
| 32. | *Gerris (Gerris) lacustris* (Linnaeus, 1758) | Parastais ūdensmērītājs |
| 33. | *Gerris* sp. Fabricius, 1794 | ūdensmērītājs |
| Odonatoptera (Odonata) Spāres | | |
| Zygoptera Vienādspārnu spāres | | |
| 34. | Calopterygidae, **k**rāsspāres | krāsspārņu kāpurs |
| 35. | *Calopteryx* sp. Vander Linden, 1825 | kāpurs |
| 36. | *Erythromma* sp. Hansemann, 1823 | kāpurs |
| 37. | *Coenagrion* sp. Charpentier, 1840 | kāpurs |
| Anisoptera Dažādspārnu spāres | | |
| 38. | Cordullidae, smaragdspāres | kāpurs |
| 39. | *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus 1758) | Lielā ezerspāre, kāpurs |
| 40. | *Aeshna* sp*.* Vander Linden, 1820 | kāpurs |
| Trichoptera Makstenes | | |
| 41. | *Limnephilus* sp. Leach, 1815 | kāpurs |
| 42. | *Potamophylax* sp. Wallengren, 1891 | kāpurs |
| 43. | *Molanna angustata* sp. Curtis, 1834 | kāpurs |
| **Mollusca** | | |
| Gastropoda Gliemeži | | |
| 44. | *Viviparus viviparus* (Linnaeus 1758) | Upes lielvāciņgliemezis |
| 45. | *Radix ampla* (W. Hartmann 1821) | Lielauss dīkgliemezis |
| 46. | *Radix balthica* (Linnaeus 1758) | Baltijas dīķgliemezis |
| 47. | *Radix auriculata* (Linnaeus, 1758) | Ovālais dīķgliemezis |
| 48. | *Radix* sp. Montfort, 1810 |  |
| 49. | *Stagnicola palustris* (O.F. Muller 1774) | Purva dīķgliemezis |
| 50. | *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) | Lielais dīķgliemezis |
| 51. | *Bithynia tentaculata* (Linnaeus 1758) | Parastā bitīnija |
| 52. | *Planorbarius corneus* (Linnaeus 1758) | Lielā ūdensspolīte |
| 53. | *Anisus* sp. S. Studer 1820 | ūdensspolīte |
| 54. | *Planorbis (Planorbis) planorbis* (Linnaeus, 1758) | Dūkstāja ūdensspolīte |
| 55. | *Oxyloma (Oxyloma) elegans* (Risso, 1826) | Krastmalas dzintargliemezis |
| 56. | *Succinea* sp. Draparnaud, 1801 | Dzintargliemezis sp. |
| 57. | *Valvata piscinalis* (Muller, 1774) | Parastā valvāta jeb upes valvāta |
| Bivalvia Gliemenes | | |
| 58. | *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) | Daudzveidīgā sēdgliemene |

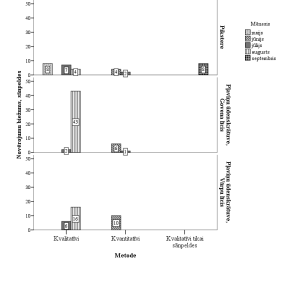
Makrobezmugurkaulnieku īpatņu novērojumu biežums arī ievērojami atšķīrās, ievācot tos kvantitatīvi, vai kvalitatīvi. Lielāks īpatņu novērojumu biežums bija ievācot paraugus ar rokas tīklu kvalitatīvi (4.4.4., 4.4.5. attēls). Mērķtiecīgi ievācot tikai sānpeldes efekts bija vēl lielāks, piemēram, vietā Ķeguma ūdenskrātuvē/Graužupīte, starp akmeņiem un uz dreisēnām bija viens no lielākajiem sānpeldes *P.robustoides* vākumiem (4.4.6.attēls). Kaut arī citos literatūras avotos atzīmē, ka rokas tīklu grūti izmantot arī starp makrofītiem, izņēmums ir pavedienveida aļģes, tomēr mūsu gadījumā tas bija pats efektīvākais paņēmiens. Standartmetodikā arī norādīts kā efektīvākais instruments seklūdens daļās paraugu ievākšanai starp makrofītiem gan uz cietām, gan mīkstām gruntīm.

|  |  |
| --- | --- |
| 4.4.4.attēls. Makrobezmugurkaulnieku kopējais īpatņu novērojumu biežums vietās ar sezonālu paraugu iegūšanu (PŪ – Pļaviņu ūdenskrātuve) | 4.4.5.attēls. Makrobezmugurkaulnieku kopējais īpatņu novērojumu biežums jūlijā ievāktajos paraugos Daugavā, Ķeguma un Rīgas ūdenskrātuvē |

|  |
| --- |
| 4.4.6. attēls. *P.robustoides* īpatņu novērojumu biežums kvalitatīvi un kvantitatīvi ievāktajos paraugos |

Ievācot paraugus sezonāli, ir redzams, ka lielāko organismu skaitu ir iespējams ievākt vasaras mēnešos. Lielākais sānpelžu īpatņu skaits tika ievākts augustā, veicot kvalitatīvu paraugu ievākšanu. Jāatzīmē, ka 2015.gada pētījumos liels īpatņu skaits tika iegūts arī jūlija mēnesī (Paidere et al. 2016), pats mazākais maijā, tāpat kā šajā pētījumā, ko var skaidrot ar to dzīves cikla sezonalitāti. Turklāt, tie tika ievākti tikai vienā vietā pietekā Pikstere (tikai 8 pieaugušie īpatņi) (4.4.7.attēls).

Ievācot paraugus dažādos laukumos, tika noskaidrots, ka, jo mazāks laukums, bet lielāks atkārtojumu skaits (8 atkārtojumi uz 1 m2), jo vairāk īpatņu var iegūt. Nedaudz mazāks īpatņu skaits ir iegūstams lielākā laukumā, bet ar mazāku atkārtojumu skaitu (5 atkārtojumi uz 1,25 m2). Tomēr jāatzīmē, ka veicot paraugošanu ar lielāku atkārtojumu skaitu mazā laukumā iegūtie dati ir izkliedētāki (4.4.8. attēls). Ja mērķis ir iegūt lielāku sugu daudzveidību (sastopamību), tad labāk ir ievākt paraugus mazākā platībā un ar lielāku atkārtojumu skaitu (4.4.9. attēls). Bet lielā mērā tas būs atkarīgs no dzīvotņu daudzveidības un tajā mītošajiem organismiem.



4.4.7.attēls. *P.robustoides* īpatņu novērojumu biežums Pļaviņu ūdenskrātuvē un tās pietekā Pikstere no maija līdz septembrim.

|  |  |
| --- | --- |
| Vidējais 35 īpatņi  Standartnovirze = 28  Vidējais 55 īpatņi  Standartnovirze = 79  4.4.8. attēls. Īpatņu skaits m2 | Vidējais 5 taksoni  Standartnovirze = 3  Vidējais 7 taksoni  Standartnovirze = 4  4.4.9. attēls. Taksonu skaits skaits m2 |

Piefiksētā laikā ievākto paraugu analīze jeb relatīvā daudzuma indekss, ļauj spriest par biotopa apdzīvotību ar sānpeldēm (vai makrobezmugurkaulniekiem kopumā, vai salīdzinot dažādu sānpelžu klātbūtni) un salīdzināt tos savā starpā (laiks tika fiksēts tikai sānpelžu ievākšanā), piemēram, 2 īpatņi 10 min-1, 35 īpatņi 10 min-1 un 58 īpatņi 10 min-1.

**Citas svešās sānpeldes**

Daugavā, ostas akvatorijā ap 10 km no Daugavas ietekas jūrā konstatētā *Obesogammarus crassus* (Sars, 1894) (Crustacea, Amphipoda: Pontogammaridae) arī ir Ponto-Kaspijas sānpelde. Vēl viena Ponto-Kaspijas sānpelde, kas ienāk Latvijas ūdeņos ir *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894) (Crustacea, Amphipoda: Pontogammaridae) (killer shrimp). *Dikerogammarus villosus* ir konstatēta Latvijas Hidroekoloģijas institūta Daugavas grīvas 2015. gada paraugos (LHEI, Strode, nepublicēti dati). Abas tiek uzskatītas par augsta riska invazīvām sugām, jo to ienākšanu Eiropas iekšējos ūdeņos galvenokārt saista ar kuģu balasta ūdeņiem, pagājušā gadsimts 60.gados *O.crassus* ir arī introducēta Kauņas ūdenskrātuvē. *D.villosus* tāpat kā citas dikerogammarusu sugas bieži vien ir dominējošās, pat starp citām svešajām sānpelžu sugām, un vēl aizvien uzrāda veiksmīgas izplatības sekmes (Bij de Vaate et al. 2002). Tāpat kā *P.robustoides* abas minētās sugas visbiežāk izplatās un ir sastopamas lielo upju baseinos un mākslīgi veidotās ūdenstilpēs (ūdenskrātuvēs), to litorāles un seklūdens daļās (Grabowski, Jażdżewski and Konopacka 2007).

# 4.5. Rekomendācijas

Balstoties uz iegūtajiem rezultātiem, sānpelžu monitoringa rekomendācijas ir šādas:

|  |  |
| --- | --- |
| Kvantitatīvi/ kvalitatīvi paraugi | Kvantitatīvi noteiktā laukumā iegūti paraugi dod priekšrocības iegūtos datus pielietot metriskajos aprēķinos (sugu daudzveidības, dominances, salīdzināmības u.t.t. indeksu aprēķinos) gan dažādās dzīvotnēs, gan starp tiem salīdzināšanai  Kvalitatīvi paraugi dod lielāku priekšstatu par taksonomisko sastāvu (taksonu daudzveidību, sastopamību, retām sugām), funkcionālajām grupām, bioģeogrāfisko izplatību un relatīvu datu iegūšanai |
| Pielietotie instrumenti | Standarta rokas tīkls (25x25cm, 500 mµ), īpaši efektīvs, ja jāiegūst informācija par sugu daudzveidību, vai, ja jākonstatē sānpelžu klātbūtne. Izmantojams arī kvantitatīvu paraugu ievākšanā |
| Parauga ievākšanas teritorija, paraugošanas laukums un atkārtojumu biežums | Jāizvairās no pārāk lielu un pārāk mazu teritoriju noteikšanas paraugu ievākšanā. Lielu teritoriju apsekošana var būt saistīta ar ierobežojumiem laikā, pārāk mazu – ar daudz izkliedētāku datu ieguvi, ja ievāc kvantitatīvus paraugus. Kvantitatīvu paraugu iegūšanā ieteicamā platība 1,25 m2, izmantojot rokas tīklu 25x25cm, atkārtojumu skaits ir atkarīgs no dzīvotņu daudzveidības |
| Paraugu ievākšanas biežums | Ja nepieciešams noskaidrot tikai sānpelžu klātbūtni vai izplatību vislabāk ievākt no jūlija līdz septembra vidum, ja pētījuma mērķis dzīves cikla jeb populācijas dinamikas pētījumi - visu sezonu no aprīļa, maija līdz oktobrim, novembrim |

# Literatūra

Arbačiauskas, K. 2005. The distribution and local dispersal of Ponto-Caspian Peracarida in Lithuanian fresh waters with notes on Pontogammarus robustoides population establishment, abundance and impact. Oceanological and Hydrobiological Studies 34 (1): 93–111.

Arbačiauskas, K., G. Višinskienė, S. Smilgevičienė, and V. Rakauskas. 2012. Non-indigenous macroinvertebrate species in Lithuanian fresh waters, Part 1: Distributions, dispersal and future. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 402: 12

Bacela, K., and A. Konopacka. 2005. The life history of *Pontogammarus robustoides*, an alien amphipod species in Polish waters. *Journal of Crustacean Biology* 25 (2): 190–195.

Bacela-Spychalska K. and G. Van der Velde. 2013. There is more than one ‘killer shrimp': trophic positions and predatory abilities of invasive amphipods of Ponto-Caspian origin. *Freshwater Biology* 58: 730–741.

Berezina, A. N. 2007. Invasions of alien amphipods (Amphipoda: Gammaridea) in aquatic ecosystems of North-Western Russia: pathways and consequences. *Hydrobiologia* 590: 15–29.

Bij de Vaate, A., K. Jazdzewski, H. A. M. Ketelaars, S. Gollasch, and G. Van der Velde. 2002. Geographical patterns in range extension of Ponto-Caspian macroinvertebrate species in Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 1159–1174.

Bodniece, V. 1976. Changes in perch food composition related to acclimatization of new food items in the Kegums Water Reservoir, ed. Shkute, R., V. Gorsky, and N. Sloka, Ecological and biological studies of aquatic animals, Riga: Zvaigzne, 25–34. (In Russian)

Czarnecka, M., J. Kobak, and R. Wisńiewski. 2010. Preferences of juveniles and adults of the invasive Ponto-Caspian amphipod *Pontogammarus robustoides* for various species of macrophytes and artificial substrata. *Hydrobiologia* 655 (1): 79–88.

Dobrzycka-Krahel, A., H. Kendzierska, and A.Szaniawska. 2013. Ponto-Caspian gammarids – a new species in the Gulf of Gdańsk (Southern Baltic Sea). *Journal of Ecology and Health* 17(3): 110–114.

Eggers, T. O., and A. Martens. 2001. A key to the freshwater Amphipoda (Crustacea) of Germany. *Lauterbornia* 42: 1–68.

Eggers, T. O., and A. Martens. 2004. Additions and Corrections to “A key to the freshwater Amphipoda (Crustacea) of Germany”. *Lauterbornia* 50: 1–13.

Grabowski, M., K. Bacela, and A. Konopacka. 2007. How to be an invasive gammarid (Amphipoda: Gammaroidea)–comparison of life history traits. Hydrobiologia 590: 75–84.

Grabowski, M., K. Jażdżewski, and A. Konopacka. 2007. Alien Crustacea in Polish waters – Amphipoda. Aquatic Invasions 2 (1): 25–38.

Grudule, N., E. Parele, and K. Arbačiauskas. 2007. Distribution of Ponto-Kaspian amphipod Pontogammarus robustoides in Latvian waters. Acta Zoologica Lituanica 17 (1): 28–32.

Guide for Identification of the Fauna of the Black and Azov Seas. 1969. Volume 2, Free-living Invertebrates. Crustaceans, ed. Mordukhai-Boltovskoi, F. D., I. I. Greze, and V. S. Vasilenko, Kiev: Naukova Dumka, 440–524. (In Russian)

Gumuliauskaitė, S., and K. Arbačiauskas. 2006. The comparison of estimates of relative abundance and absolute density of littoral amphipods in fresh waters. Acta Zoologica Lituanica 16 (1): 27–30.

Gumuliauskaitė, S., and K. Arbačiauskas. 2008. The impact of the invasive Ponto-Caspian amphipod Pontogammarus robustoides on littoral communities in Lithuanian lakes. Hydrobiologia 599: 127–134.

Jazdzewski, K., A. Konopacka, and M. Grabowski. 2004. Recent drastic changes in the gammarid fauna (Crustacea, Amphipoda) of the Vistula River deltaic system in Poland caused by alien invaders. *Diversity and Distributions* 10: 81–87.

Kachalova, O. A., and S. G. Lagzdin. 1968. Acclimatization of mysids in water bodies of Latvian SSR. Limnology, *Proceedings of XIV conference on studies of the inland waters of Baltic States* 3 (1): 79–82. (In Russian)

Kalinkina, N., and N. Berezina. 2010. First record of Pontogammarus robustoides Sars, 1894 (Crustacea: Amphipoda) in the Gulf of Riga (Baltic Sea). *Aquatic Invasions* 5, Supplement 1: S5–S7.

Ojaveer, H., E. Leppäkoski, S. Olenin, and A. Ricciardi. 2002. Ecological impacts of Ponto-Caspian invaders in the Baltic Sea, European inland waters and the Great Lakes: an interecosystem comparison. *Invasive Aquatic Species of Europe. Distribution, Impacts and Management*, ed. Leppäkoski, E, S. Gollasch, and S. Olenin, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 412–425.

Paidere, J., A. Brakovska & A.Škute. 2016. Ponto-Caspian gammarid Pontogammarus robustoides G. O. Sars, 1894 in the Daugava River reservoirs (Latvia). Zoology and Ecology, Volume 26, Issue 3, Pages 227-235.

Panov V.E., B. Alexandrov, K. Arbačiauskas, R. Binimelis, G. H. Copp, M. Grabowski, F. Lucy, R.S.E.W. Leuven, S.,Nehring, M. Paunović, V. Semenchenko, and O. M. Son. 2009. Assessing the risks of aquatic species invasions via European inland waterways: from concepts to environmental indicators. Integrated Environmental Assessment and Management Volume 5, Number 1: 110-126