

**VILNIAUS UNIVERSITETO EKOLOGIJOS INSTITUTAS**

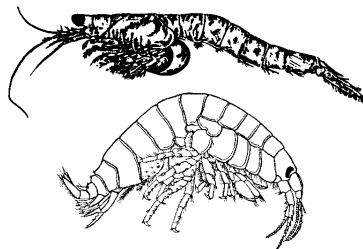
**Mokslo tyrimų darbo**

**LIETUVOS VIDAUS VANDENŲ SVETIMKRAŠČIŲ  
(INVAZINIŲ) BESTUBURIŲ RŪŠIŲ TYRIMAI**

**ATASKAITA**

Sutarties Nr. 4F07-100 (2007.08.03)

**Darbo vadovas – dr. K. Arbačiauskas**



**VILNIUS**

**2007**

## ATASKAITA

### Mokslo tyrimų darbo pavadinimas:

## Lietuvos vidaus vandenujų svetimkraščių (invazinių) bestuburių rūšių tyrimai

### Vykdytojai:

#### **Vilniaus universiteto Ekologijos institutas**

dr. Kęstutis Arbačiauskas – darbo vadovas  
tel.: 2729275, e-paštas: arbas@ekoi.lt

Vytautas Rakauskas  
e-paštas: vytucio@gmail.com

### Darbo tikslas ir uždaviniai

**Tikslas** - Ištirti svetimkraščių bestuburių rūšių paplitimą Lietuvos vidaus vandenyse bei identifikuoti jų plitimo kelius ir vektorius, kaupiant ir analizuojant mokslinius duomenis, kurių pagrindu bus teikiamos techninės rekomendacijos siekiant apriboti invazinių rūšių plitimą ir švelninti neigiamus poveikius autochtoninėms bendrijoms.

#### **Uždaviniai:**

- 1) Ištirti Lietuvoje užregistruotų invazinių vėžiagyvių rūšių (*Pontogammarus robustoides*, *Obesogammarus crassus*, *Chaetogammarus* spp., *Chelicorophium curvispinum*, *Gammarus tigrinus*, *Paramysis lacustris*, *Limnomysis benedeni*, *Hemimysis anomala*, *Orconectes limosus*) bei kitų svetimkraščių vandens bestuburių rūšių paplitimą ir santykinį gausumą Nemune (11 tyrimo stočių) ir Neryje (7 tyrimo stotys) bei penkiose mažesnėse upėse – Miniijoje, Šešupėje, Baltojoje Ančioje, Nevėžyje ir Žeimenoje (po 5 tyrimo stotis), vadovaujantis tyrimo vietų, apimčių ir parametrų sąrašu, pateiktu šios sutarties 2 priede.
- 2) Pateikti invazinių rūšių paplitimo tirtose upėse žemėlapius, analizę, apibendrinimą ir tolesnio plitimo prognozę.
- 3) Nustatyti invazinių rūšių plitimo vektorius (būdus) ir juos įvertinti.
- 4) Pateikti rekomendacijas dėl invazinių rūšių monitoringo Lietuvos vidaus vandenyse sistemos ir stebėjimo stočių tinklo.

# Turinys

<b>Įvadas</b> .....	4
<b>1. Lietuvos svetimkraščių vėžiagyvių apžvalga</b> .....	6
<b>2. Medžiaga ir metodika</b> .....	13
<b>2.1. Tyrimų vietos</b> .....	13
<b>2.2. Tyrimų metodai</b> .....	16
<b>3. Rezultatai</b> .....	19
<b>3.1. Svetimkraštės šoniplaukos ir mizidės</b> .....	19
<b>3.2. Svetimkraščiai vėžiai</b> .....	25
<b>4. Aptarimas</b> .....	28
<b>5. Rekomendacijos dėl invazinių rūšių monitoringo Lietuvos vidaus     vandenyse sistemos ir stebėjimo stočių tinklo</b> .....	33
<b>Santrauka</b> .....	34
<b>Literatūra</b> .....	35

## Ivadas

Svetimkraščių rūšių plitimas tai viena didžiausių grėsmių autochtoninių bendrijų biologinei įvairovei. Pagal poveikio įvairovei mastą svetimų rūšių grėsmė nusileidžia tik buveinių praradimo grėsmei. O kaip žinia, buveinės sunaikinimas veda į neišvengiamą rūšies išnykimą. Dažnai biologinės invazijos sukelia ne tik ekologinius pokyčius ir vietinių rūšių išnykimą, bet būna ir socio-ekonominių nuostolių priežastimi. Literatūroje “invazinės rūšies” sąvoka nėra galutinai nusistovėjusi, vienuose šaltiniuose pabrėžiamas sugebėjimas plisti, kituose – neigiamo poveikio autochtoninėms bendrijoms sukėlimas. Šiame darbe “invazine” rūšimi vadinsime svetimkraštes rūšis sugebančias savarankiškai plisti naujose gyvenimo vietose ir “pastebimai” įtakojančias vietines bendrijas bei jų rodiklius.

Dabartiniu metu svetimkraščių rūšių invazijų žala nebeabejojama, o atsakingos nacionalinės ir tarptautinės institucijos imasi priemonių užkirsti kelią nepageidautinų organizmų plitimui bei veikslių kontroliuoti ar švelninti neigiamus biologinių invazijų poveikius. Svetimkraščių rūšių problema įvardijama daugelyje tarptautinių konvencijų: Biologinės įvairovės konvencijoje, Europos laukinės gamtos ir gamtinės aplinkos apsaugos konvencijoje, Konvencijoje dėl tarptautinės reikšmės šlapžemių ir kt. Šeštojoje Europos Bendrijos veikslių programoje Aplinkosaugai patvirtintoje Europos parlamento ir Tarybos sprendimu Nr. 1600/2002/EC pagrindinis tikslas ir prioritetas gyvosios gamtos srityje iki 2010 m. yra sustabdyti biologinės įvairovės nykimą, įskaitant nevietinių invazinių rūšių ir genotipų prevenciją ir jų poveikio aplinkai sumažinimą. Europos strategijoje dėl invazinių nevietinių rūšių (T-PVS, 2003, 7) rekomenduojama remti mokslinius įvairių invazijų aspektų tyrimus bei rekomenduojamos įvairios invazijų prevencijos, kontrolės ir padarinių švelninimo priemonės. Lietuvoje Aplinkos ministro 2002-07-01 įsakymu Nr. 352 buvo patvirtinta Introdukcijos, reintrodukcijos ir perkėlimo programa ir Invazinių rūšių organizmų kontrolės ir naikinimo tvarka, o 2004-08-16 įsakymu Nr. D1-433 patvirtintas Invazinių Lietuvoje organizmų rūšių sąrašas. Jame tarp 12 gyvūnų rūšių 10 yra vandens gyvūnai iš kurių 7 yra vėžiagyvių rūšys. Gėluose vandenyse iš šių 7 vėžiagyvių rūšių dažniausiai sutinkami rainuotasis (*Orconectes limosus*) ir žymėtasis (*Pacifastacus leniusculus*) vėžiai, kietašarvė šoniplauka (*Pontogammarus robustoides*) ir ežerinė mizidė (*Paramysis lacustris*). Svetimkraščių vėžių rūšys yra kilusios iš Šiaurės Amerikos, o kiti du aukštesnieji vėžiagyviai – iš Ponto-Kaspijos regiono. Paminėtina, kad kietašarvė šoniplauka, ežerinė mizidė ir žymėtasis vėžys buvo

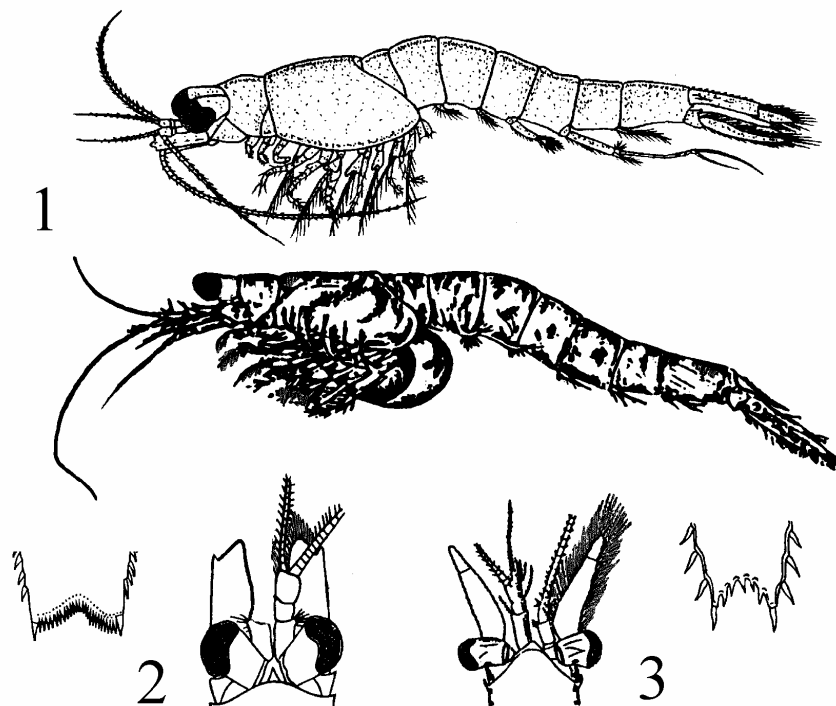
tikslingai introdukuoti Lietuvos vandenyse, o rainuotasis vėžys iki mūsų vandenių atplito natūraliai.

Tenka pripažinti, kad duomenys apie svetimkraščius vandens gyvūnus Lietuvos gėluose vandenyse yra nepakankami. Visumoje disponuojama pasenusia arba fragmentiška informacija apie šių gyvūnų paplitimą. Pagrindinė to priežastis yra ta, kad iki šiol Lietuvoje nebuvo realizuojama svetimkraščių vandens gyvūnų monitoringo programa. Šiais metais pirmą kartą panaudojant standartinę tyrimų metodiką buvo atliktas sistemingas vandens bestuburių gyvūnų monitoringas pagrindiniuose potencialaus plitimo Lietuvos vandentakiuose - Nemune, Neryje ir penkiuose jų intakuose, Miniyoje, Šešupėje, Nevėžyje, Baltojoje Ančioje ir Žeimenoje. Pagrindinis tyrimų objektas buvo vėžiagyviai, jų rūšinis sąstatas, paplitimas ir gausumas. Surinktų ir literatūros duomenų pagrindu toliau buvo analizuojami svetimkraščių rūšių plitimo takai ir vektoriai (būdai). Šių metų duomenys neabejotinai bus vertingi tolimesniems svetimkraščių vandens gyvūnų monitoringo tyrimams ir sukaupus pakankamai duomenų leis kiekybiškai vertinti vykstančius pokyčius. Paminėsime, kad šių tyrimų dėka buvo surinkta papildoma medžiaga apie tyrimų vietų bentofaunos sąstatą (kuri dar nebaigta analizuoti), o šie papildomi duomenys kartu su informacija apie svetimkraštes rūšis leis kiekybiškai vertinti tyrimų vietų biologinį užterštumą.

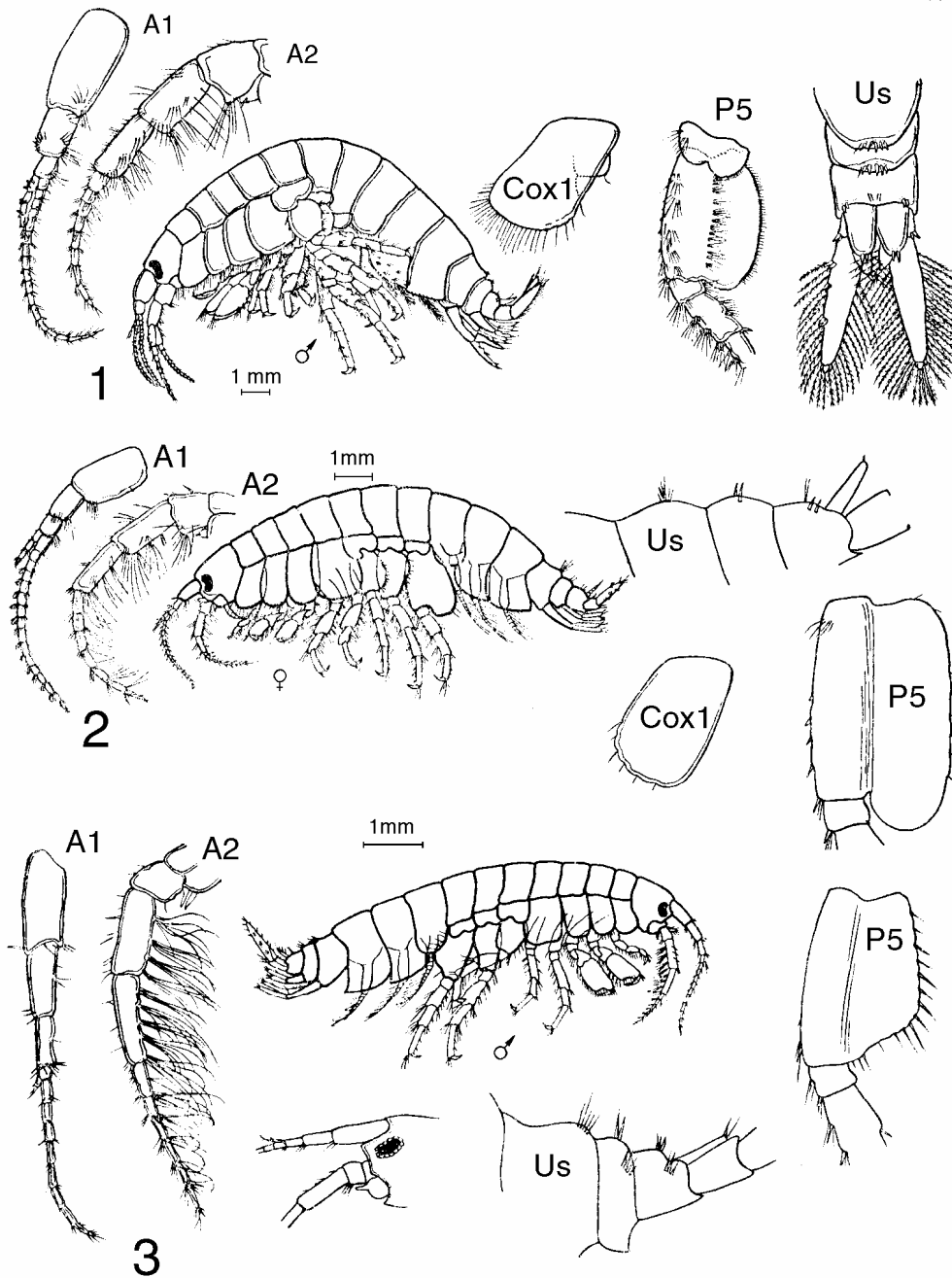
Šiame darbe pradžioje pateiksime trumpą Lietuvos svetimkraščių vandens vėžiagyvių apžvalgą, o toliau išdėstysime tyrimų metodus, rezultatus ir jų aptarimą bei pateiksime tolimesnio svetimkraščių vandens gyvūnų monitoringo rekomendacijas.

## 1. Lietuvos svetimkraščių vėžiagyvių apžvalga

Šešiasdešimtaisiais-septyniasdešimtaisiais praeito amžiaus metais buvusioje Sovietų Sąjungoje, siekiant pagerinti verslinių žuvų mitybos bazę, vyko Ponto-Kaspijos mizidžių ir šoniplaukų introdukcijos į įvairiausius vandens telkinius vėjus. Lietuvoje Ponto-Kaspijos vėžiagyviai buvo introdukuoti 1960-1961 m. I. Gasiūno iniciatyva iš Dniepro ir Simferopolio vandens saugyklų į Kauno marias buvo perkeltos trys mizidžių (*Paramysis lacustris*, *Limnomysis benedeni* ir *Hemimysis anomala*) ir trys šoniplaukų (*Pontogammarus robustoides*, *Obesogammarus crassus* ir *Chaetogammarus warpachowskyi*) rūšys, kurios čia sėkmingai prigijo (Гасюнас, 1963, 1965). Lietuvoje dažnai sutinkamų introdukuotų mizidių ir šoniplaukų skiriamieji požymiai pateikti Pav. 1 ir 2.

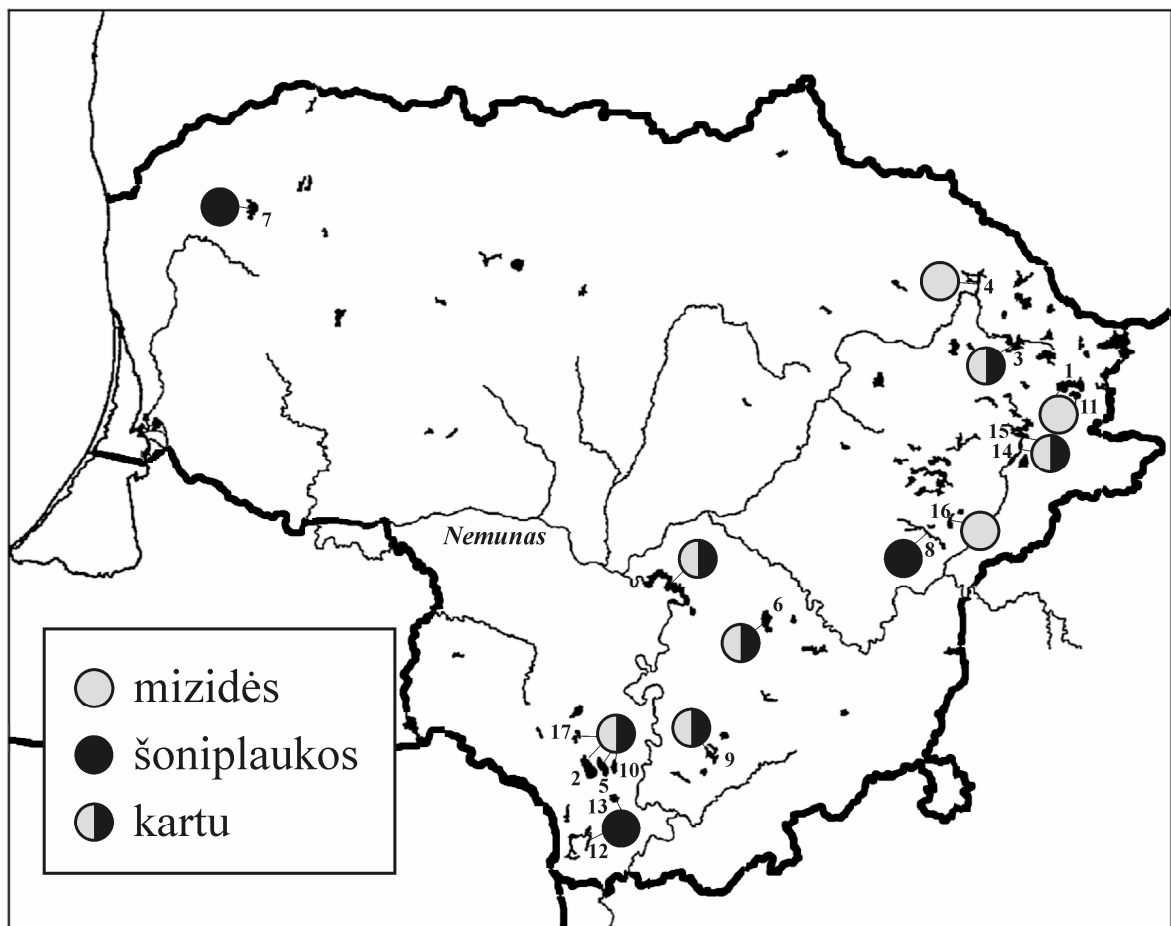


**Pav. 1.** Mizidės patinas (viršuje) ir patelė (apačioje) (1), bei *Paramysis lacustris* (2) ir *Limnomysis benedeni* (3) galvos ir telsonų galai.



**Pav. 2.** Lietuvos vidaus vandenyse sutinkamos Ponto-Kaspijos šoniplaukos *Pontogammarus robustoides* (1), *Obesogammarus crassus* (2) ir *Chaetogammarus warpachowskyi* (3) bei jų skiriamieji požymiai. Visos šios šoniplaukos gerai skiriasi pagal penktos poros pereipodų bazipoditą, be to *P. robustoides* ant urosomos II narelio turi 4 spyglius, o *O. crassus* – 4 ar daugiau spyglių. A1 ir A2 – antenos I ir II, P5 – pereipodas V, Us – urosoma, Cox1 – pirma koksalinė plokštelė.

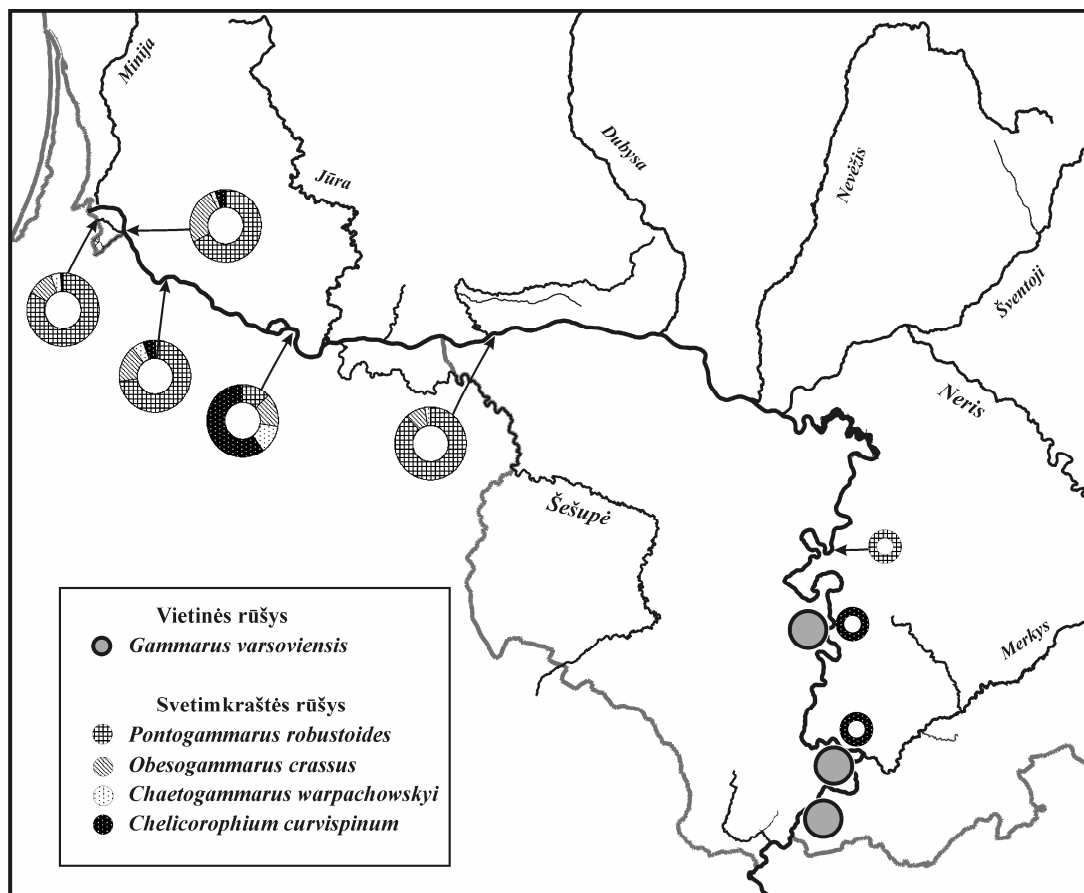
Prigijus Ponto-Kaspijos vėžiagyviams Kauno mariose, iš jų jie buvo perkelti į daugelį, beveik šimtą, Lietuvos ežerų ir vandens talpyklų, tačiau prigijo ne visur. Šiuo metu Ponto-Kaspijos mizidės ir šoniplaukos gyvena trijose vandens talpyklose ir 15 ežerų (Pav. 3; Arbačiauskas 2005). Visos introdukuotų vėžiagyvių rūšys iki šiol aptinkamos Kauno mariose. Mizidė *H. anomala* randama tik Kauno mariose, tuo tarpu *P. lacustris* gyvena Elektrėnų bei Antalieptės mariose ir 11 ežerų, o *L. benedeni* – Elektrėnų mariose bei 2 ežeruose. Šoniplauka *P. robustoides* gyvena visose minėtose vandens talpyklose bei 9 ežeruose, *O. crassus* – Elektrėnų mariose ir 3 ežeruose, o *C. warpachowskyi* – toje pat vandens talpykloje ir 7 ežeruose (Arbačiauskas 2005). 2006 m. tyrimai parodė, kad mizidė *P. lacustris* dar prasiskverbė į Drūkšių ežerą.



**Pav. 3.** Ponto-Kaspijos mizidžių ir šoniplaukų paplitimas Lietuvos vandens talpyklose ir ežeruose: Dysnai (1), Dusia (2), Antalieptės marios (3), Sartai (4), Metelys (5), Elektrėnų marios (6), Plateliai (7), Asveja (8), Daugai (9), Obelijs (10), Dysnykštis (11), Ančia (12), Seirijis (13), Žeimenys (14), Lūšiai (15), Arinas (16), Simnas (17).



Be abejonės, Ponto-Kaspijos mizidžių ir šoniplaukų plitimas vyko ir natūraliai. Iškart po įsitvirtinimo Kauno mariose šie vėžiagyviai pradėjo plisti Nemunu pasroviui, pasiekė Kuršių marias ir jose visos rūšys, išskyrus raudonąją mizidę *H. anomala*, suformavo gausias ir tvarias populiacijas (Arbačiauskas 2002). Matomai, vyko ir raudonosios mizidės plitimas pasroviui link Kuršių marių, o vėliau po visą Baltijos jūrą ir toliau, nes Šiaurės Europoje randamos šios mizidės pagal mitochondrinę DNR yra giminingos Kauno marių populiacijai (Audzijonytė et.al. 2007). Tuo tarpu kaip Ponto-Kaspijos mizidės ir šoniplaukos paplitusios Lietuvos pagrindinėse upėse, koks jų rūšinis sąstatas ir gausumas iki šiol informacijos nedaug, o ji fragmentiška. Nemunui nuo Gasiūno (1978) tyrimų laikų žinoma, kad visoje per Lietuvą tekančioje atkarpoje gyveno šoniplauka *Chelicorophium curvispinum*, o žemiau Kauno išplito introdukuotos Ponto-Kaspijos rūšys. *C. curvispinum* tai dar viena Ponto-Kaspijos šoniplaukų rūšis kuri, tačiau, Lietuvos vandenys pasiekė pati plisdama iš Dniepro baseino į Nemuną per Oginskio kanalą. Pastarųjų metų, t.y. 2003-2005 m.m., fragmentiški duomenys apie Nemuno šoniplaukų sąstatą pateikti Pav. 4. Nemune žemiau Kauno marių rastos tik Ponto-Kaspijos šoniplaukos



**Pav. 4.** Svetimkraščių ir vietinių šoniplaukų paplitimas Nemune (Arbačiauskas neskelbti duomenys).

tarp kurių visumoje dominuoja *P. robustoides*. Aukščiau Kauno marių, t.y. ten kur jos prasideda ties Birštonu, rastos tik šios rūšies šoniplaukos, o kitų introdukuotų šoniplaukų nebuvo. Ties Alytumi, Merkine ir Druskininkais aptiktos autochtoninės *Gammarus* genties šoniplaukos. Jas apibūdinus paaiškėjo, kad tai *Gammarus varsoviensis* rūšis (Arbačiauskas 2008). Ponto-Kaspijos šoniplauka *C. curvispinum*, kaip ir Gasiūno laikais, gyvena tiek žemiau tiek ir aukščiau Kauno marių. Paminėtina, kad prieš kelis metus Lietuvos vandenyse pasirodė dar viena Europos vandenyse gana plačiai paplitusi šoniplaukų rūšis. Tai *Gammarus tigrinus*. Ši šoniplauka kilusi iš Šiaurės Amerikos. Lietuvoje ji buvo rasta kol kas tik šiaurinėje Kuršių marių dalyje (Daunys & Zettler 2006; Arbačiauskas neskelbti duomenys).

Žymėtasis (*Pacifastacus leniusculus*) ir rainuotasis (*Orconectes limosus*) vėžiai (Pav. 5) atsirado Lietuvos vandenyse skirtingu būdu. Žymėtieji vėžiai buvo tikslingai aklimatizuoti. 1972 m. jie buvo atvežti iš Švedijos ir suleisti į du ežerus iš kurių prigijo tik Nevardo ežere. Vėliau jie buvo aklimatizuoti dar keliuose izoliuotuose ežeruose. Nustačius, kad žymėtieji vėžiai kontaktuodami su plačiažnypliais vėžiais sukelia pastarųjų žūtį dėl pernešamo vėžių maro, kuriam ateiviai yra atsparūs, ar išstumia autochtoninius vėžius, matomai, dėl didesnio agresyvumo, tikslinga žymėtųjų vėžių introdukcija buvo uždrausta. Visgi ir vėliau, be abejonės,



**Pav. 5.** Žymėtasis (kairėje) ir rainuotasis (dešinėje) vėžiai.

vyko nekontroliuojama nedidelio masto žymėtųjų vėžių introdukcija. Paprasčiausiai žmonės perkėlinėdavo vėžius iš vieno vandens telkinio į kitą.

Tuo tarpu rainuotieji vėžiai į Lietuvą atplito patys. Europoje jie pirmą kartą buvo introdukuoti Vokietijoje 1890 m. į 50 km šiauriau Frankfurto esantį tvenkinį, kuris jungiasi su Oderio intaku Mietzel'iu. Dabar tai Lenkijos teritorijoje esantis Baranowek miestelis Zielona Gora vaivadijoje. Iki praeito šimtmečio vidurio rainuotieji vėžiai plačiai paplito Oderio ir Elbės upių baseinuose ir pasiekė Reiną, Main'ą bei jų intakus. Šiuo metu jie plačiai paplitę visoje centrinėje ir vakarinėje Europoje, taigi ir Lenkijoje. Iš čia rainuotieji vėžiai ir atplito iki Lietuvos vandenų. Jų pasirodymą Lietuvoje jau praeito amžiaus septyniasdešimtųjų pabaigoje prognozavo Lietuvos vėžių tyrinėtojas J. Šeštokas (1969). Pirmą kartą rainuotieji vėžiai rasti Lietuvoje 1994 m. gana netikėtoje vietoje, nedideliame nepratakiam Ruškio ežerėlyje esančiame Plungės rajone (Burba 1998).

Rainuotieji vėžiai užauga iki 12-13 cm ilgio. Gyvena iki 6-7 metų amžiaus. Pirmais gyvenimo metais neriasi 8-10 kartų ir subręsta po vienerių gyvenimo metų. Rainuotieji vėžiai teikia pirmenybę dideliems, šiltiems, lėtai tekantiems vandenims. Jiems nėra būtinos slėptuvės, tačiau jei jų yra, jomis naudojasi. Niekad nerasia urvų. Šie vėžiai paprastai laikosi ant dugno augalų paklotės, tarp plūduriuojančių augalų, ant dumblo ar slepiasi tarp dugno akmenų ir po nuskendusiais rasta. Stebėjimais ir eksperimentiniais tyrimais nustatyta, kad rainuotieji vėžiai gali gyventi ir daugintis, o tai reiškia gali suformuoti tvarias populiacijas ir druskėto vandens sąlygomis. Visgi rainuotieji vėžiai visuose gėlo vandens telkiniuose gyventi, matyt, negali. Manoma (Troschel 1997), kad jie vengia upėtakinio tipo upių ir upelių, o tai gali riboti jų plitimą vidaus vandenyse. Kaip ir visi dešimtkojai vėžiagyviai, rainuotieji vėžiai yra visaėdžiai. Tačiau yra nuomonių (pvz. Muller 1973), kad jie teikia pirmenybę augaliniam maistui ir moliuskams. Rainuotaisiais vėžiais minta plėšrios žuvys. Tarp svarbiausių šių vėžių plėšrūnų paminėtini ešeris ir ungurys. Be to, jais minta ondatros, ūdros ir įvairūs vandens paukščiai, ypač antys.

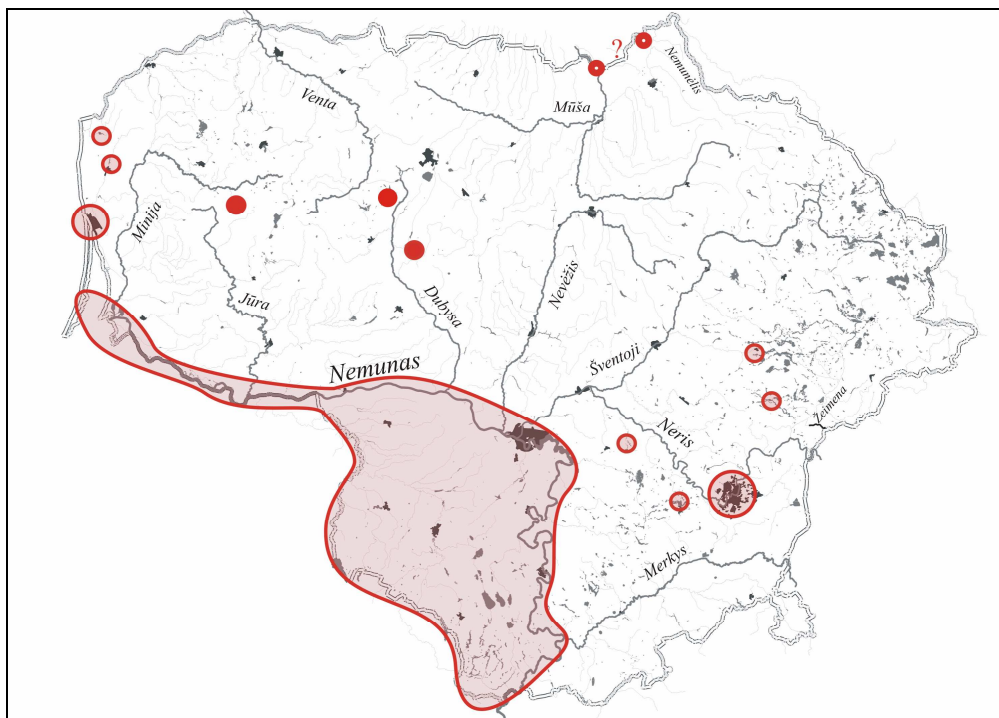
Rainuotojo ir plačiažnyplio vėžių biologinių rodiklių palyginimas Lietuvos sąlygomis pateiktas 1 lentelėje aiškiai rodo, kad rainuotųjų vėžių dauginimosi potencialas yra ženkliai didesnis nei plačiažnyplių vėžių (Burba 1998). Visumoje, lyginant skirtingas vėžių rūšis, rainuotieji vėžiai priskiriami prie r-strategų, o plačiažnypliai ir siauražnypliai vėžiai – prie K-

strategų. Taigi palankiomis sąlygomis rainuotųjų vėžių populiacinio augimo greitis turėtų būti žymiai didesnis nei kitų Lietuvos vandenyse sutinkamų vėžių rūšių.

**1. lentelė.** Rainuotųjų ir plačiažnyplių vėžių biologiniai rodikliai (pagal Burba 1998).

Rodiklis	Plačiažnyplis vėžys	Rainuotasis vėžys
Vislumas (9 cm ilgio patelė)ų	150 kiaušinėlių	337 kiaušinėliai
Kiaušinėlių išleidimas į išorę	vėlų rudenį	pavasari
Kiaušinėlių nešiojimo laikas	apie 8 mėn.	apie 1 mėn.
Augimo greitis	3 metų 70-80 mm ilgio	3 metų 80-95 mm ilgio
Subrendimas	3-4 metų amžiaus	1 metų amžiaus

Lietuvoje rainuotieji vėžiai pirmą kartą buvo aptikti 1994 m., kaip minėjome, netikėtoje vietoje - Žemaitijoje. 1995 m. jie jau buvo aptikti ir tose vietose, kur jų pirmas pasirodymas Lietuvoje buvo labiausiai tikėtinas. Tai Lazdijų rajonas. Rainuotieji vėžiai buvo rasti Seiros-Baltosios Ančios tvenkinyje ir su juo susisiekiančiuose ežeruose ir upėse. Baltoji Ančia įteka į Nemuną. Nemunas savo vandenis plukdo iš Baltarusijos, kur į jį įteka stambus intakas iš Lenkijos, kuriame rainuotieji vėžiai buvo plačiai paplitę. Taigi vienas iš prognozuotų bei iki šiol veikiančių rainuotojo vėžio plitimo takų yra Nemunas. Iki 2000 m. rainuotųjų vėžių radvietės buvo nustatytos 12 Lietuvos rajonų (Burba 1999). Pagal iki 2005 m. surinktą informaciją rainuotojo vėžio paplitimas Lietuvoje parodytas Pav. 6 (Arbačiauskas 2005).

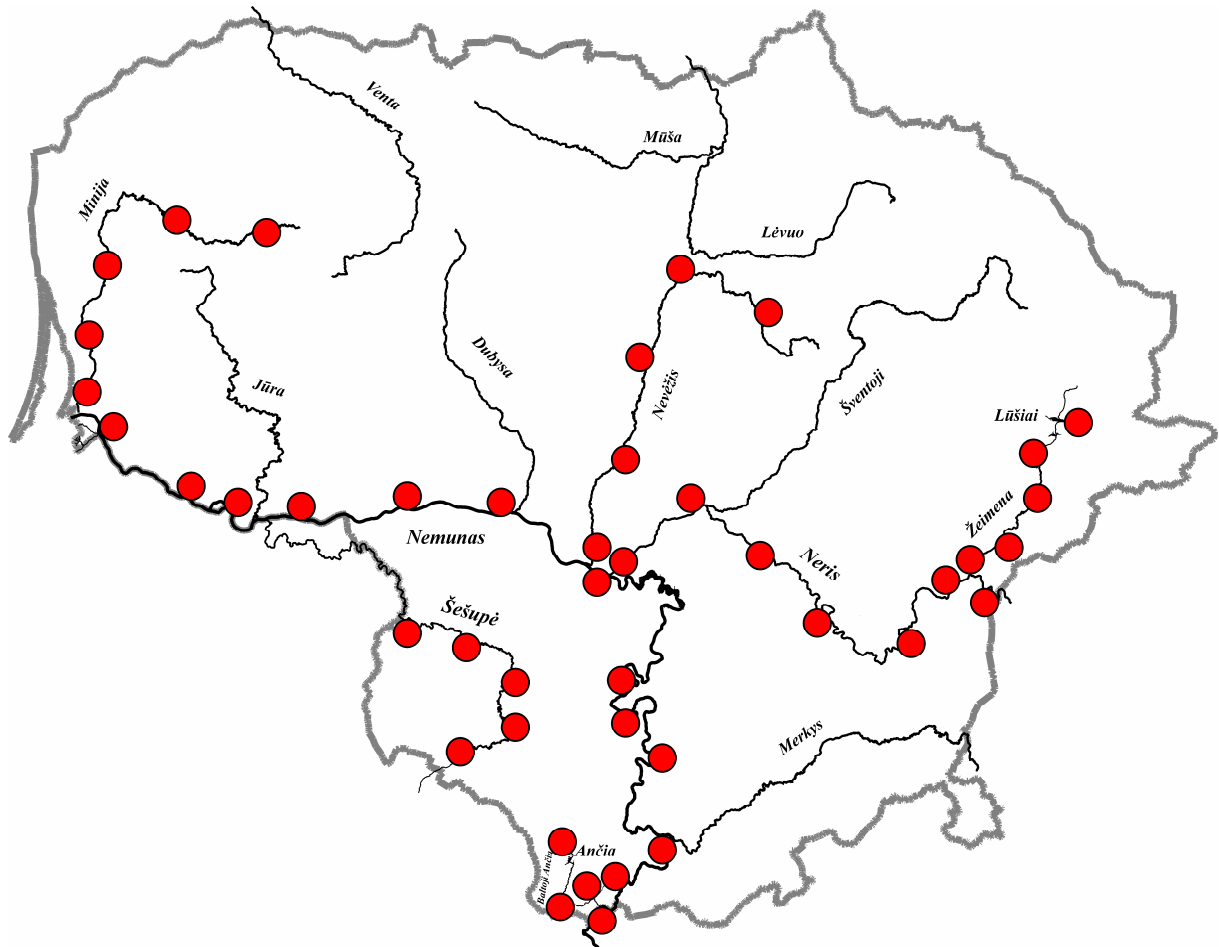


**Pav. 6.** Rainuotojo vėžio paplitimas Lietuvoje iki 2005 m. (Arbačiauskas 2005). Mūšos ir Nemunėlio upės pažymėtos klaustuku nes tik vienoje iš jų jie buvo rasti (T. Virbicko asmeninis pranešimas).

## **2. Medžiaga ir metodika**

### **2.1. Tyrimų vietos**

Svetimkraščių vandens bestuburių gyvūnų tyrimai buvo atlikti 2007 m. rugpjūčio mėn. septyniuose potencialaus rūšių ateivių plitimo takuose, kitaip sakant, Nemune (13 vietų), Neryje (7 vietos), Minijoje (5 vietos), Šešupėje (5 vietos), Nevėžyje (5 vietos), Baltosios Ančios take įskaitant Ančios-Seiros vandens talpyklą ir Ančios ežerą (6 vietos) ir Žeimenos take įskaitant Lūšių ežerą (5 vietos). Tyrimų vietų išsidėstymas pateiktas Pav. 7, o vietos aprašytos 2 lentelėje pateikiant, vietos geografinę padėtį, koordinatas, tyrimų datą bei tyrimų taško abiotines charakteristikas: srovės greitį, vandens temperatūrą, vandens savitąjį elektros laidį bei dugno substrato sudėtį. Pav. 8 parodytos dalies tyrimų vietų fotonuotraukos.



**Pav. 7.** Svetimkraščių vandens bestuburių gyvūnų tyrimo vietos (Baltosios Ančios take pažymėta mažiau nei buvo tiriama vietų).

**2. lentelė.** Svetimkraščių vandens bestuburių gyvūnų tyrimų vietų aprašymas.

Nr.	Vieta	Koordinatės	Data	Srovė, cm s <sup>-1</sup>	T, °C	SEL, μS cm <sup>-1</sup>	Dugnas
<b>Nemunas</b>							
1	ties Rusne	55°17'44.5" 21°23'08.9"	08.10	12.2	23.3	445	smėlis, dumblas
2	ties Pagegiais	55°05'48.9" 21°51'37.3"	08.10	3.3	22.7	447	dumblas (duobė)
3	ties Bitėnais	55°04'18.9" 22°02'31.0"	08.10	24.0	22.4	451	dumblas, molis, žvyras
4	ties Viešvile	55°03'17.8" 22°23'27.2"	08.11	66.6	22.1	456	molis, dumblas, akmenys
5	ties Skirsnemune	55°05'03.7" 22°55'13.7"	08.11	11.9	23.2	497	smėlis, žvyras, akmenys
6	ties Seredžiumi	55°04'34.2" 23°23'26.7"	08.11	38.5	22.7	530	smėlis, žvyras, akmenys
7	Kaune	54°54'19.8" 23°50'03.2"	08.11	41.7	22.6	428	žvyras, dumblas
8	aukščiau Prienu	54°36'11.0" 24°00'08.3"	08.17	31.2	22.4	442	smėlis, dumblas
9	aukščiau Balbieriškio	54°29'27.3" 23°59'17.4"	08.17	55.6	22.5	429	žvyras, dumblas
10	ties Alytumi	54°21'59.6" 24°05'31.0"	08.17	20.8	22.2	429	smėlis, dumblas
11	ties Merkine	54°09'16.2" 24°10'48.7"	08.17	52.6	22.9	422	smėlis, dumblas, akmenys
12	ties Druskininkais	54°00'54.1" 23°56'04.9"	08.18	13.3	21.8	427	molis, dumblas, žvyras
13	aukščiau Baltos. Ančios žiočių	53°57'12.5" 23°50'00.8"	08.18	16.5	21.6	426	dumblas, akmenys
<b>Minija</b>							
1	ties Minge	55°21'27.4" 21°17'02.3"	08.10	5.0	22.1	404	dumblas, smėlis
2	ties Priekule	55°33'18.7" 21°19'37.7"	08.23	30.8	19.5	462	smėlis, molis
3	aukščiau Gargždų	55°46'41.1" 21°25'35.6"	08.22	22.2	20.0	455	molis, smėlis
4	aukščiau Babrungo žiočių	55°52'55.1" 21°43'32.6"	08.22	50.0	20.5	459	žvyras, akmenys
5	ties Žarėnais	55°50'41.3" 22°11'55.5"	08.22	33.3	17.5	371	smėlis, žvyras, dumblas

<b>Šešupė</b>							
1	ties Kataučizna	54°45'52.7" 22°52'45.3"	08.19	10.4	21.1	647	molis, smėlis
2	ties Pilviškiais	54°42'41.5" 23°13'18.8"	08.19	11.8	21.3	640	molis, dumblas
3	ties Būdviečiais	54°37'09.0" 23°23'46.8"	08.19	18.5	21.7	615	molis
4	Liudvinave	54°28'56.0" 23°21'25.0"	08.19	25.0	19.4	595	žvyras
5	aukštupys, ties keliu į Liubavą	54°21'25.3" 23°03'50.1"	08.19	34.5	17.7	481	smėlis, žvyras
<b>Nevėžis</b>							
1	ties Raudondvariu	54°55'58.1" 23°47'39.9"	08.21	4.2	21.4	797	smėlis, dumblas
2	aukščiau Labūnavos	55°12'55.5" 23°54'45.0"	08.21	27.3	20.9	836	smėlis, žvyras (rėva)
3	žemiau Krekenavos	55°30'51.1" 24°04'29.9"	08.21	8.9	22.5	822	smėlis, žvyras
4	žemiau Panevėžio	55°44'07.9" 24°14'04.3"	08.21	23.1	20.0	822	smėlis akmenys, dumblas
5	aukščiau Smilgių	55°37'39.2" 24°36'16.8"	08.21	4.2	19.2	729	žvyras, dumblas (kanalizuota)
<b>Baltoji Ančia</b>							
1	žiotys	53°57'14.9" 23°50'03.1"	08.18	46.9	21.1	373	smėlis, molis, žvyras
2	žemiau elektrinės	53°58'46.9" 23°48'18.1"	08.18		21.9	366	smėlis, žvyras
3	Ančios tvenkinys	53°58'46.9" 23°48'18.1"	08.18		23.2	348	smėlis, dumblas, akmenys
4	žemiau Kapčiamiesčio	53°59'07.1" 23°39'28.8"	08.18	41.7	21.5	348	smėlis
5	ištaka iš Ančios ežero	54°02'04.2" 23°40'38.4"	08.18		22.6	361	žvyras, smėlis
6	Ančios ežeras Veisiejuose	54°05'54.6" 23°41'38.4"	08.19		22.5	400	smėlis, akmenys



<b>Neris</b>							
1	Kaune	54°55'57.5" 23°54'40.4"	08.24	22.7	22.6	440	žvyras, dumblas, akmenys
2	ties Jonava	55°04'30.0" 24°17'30.8"	08.24	50.0	22.4	407	žvyras, akmenys, dumblas
3	prie Laukystos žiočių	54°59'17.1" 24°33'28.2"	08.24	45.4	22.9	403	akmenys, žvyras, dumblas
4	aukščiau Panerių	54°48'11.2" 24°55'12.3"	08.24	38.5	23.0	408	akmenys, dumblas
5	Vilniuje Valakampiuose	54°44'41.5" 25°17'31.4"	08.25	58.8	21.5	388	smėlis, akmenys, dumblas
6	aukščiau Nemenčinės	54°50'28.8" 25°32'08.9"	08.25	23.2	21.8	381	smėlis, akmenys (prieš rėvą)
7	ties Buivydziais	54°50'17.6" 25°44'00.7"	08.25	66.7	22.2	390	žvyras, akmenys, dumblas
<b>Žeimena</b>							
1	žiotys	54°54'04.7" 25°38'31.0"	08.25	83.3	19.7	365	žvyras, akmenys
2	ties Pabrade	54°59'05.1" 25°46'20.4"	08.25	48.4	20.2	350	smėlis, akmenys
3	žemiau Švenčionėlių	55°09'13.3" 25°58'59.7"	08.25	47.6	21.7	340	smėlis, dumblas
4	ties Kaltanėnais	55°15'10.3" 25°59'29.2"	08.25	35.7	22.7	331	smėlis akmenys
5	Lūšių ežeras	55°19'37.8" 26°05'28.0"	08.26			323	smėlis, akmenys, dumblas

## 2.2. Tyrimų metodai

Medžiaga buvo renkama standartiniu 25×25 cm angos dydžio rankiniu tinklu. Tinklo maišo akytumas 0.5 mm. Kiekvienoje tyrimo vietoje tinklu buvo apgaudomi visi įmanomi biotopai kur gali gyventi svetimkraštės rūšys ir kiti bentosiniai gyvūnai. Medžiaga rinkta nuo mažiausio iki 1.2 m gyliuose. Kiekvieną kartą du asmenys vykdavo gaudymą didesnėse upėse 15 min, o mažesnėse upėse ir ežeruose – 10 min. Tokiu būdu vieno mėginio surinkimo trukmė sudarė 20 ar 30 min. (perskaičiuojant gaudymą vienam tinklui). Papildomai, siekiant nustatyti ar tyrimų vietoje gyvena mizidės, buvo atliekami gaudymai 70 cm pločio nektobentosinio tipo draga. Surinkta medžiaga nerūšiuojant lauko sąlygomis fiksuojama formalinu. Mėginių išrinkimas atliekamas laboratorinėmis sąlygomis, gyvūnai rūšiuojami ir patalpinami į 60% spiritą. Toliau,





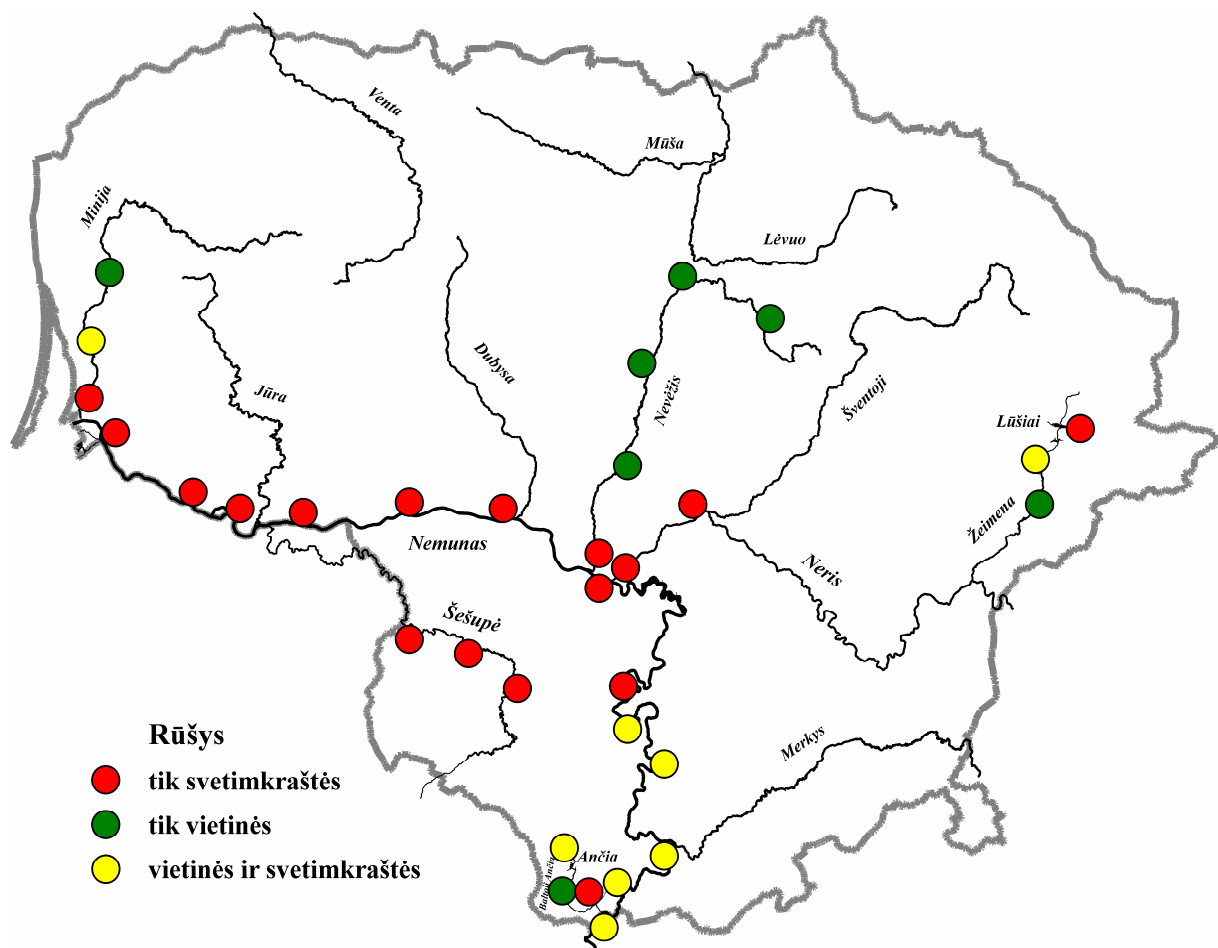


svetimkraščiai gyvūnai apibūdinti ir suskaičiuoti. Gausumas įvertintas naudojant santykinio gausumo indeksą. Jis reiškia per 10 rinkimo min surinktų individų kiekį. Šis rodiklis, naudojant jį šoniplaukų gausumo vertinimui, gerai koreliuoja su absoliučiu šių gyvūnų tankiu ir yra pranašesnis kai šoniplaukų tyrimų vietoje mažai (Gumuliauskaitė & Arbačiauskas 2006).

### 3. Rezultatai

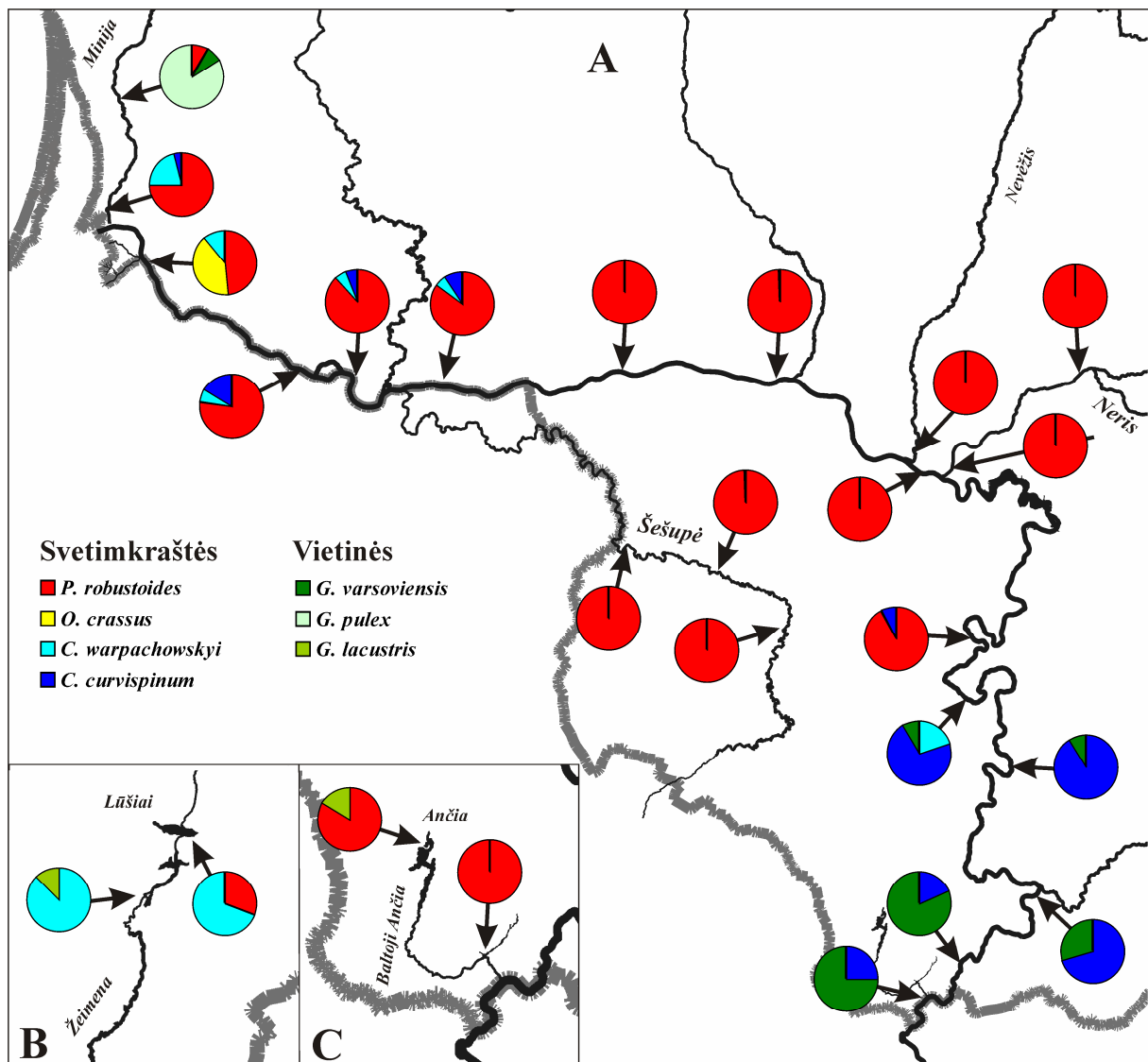
#### 3.1. Svetimkraštės šoniplaukos ir mizidės

Svetimkraštės vėžiagyvių rūšys buvo rastos visuose tirtuose takuose. Ateivių ir vietinių šoniplaukų ir mizidžių pasiskirstymas tyrimų vietose parodytas Pav. 9. Nemune tik svetimkraštės



**Pav. 9.** Svetimkraščių ir vietinių vėžiagyvių (šoniplaukų ir mizidžių kartu) pasiskirstymas. rūšys rastos nuo žemupio iki tyrimų vietos esančios kiek aukščiau Prienų. Aukščiau jau randamos ir vietinės rūšys. Neryje aukščiau Šventosios žiočių šoniplaukų ir mizidžių nebuvo. Vėžiagyviai rasti tik žemupyje. Čia gyvena tik svetimkrašybės rūšys. Vien tik svetimkraštės rūšys rastos taip pat ir Šešupėje. Minijos žemupyje irgi aptiktos tik svetimos rūšys. Aukščiau, ties Priekule, atsiranda vietinių vėžiagyvių, kurie dar aukščiau lieka vieninteliai šių nariuotakojų atstovai. Nevėžyje svetimkraštės rūšys aptiktos tik pačiame žemupyje. Tuo tarpu Baltosios Ančios take vienoje vietoje rastos tik vietinės, kitoje vietoje tik svetimkraštės rūšys, o dviejose vietose skirtingos kilmės vėžiagyviai rasti kartu.

Toliau pateiksime duomenis kaip tyrimų vietose pasiskirstė atskiros šoniplaukų ir mizidžių rūšys. Svetimkraščių šoniplaukų pasiskirstymas ir sudėtis parodyti Pav. 10.



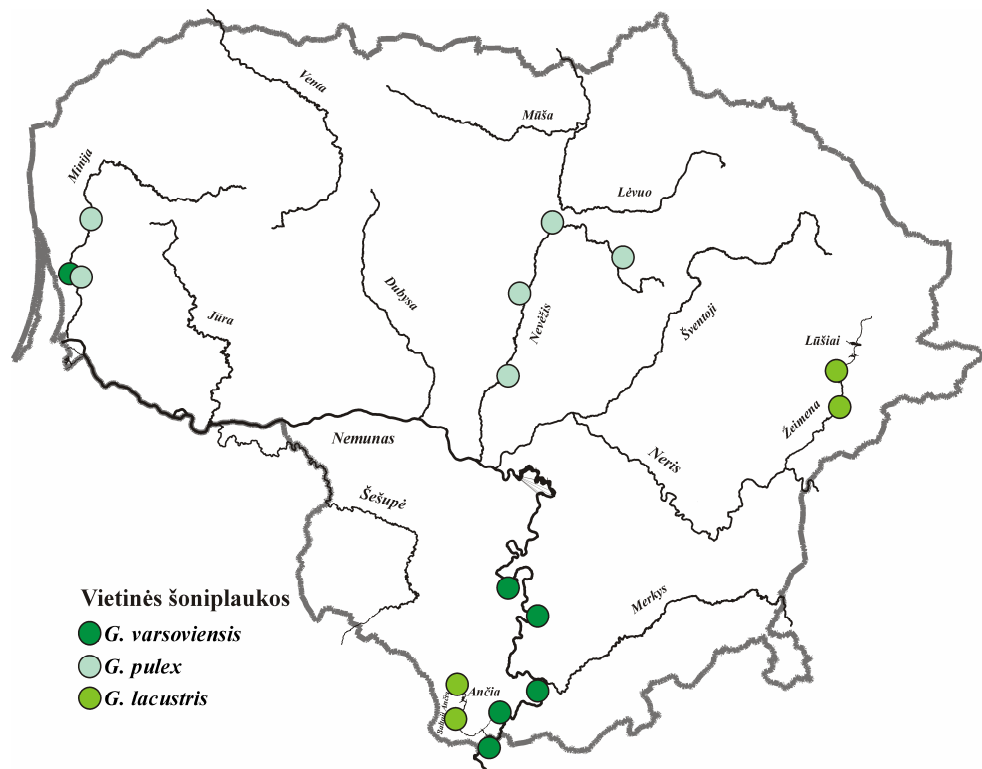
**Pav. 10.** Svetimkraščių šoniplaukų rūšių paplitimas ir sudėtis. Ten kur sutinkamos kartu, parodytos ir vietinės šoniplaukų rūšys.

Nemune, kur randamos tik svetimkraštės rūšys, t.y. žemyn nuo Prienų, visur dominuoja kietašarvė šoniplauka *P. robustoides*. Žemiau Kauno marių iki Skirsnemunės iš esmės, sprendžiant pagal rezultatus, gyvena vien tik kietašarvė šoniplauka. Žemiau, nuo Viešvilės, pasirodo ir kitos Ponto-Kaspijos šoniplaukų rūšys. Pradžioje *C. curvispinum* ir *C. warpachowskyi*. Ties Rusne aptiktos ir *O. crassus* šoniplaukos, kurių dalis tarp visų šoniplaukų tampa artima *P. robustoides* daliai. Viršutinėje Nemuno dalyje nuo Alytaus iš nevietinių randama tik *C. curvispinum*, kuri dominuoja aukščiau Balbieriškio ir ties Alytumi bei Merkine, tačiau yra mažiau gausi nei vietinė rūšis *G. varsoviensis* ties Druskininkais ir Baltosios Ančios žiotimis.

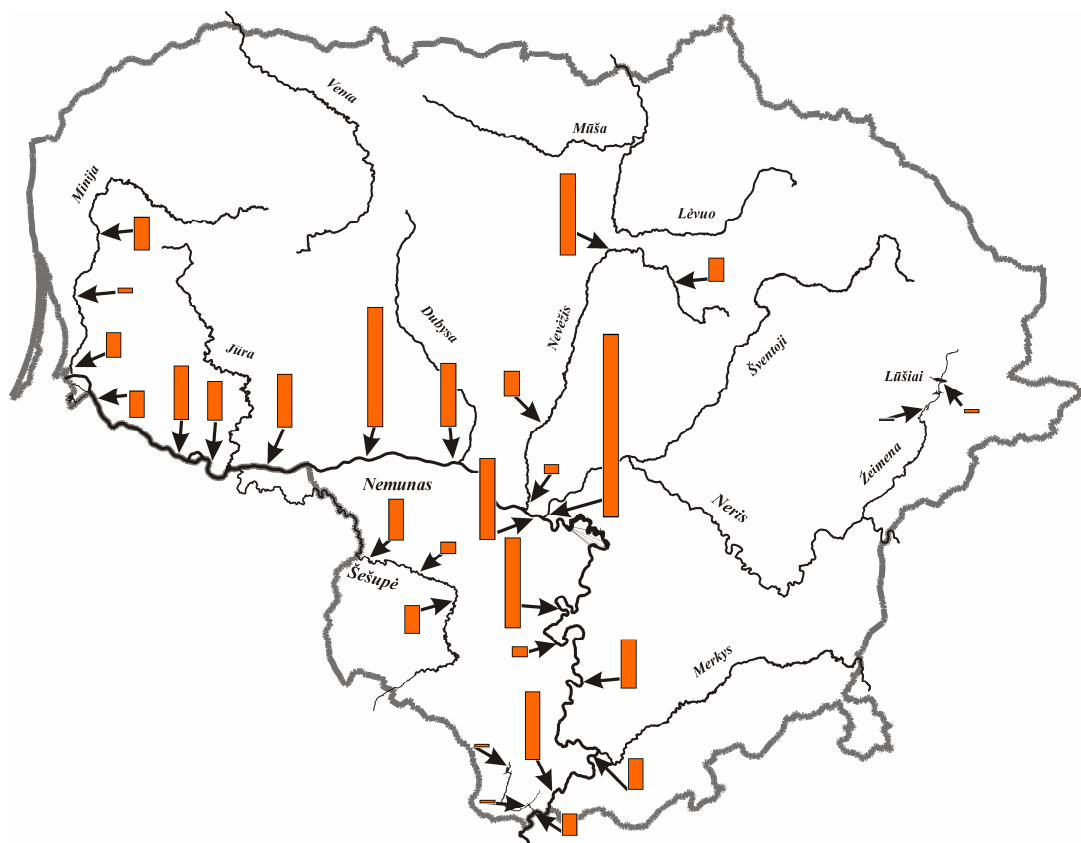
Kietašarvė šoniplauka yra vienintelė ar beveik vienintelė šoniplaukų rūšis Neries ir Nevėžio žemupyje, Šešupėje ir Ančios vandens talpykloje. Ji dar dominavo pagal gausumą Minijos žemupyje ir Ančios ežere ties Veisėjais. Pirmoje vietoje ji aptikta kartu su svetimkraštėmis rūšimis *C. warpachowskyi* ir *C. curvispinum*, o antroje vietoje – kartu su vietine ežerine šoniplauka *G. lacustris*. Minijoje *P. robustoides* rasta ir ties Priekule. Visiškai netikėtai kietašarvė šoniplauka aptikta Žeimenos take. Pasirodė, kad ji dabar gyvena Lūšių ežere, į kurį pateko ir kita Ponto-Kaspijos rūšis *C. warpachowskyi*. Pastaroji rūšis dominuoja pagal gausumą Lūšių ežere ir Žeimenos pradžioje ties Kaltanenėnais. Žinoma, kad *C. warpachowskyi* yra suformavusi gyvybingą populiaciją Žeimenio ežere, į kurį ji buvo tikslingai introdukuota.

Vietinių šoniplaukų rūšių paplitimas tirtuose vandentakiuose parodytas Pav. 11. Ponto-Kaspijos šoniplaukos, visų pirma kietašarvė šoniplauka, išstūmė vietines rūšis iš Nemuno žemutinės dalies ir į šią Nemuno dalį įtekančių intakų žemupių. *G. varsoviensis* rasta tik viršutinėje Nemuno dalyje ir Minijoje ties Priekule, o upelinė šoniplauka *G. pulex* - tik virš Minijos ir Nevėžio žemupių. Rūšis *G. lacustris* nėra būdinga tekantiems vandenims ir tik retkarčiais pasitaiko Lietuvos rytinės ir pietinės dalies upėse.

Šoniplaukų santykinio gausumo įverčiai pateikti 3 lentelė ir pavaizduoti Pav. 12. Didžiausi šoniplaukų gausumai stebėti tose vietose, kur gyvena tik ar beveik tik Ponto-Kaspijos šoniplauka *P. robustoides*. Tai Neries žemupys ir Nemunas nuo Prienų iki Skirsnemunės. Didesnė šoniplaukų rūšinė įvairovė Nemune buvo tose vietose, kur šoniplaukų tankumas mažesnis.



Pav. 11. Vietinių šoniplaukų rūšių paplitimas.





**Pav. 12.** Šoniplaukų gausumas tyrimų vietose. Aukščiausias stulpelis atitinka beveik 500 ind. 10 min<sup>-1</sup> santykinį gausumą.

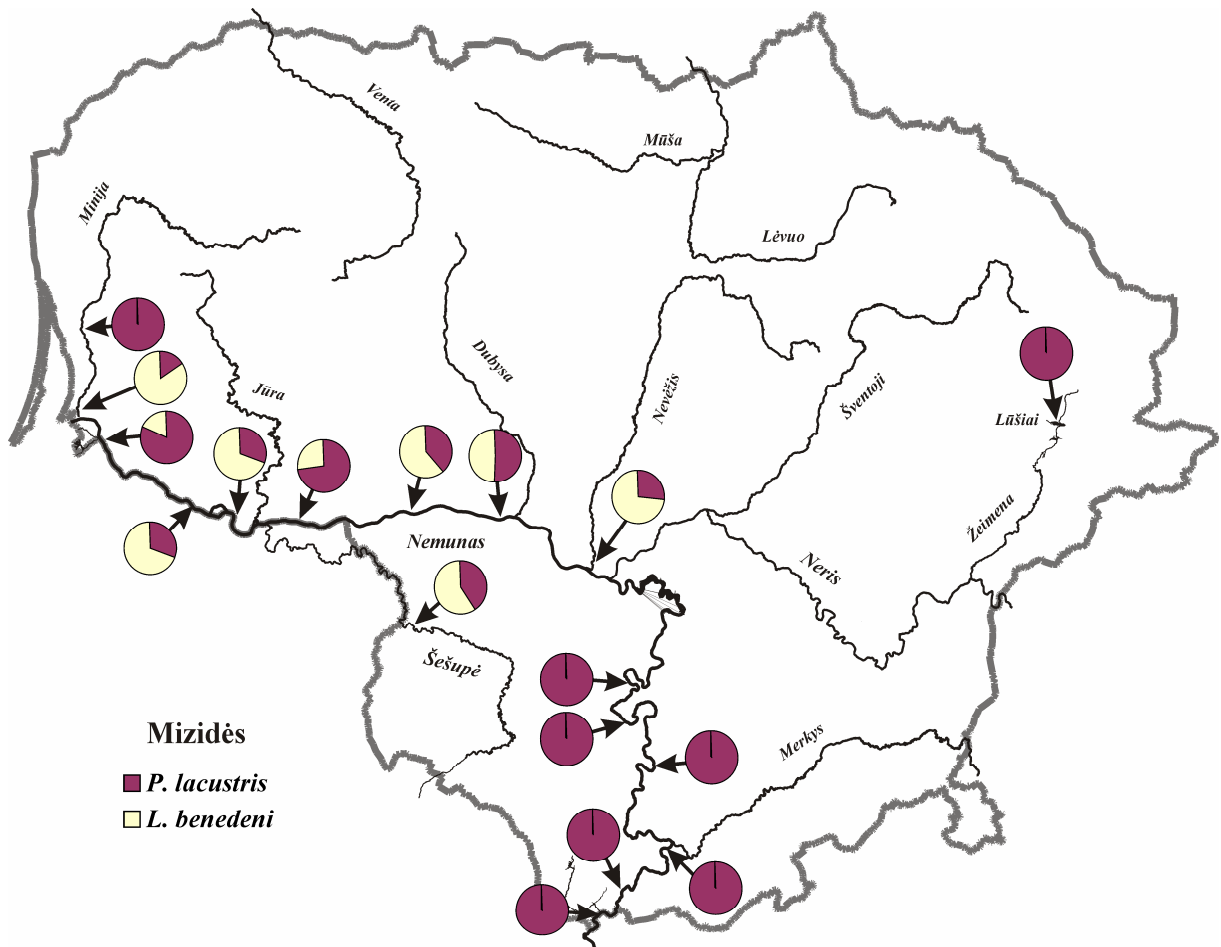
**3. lentelė.** Šoniplaukų santykinis gausumas (SGI).

Nr	Vieta	Rūšys	Rūšies SGI, ind. 10 min <sup>-1</sup>	Šoniplaukų SGI, ind. 10 min <sup>-1</sup>
<b>Nemunas</b>				
1	ties Rusne	<i>P. robustoides</i>	31.3	64.6
		<i>O. crassus</i>	26.3	
		<i>C. warpachowskyi</i>	7.0	
2	ties Pagegiais	<i>P. robustoides</i>	103.0	134.5
		<i>O. crassus</i>	0.5	
		<i>C. warpachowskyi</i>	8.5	
		<i>C. curvispinum</i>	22.5	
3	ties Bitėnais	<i>P. robustoides</i>	86.7	98.0
		<i>C. warpachowskyi</i>	6.0	
		<i>C. curvispinum</i>	5.3	
4	ties Viešvile	<i>P. robustoides</i>	112.7	132.4
		<i>C. warpachowskyi</i>	7.0	
		<i>C. curvispinum</i>	12.7	
5	ties Skirsnemune	<i>P. robustoides</i>	299.3	299.3
6	ties Seredžiumi	<i>P. robustoides</i>	156.3	157.3
		<i>C. warpachowskyi</i>	1.0	
7	Kaune	<i>P. robustoides</i>	204.5	204.5
8	aukščiau Prienu	<i>P. robustoides</i>	211.3	229.3
		<i>C. warpachowskyi</i>	0.7	
		<i>C. curvispinum</i>	17.3	
9	aukščiau Balbieriškio	<i>G. varsoviensis</i>	2.0	24.3
		<i>C. warpachowskyi</i>	5.0	
		<i>C. curvispinum</i>	17.3	
10	ties Alytumi	<i>G. varsoviensis</i>	11.0	122.0
		<i>C. curvispinum</i>	111.0	
11	ties Merkine	<i>G. varsoviensis</i>	23.0	77.3
		<i>C. curvispinum</i>	54.3	
12	ties Druskininkais	<i>G. varsoviensis</i>	138.0	170
		<i>C. curvispinum</i>	32.0	
<b>Minija</b>				
1	ties Minge	<i>P. robustoides</i>	47.0	63.0
		<i>C. warpachowskyi</i>	13.7	
		<i>C. curvispinum</i>	2.3	
2	ties Priekule	<i>P. robustoides</i>	1.0	12.0
		<i>G. varsoviensis</i>	1.0	
		<i>G. pulex</i>	12.0	
3	aukščiau Gargždų	<i>G. pulex</i>	83.3	83.3
<b>Šešupė</b>				
1	ties Kataučizna	<i>P. robustoides</i>	102.0	102.5

		<i>C. warpachowskyi</i>	0.5	
2	ties Pilviškiais	<i>P. robustoides</i>	27.5	27.5
3	ties Būdviečiais	<i>P. robustoides</i>	68.5	68.5
<b>Nevėžis</b>				
1	ties Raudondvariu	<i>P. robustoides</i>	24.5	24.5
2	aukščiau Labūnavos	<i>G. pulex</i>	62.5	62.5
3	žemiau Krekenavos	<i>G. pulex</i>	3.3	3.3
4	žemiau Panevėžio	<i>G. pulex</i>	204.7	204.7
5	aukščiau Smilgių	<i>G. pulex</i>	59.0	59.0
<b>Baltoji Ančia</b>				
1	žiotys	<i>G. varsoviensis</i>	56.0	56.3
		<i>P. robustoides</i>	0.3	
2	žemiau elektrinės	<i>P. robustoides</i>	4.0	4.0
3	Ančios tvenkinys	<i>P. robustoides</i>	7.0	7.0
5	ištaka iš Ančios ežero	<i>G. lacustris</i>	12.0	12.0
6	Ančios ež. Veisiejuose	<i>P. robustoides</i>	5.0	6.0
		<i>G. lacustris</i>	1.0	
<b>Neris</b>				
1	Kaune	<i>P. robustoides</i>	493.5	493.5
2	ties Jonava	<i>P. robustoides</i>	1.0	1.0
<b>Žeimena</b>				
3	žemiau Švenčionėlių	<i>G. lacustris</i>	2.5	2.5
4	ties Kaltanėnais	<i>G. lacustris</i>	0.5	4.0
		<i>C. warpachowskyi</i>	3.5	
5	Lūšių ežeras	<i>P. robustoides</i>	2.0	7.5
		<i>C. warpachowskyi</i>	5.5	

Mizidžių paplitimas tirtuose vandentakiuose pateiktas Pav. 13. Nemune virš Kauno marių pasitaikydavo tik *Paramysis lacustris* rūšis. Tuo tarpu žemiau Kauno buvo sutinkamos abi sveltinkraštės mizidžių rūšys. Čia šių mizidžių proporcijos pagal gausumą kito. Ties Rusne ir Viešvile daugiau pagauta *P. lacustris*, tuo tarpu kitose vietose dominavo *Limnomysis benedeni*. Pastaroji rūšis buvo gausesnė ir Minijos bei Nevėžio žemupiuose. Atlikti tyrimai parodė, kad mizidės gali gana aukštai pakilti ir Nemuno intakais. *P. lacustris* buvo pagauta Minijoje ties Priekule, o Šešupėje aukščiau Kudirkos Naumiesčio pagauta po kelis individus abiejų mizidžių rūšių. Netikėtai jokių mizidžių nepavyko aptikti Neryje, net jos žemupyje, kur gausu buvo kietašarvių šoniplaukų. Žeimenos take *P. lacustris* užregistruota Lūšių ežere. Visumoje Ponto-Kaspijos mizidės daug gausesnės yra žemutinėje Nemuno atkarpoje, kur jos

gausiai pasigaudavo rankiniu tinklu, tuo tarpu kitose vietose šiuo vėžiagyvius pavykdavo pagauti tik panaudojus nektobentosinę dragą.



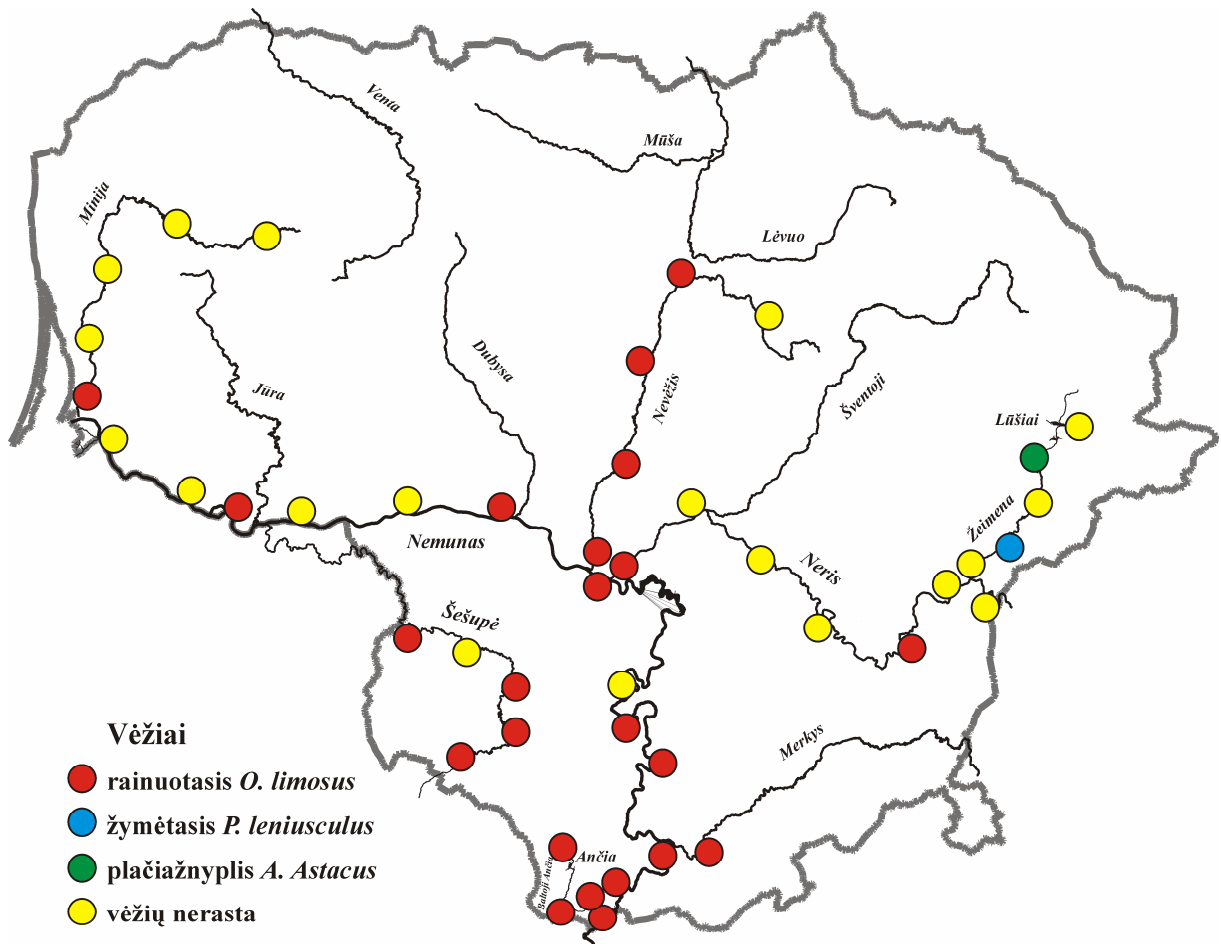
Pav. 13. Ponto-Kaspijos mizidžių paplitimas.

### 3.2. Svetimkraščiai vėžiai

Vienu iš atlikto tyrimo tikslų buvo įvertinti rainuotojo vėžio paplitimą, ypač Nemuno intakuose, nes tai, kad šie invaziniai vėžiai gyvena visame Nemune jau prieš kurį laiką buvo galutinai nustatyta. Vėžiai gerai pasigaudavo rankiniu tinklu ir, matyt, šiuose tyrimuose panaudotas mėginių ėmimo rankiniu tinklu metodas yra pakankamas nustatyti rainuotųjų vėžių buvimą. Dalyje tyrimų vietų be standartinio mėginio paėmimo buvo atliekami papildomi gaudymai (fiksuojant laiką) rankiniu tinklu tik tose vietose kur galima aptikti vėžius. Vėžių radimo tyrimų taškuose rezultatai pateikti Pav. 14, o santykinio gausumo įvertinimai 4 lentelėje. Rainuotieji vėžiai buvo rasti beveik visose (išskyrus Prienus) Nemuno

tyrimų vietose esančiose aukščiau Kauno marių. Tuo tarpu apatinėje Nemuno dalyje jie pagauti trijose iš 7 tyrimo vietų. Visur jie aptikti Baltosios Ančios take. Keturiuose iš penkių vietų rasti Šešupėje ir Nevėžyje. Pirmoje upėje jų nebuvo ties Pilviškiais, o kitoje – pačiame aukštupyje. Minijoje rainuotieji vėžiai užregistruoti tik ties Minge, o Neryje – tik netoli žiočių Kaune ir Vilniuje Valakampiuose. Visiškai rainuotųjų vėžių nerasta Žeimenos take, tačiau čia netikėtai ties Pabrade buvo nustatyta įsitvirtinusi žymėtųjų vėžių populiacija. Žeimenoje ties Kaltanėnais taip pat buvo pagauti plačiažnypliai vėžiai.

Sprendžiant pagal vėžių santykinio gausumo įvertinimus šiuo metu didžiausias rainuotųjų vėžių tankis, matyt, yra Nevėžyje. Gausiai šie svetimkraščiai vėžiai gyvena ir Nemune aukščiau Balbieriškio bei Šešupės aukštupyje (4 lentelė).



**Pav. 14.** Vėžių paplitimas tirtuose vandentakiuose. Papildomai parodyta rainuotųjų vėžių radimo vieta Merkyje ties Puvočiais.



**4. lentelė.** Svetimkraščių vėžių santykinis gausumas (SGI, ind. 10 m<sup>-1</sup>)

Vieta	Rūšis	SGI
<i>Orconectes limosus</i>		
Nemunas ties Bitėnais		0.7
Nemunas ties Seredžiumi		2.0
Nemunas Kaune		1.5
Nemunas aukščiau Balbieriškio		1.0
Nemunas ties Alytumi		4.3
Nemunas ties Merkine		3.7
Nemunas ties Druskininkais		4.0
Minija ties Minge		1.3
Ančios žiotys		5.3
Ančios žemiau elektrinės		2.0
Ančia žemiau Kapčiamiesčio		0.3
Ančios ištaka		1.0
Ančios ežeras Veisiejuose		1.0
Šešupės aukštupys		4.5
Šešupės Liudvinave		0.3
Šešupės ties Būdviečiais		2.0
Šešupės ties Kataučizna		1.0
Nevėžio žemupys, Raudondvar		3.5
Nevėžis aukščiau Labūnavos		6.0
Nevėžis žemiau Krekenavos		22.7
Nevėžis žemiau Panevėžio		4.0
Neris Kaune		0.5
Neris Valakampiuose		1.0
<i>Pacifastacus leniusculus</i>		
Žeimena ties Pabrade		4.0

#### 4. Aptarimas

Atlikti svetimkraščių vandens bestuburių tyrimai parodė, kad Lietuvos vandentakiuose rūšys ateivės kai kur yra paplitusios plačiau nei iki šiol buvo žinoma ir tikėtasi. Antra vertus, kitose vietose jos dėl kol kas neaiškių priežasčių neplinta, nors tam sąlygos lyg ir yra. Plačiau nei buvo žinoma Ponto-Kaspijos šoniplaukos ir mizidės paplitusios Šešupėje ir Minijoje. Pirmojoje upėje kietašarvės šoniplaukos yra pakilusios beveik iki pat Marijampolės, o mizidės - iki Kudirkos Naumiesčio. Minijoje Ponto-Kaspijos rūšys *P. robustoides* ir *P. lacustris* yra pakilusios bent iki Priekulės. Tuo tarpu Nemune introdukuotos šoniplaukų rūšys praktiškai neplinta aukštyn nuo Kauno marių, bent jau kietašarvė šoniplauka. Toliausiai ši šoniplauka prieš srovę rasta kiek aukščiau Prienu. Ji, matyt, gali būti nuplitis dar kiek aukščiau, bet kiek lieka neaišku, ir tai reikėtų ištirti. Nemažiau svarbu būtų sužinoti ir *P. robustoides* plitimą Nemunu ribojančias priežastis. Ne ką toliau Nemunu aukštyn yra nuplitis ir kita introdukuota šoniplaukų rūšis *C. warpachowskyi*. Toliausiai ji rasta aukščiau Balbieriškio.

Tuo tarpu Ponto-Kaspijos mizidei *P. lacustris* plisti Nemunu aukštyn nėra problemų. Šios mizidės sutinkamos Nemune iki pat sienos su Baltarusija ir turėtų būti pakilusios dar aukščiau. Jei *P. lacustris* sugeba lengvai plisti Nemunu aukštyn, tai, atrodytų, ši rūšis turėtų kilti ir Nerimi. Tačiau atlikti tyrimai sako visai ką kitą. *P. lacustris* nerasta net Neries žemupyje. Visumoje atrodo, kad Nėris yra netinkama mizidėms ir šoniplaukoms upė. Svetimkraštės šoniplaukos joje gausiai aptiktos tik žemupyje, o ties Jonava buvo rasti tik pavieniai individai. Dėl kokių priežasčių Nėris “netinka” šiems aukštesniesiems vėžiagyviams iki šiol lieka neaišku. Paprasčiausia hipotezė būtų, kad Neries vandens hidrocheminės savybės yra netinkamos. Tačiau atlikta Nemuno ir Neries vandens hidrocheminė analizė jokių akivaizdžių skirtumų, kurie galėtų įtakoti aukštesniųjų vėžiagyvių galėjimą formuoti tvarias populiacijas, neparodė (5 lentelė). Šio klausimo išaiškinimui būtini specialūs eksperimentiniai tyrimai. Antra vertus, vėžiagyvių išgyvenimui gali būti svarbios ne tik jonų koncentracijos, bet ir jų santykiai.

Vienas iš didžiausių šių metų tyrimų netikėtumų buvo tai, kad Žeimenos take, o konkrečiai Lūšių ežere, įsitvirtino kietašarvės šoniplaukos populiacija. Tai nėra gerai, nes ši rūšis yra ekologiškai agresyviausia tarp visų introdukuotų Ponto-Kaspijos vėžiagyvių (Gumuliauskaitė & Arbačiauskas 2008). Ilgainiui Ignalinos ežeryne gali nutikti tas pat kas atsitiko Lūšių ežere. Jame invazinės rūšys sunaikino ne tik vietines litoralės šoniplaukas, bet ir

ledynmečio relikitinius vėžiagyvius *Mysis relicta* ir *Pallaseopsis quadrispinosa* (Arbačiauskas neskelbti duomenys). Kaip *P. robustoides* atsirado Lūšių ežere kol kas galima tik spėlioti. Kad

**5. lentelė.** Nemuno ir Neris vandens mineralizacija: pagrindiniai jonai ( $\text{mg L}^{-1}$ ) ir mineralinių medžiagų kiekis (MM,  $\text{mg L}^{-1}$ ).

Vietos	$\text{K}^+$	$\text{Na}^+$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	MM
<b>Nemunas</b>							
ties Rusne	3.2	8.8	14.4	65.9	22.1	12.8	371
ties Kaunu	2.5	8.9	13.7	60.2	23.8	14.0	338
aukščiau Prienu	2.3	10.7	13.0	60.0	18.6	17.0	355
ties Baltąja Ančia	2.5	10.3	13.9	63.3	19.0	13.7	353
<b>Neris</b>							
Kaune	2.7	11.3	17.7	61.7	20.2	14.2	372
aukščiau Panerių	2.6	9.2	16.0	61.4	17.6	12.5	349
ties Buivydžiais	2.4	7.2	15.6	60.6	15.1	10.7	340

ją kas nors pastaruoju metu introdukavo, mažai tikėtina, nes tokios introdukcijos šiuo metu draudžiamos. Tikėtinausia hipotezė būtų, kad tikslingos *C. warpachowskyi* introdukcijos į Žeimenio ežerą metu kietašarvė šoniplauka taip pat pateko į šį ežerą, kuriame ilgą laiką buvo “nepastebima”. Vėliau, išaugus gausumui, rūšis pradėjo plisti toliau ir atplito iki Lūšių ežero. Šį klausimą reikėtų ištirti. Nėra abejonės, kad patekusi į Ignalinos ežeryną kietašarvė šoniplauka plis ir toliau, o ar yra kokios nors galimybės sustabdyti ar pristabdyti jos plitimą, kol kas lieka neaišku.

Visumoje, šiais metais surinkti duomenys apie svetimkraščių šoniplaukų ir mizidžių paplitimą ir sąstatą uždavė daugiau klausimų nei davė atsakymų. Surinkta informacija neabejotinai bus labai naudinga ateityje palyginimui. Kad svetimkraščiai aukštesnieji vėžiagyviai plinta pasroviui, žinoma jau seniai. Surinkti duomenys rodo, kad plitimas vyksta ir prieš srovę. Tačiau rūšys skiriasi sugebėjimu plisti. Didžiausią plitimo potencialą tarp introdukuotų Ponto-Kaspijos vėžiagyvių, matyt, turi mizidė *P. lacustris*. Kita mizidė *L. benedeni*, kurios nerasta Nemune aukščiau Kauno marių, atrodytų, neplinta prieš srovę, tačiau ji rasta gana aukštai pakilusi Šešupe ir Minija. Todėl jos natūralų plitimą prieš srovę, matyt, įtakoja ne tik vandens tėkmės greitis, bet ir kiti veiksniai. Kuri iš Lietuvos invazinių šoniplaukų geriausiai sugeba plisti prieš srovę, vienareikšmiškai atsakyti neišeina. Antra vertus, surinkti duomenys aiškiai rodo, kad vienais vandentakiais plitimas prieš srovę vyksta, o kitais beveik nevyksta. Be to atrodo, kad vandens tėkmės greitis nėra pagrindinis svetimkraščių šoniplaukų plitimą ribojantis veiksnys. Svarbios yra, o atskirais atvejais, matomai, net kritinės svarbos, gali būti vandens cheminės ar kitos savybės bei kiti veiksniai.



Dar viena svetimkraštė šoniplaukų rūšis *C. curvispinum*, kuri pirmoji pateko į Lietuvos vandenį sujungus Nemuno ir Dniepro baseinus kanalu, yra paplitusi visame per Lietuvą tekančiame Nemune. Vietomis, tiesa, kur ypatingai gausu kietašarvių šoniplaukų, šios ateivės nerasta. *C. curvispinum* pasitaikydavo ir kai kurių lėtesnių Nemuno intakų žemutinėse dalyse netoli žiočių, tačiau aukščiau jos nebuvo.

Visumoje, gausiausiai svetimkraščių šoniplaukų ir mizidžių, kaip ir galima buvo tikėtis, rasta Nemune žemiau Kauno marių. Šioje atkarpoje gausu Ponto-Kaspijos mizidžių. Vienur dominuoja *P. lacustris*, kitur – *L. benedeni*. Nemune virš Kauno marių ir kitose vietose, kur užregistruotos svetimos mizidžių rūšys, jų gausumas buvo daug mažesnis nei žemutinėje Nemuno dalyje. Tarp svetimkraščių šoniplaukų visur, kur tik rūšis būdavo randama, dominuodavo kietašarvė šoniplauka *P. robustoides*. Tose vietose, kur šių šoniplaukų buvo ypač gausu, kitų šoniplaukų rūšių gausumas būdavo mažas, o tai leidžia manyti, kad *P. robustoides* sugeba nukonkuruoti ne tik vietines rūšis, bet ir rūšis ateives. Kietašarvės šoniplaukos pranašumas prieš kitas Lietuvos šoniplaukų rūšis yra aiškinamas šios rūšies pranašumu, kitaip sakant didesniu agresyvumu, vidugildijiniame plėšrume (Arbačiauskas 2005).

Šiais metais surinkti duomenys apie rainuotojo vėžio paplitimą rodo, kad šio dešimtkojo plitimas vyksta toliau, ir gana sėkmingai. Dabartiniu metu didžiausias šių vėžių populiacijos tankumas yra Nevėžyje. Neužilgo galima tikėtis, kad Nevėžyje prasidės masinis vėžių kritimas, koks užpernai buvo stebėtas Šešupėje. Visgi tikėtis, kad epidemija sunaikins visą populiaciją ir lengvai išspręs gamtosaugines problemas, neverta. Šešupėje, nors vietiniai gyventojai tvirtindavo, kad vėžiai išmirė, bent po vieną du beveik visur pavykdavo surasti, o aukštupyje populiacija įvertinta kaip gausi.

Plitimas rainuotųjų vėžių Nevėžiu beveik neabejotinai vyko natūraliai, todėl būtų įdomu ir informatyvu pamėginti įvertinti plitimo greitį. Deja informacijos apie tai, kada rainuotieji vėžiai pasirodė Nevėžyje ir kur, nėra, arba ji nežinoma autoriui.

Skirtingai nuo Nevėžio, Minijoje rainuotieji vėžiai kol kas rasti tik žemupyje, ties Minge. Ar jie tiek nedaug tepakilo aukštyn dėl trumpo plitimo laiko, ar kitų priežasčių, paaiškės ateityje. Tai kad dalyje Nemuno žemutinės dalies stočių rainuotieji vėžiai paimtuose mėginiuose nerasti nereiškia, kad šioje Nemuno dalyje jų nėra ar jie išnyko. Vėžių tankumas žemupyje yra mažesnis ir todėl jie ne visada buvo pagaunami imant standartinį mėginį. Žinant kad šioje Nemuno atkarpoje rainuotieji vėžiai neabejotinai gyvena, papildomos pastangos “surasti vėžį” nebuvo dedamos.

Neries upė, kaip ir kitų aukštesniųjų vėžiagyvių atveju, vėl išsiskiria iš kitų upių. Nevėžis ir Neris į Nemuną įteka šalia, todėl rainuotieji vėžiai turėjo pasiekti šias upes beveik vienu metu. Taigi galima būtų tikėtis, kad Nerimi šie vėžiai bus pakilę gana ženkliai. Tačiau jie rasti tik pačiame žemupyje. Į Nerį ties Vilniumi rainuotieji vėžiai, neabejotinai, pateko dėl jų sąmoningos introdukcijos. Šie duomenys vėlgi leidžia manyti, kad Neris nėra tinkamiausia aukštesniesiems vėžiagyviams upė. Džiugu, kad Žeimenos take kol kas rainuotųjų vėžių nerasta. Čia, Žeimenos pradžioje ties Kaltanėnais, užregistruoti vietiniai plačiažnypliai vėžiai, o žemiau ties Pabrade žymėtieji vėžiai. Kitose Žeimenos vietose, įskaitant papildomas vėžių tyrimo vietas žemiau ir aukščiau Pabradės šių vėžių nerasta. Neabejotinai žymėtieji vėžiai į Žeimeną pateko ne be žmogaus pagalbos. Pagal nepatikrintus gandus, ties Pabrade buvo ruošiamasi veisti ar auginti žymėtuosius vėžius, tačiau kažkam nesusiklosčius, vėžiai buvo suleisti Žeimenon. Šią žymėtųjų vėžių populiaciją visumoje dar nevēlu būtų pamėginti sunaikinti, tačiau tokio mėginimo prasmė kelia abejonių žinant, kad prie Žeimenos artėja rainuotieji. Antra vertus, gausi rainuotųjų vėžių populiacija gyvena Asvejės ežere, kurio vandenys nuteka į Žeimeną, ir todėl šios vėžių rūšies pasirodymas Žeimenoje artimiausiu metu yra labai tikėtinas. Buvo nuomonė (Arbačiauskas 2005), kad upėtakinio tipo upėse rainuotieji vėžiai negyvena. Visgi 2007 m. Merkyje ties Puvočiais buvo rasti šios rūšies vėžiai, o tai rado, kad jie gali plisti net ir šaltavandenėmis upėmis bei jose įsitvirtinti, ir Žeimena rainuotiesiems vėžiams gali būti visai tinkama buveinė.

Kokias galima būtų pateikti švetimkraščių vėžiagyvių plitimo Lietuvos vidaus vandenimis prognozes remiantis šių metų tyrimais? Nekelia abejonių tik tai, kad plitimas didesniu ar mažesniu mastu vyks toliau. Aišku, skirtingų rūšių plitimas vyks nevienodu greičiu. Kiekybiškai įvertinti galimus plitimo greičius šių metų duomenys neleidžia, nes nėra sistemingų duomenų apie svetimkraščių vėžiagyvių paplitimą ankstesniu laikotarpiu. Antra vertus, natūralus plitimas, neabejojant, yra ribojamas visų pirma abiotinių veiksnių. Kokie iš šių veiksnių yra pagrindiniai Lietuvos vandentakiuose iki šiol lieka neatsakyta, nes prieinami duomenys yra nepakankami išsamiai analizei. Apsunkina tokią analizę dar ir tai, kad skirtingas rūšis gali veikti skirtingi veiksniai. Visgi galima prognozuoti, kad klimato šiltėjimas, jei jis vyks, teigiamai įtakos daugumą svetimkraščių vėžiagyvių ir didins jų plitimo potencialą. Kokiais vandentakiais vyks plitimas? Nemune šiuo metu gyvenančių invazinių rūšių paplitimas, mūsų nuomone, yra beveik stabilizuotas. Tačiau labai tikėtina, kad greitai laiku iki Nemuno per Europos centrinį vandentakių koridorių jungiantį Juodosios ir Baltijos jūrų baseinus, atplis kitos ekologiškai agresyvios Ponto-Kaspijos šoniplaukų rūšys, visų pirma

*Dikerogammarus* genties šoniplaukos. Jos atkeliaus iš Lenkijos ar Baltarusijos, kur šiuo metu jau randamos. Pasirodžius naujiems ateiviams, tikrai įvyks šoniplaukų asociacijų performavimas. Kaip seksis naujam ateiviui į Kuršių marias *Gammarus tigrinus*? Mūsų prognozė, kad ši rūšis, nors gali puikiai gyventi gėluose vandenyse, iki Nemuno neatplis, nes gėlavandenėje Kuršių marių dalyje gausiai gyvena kietašarvės šoniplaukos, kurios mažesnės kūno dydžiu ateivės “nepraleis”. Kaip bus iš tiesų, parodys laikas. Ponto-Kaspijos mizidė *P. lacustris* gyvena visame per Lietuvą tekančiame Nemune. Ji ir toliau čia gyvens. Tuo tarpu kitos mizidės *L. benedeni* paplitimas turėtų didėti jai anksčiau ar vėliau pradėjus kilti Nemunu. Neabejotinai, kai kurių Ponto-Kaspijos šoniplaukų, visų pirma *P. robustoides* ir *C. warpachowskyi*, ir mizidžių paplitimas didės Nemuno intakuose, tačiau nevienodai. Greičiausias plitimas aukštyn tarp tirtų intakų, matyt, vyks Nevėžiu. Ten gana gausiai gyvena vietinės šoniplaukos, o tai rodo, kad sąlygos Nevėžyje invazinėms perakaridų rūšims turėtų būti pakankamos suformuoti tvarias populiacijas.

Kokia gi prognozė dėl svetimkraščių vėžių? Jei žymėtųjų vėžių lėtas plitimas jiems patekus į upes gali vykti, tai rainuotųjų vėžių plitimas įvairiais vandentakiais, kaip paaiškėjo net ir šaltavandenėmis upėmis, tikrai vyks. Kai kur rainuotųjų vėžių plitimas, ypač jei būtų ”įveltas” žmogaus veiksnys (t.y. vėžių perkėlimai), gali būti labai spartus. Tokių pavyzdžių nesunku rasti. Neabejojant, rainuotieji vėžiai į Asvejos ežerą buvo sąmoningai suleisti ar pateko iš greta esančio vandens telkinio, į kurį buvo perkelti. Per daugumą penkis metus jie išplito visame Asvejos ežere ir per jungiantį upelį pateko į Baluošų ežerą. Rainuotųjų vėžių, kurie yra atsparūs vėžių marui, patekimas į vandens telkinius kuriuose gyvena plačiažnypliai ar siauražnypliai vėžiai ilgainiui neišvengiamai pasibaigtų pastarųjų rūšių išmirimu.

Pagrindiniai svetimkraščių vėžiagyvių rūšių plitimo vektoriai, t.y. būdai, Lietuvos vandenyse yra natūralus plitimas, kurio dėka vyksta difuzinis plitimas, ir tikslingos ar nesąmoningos introdukcijos sukeliančios šuolišką plitimą. Nors Lietuvoje dabartiniu metu Ponto-Kaspijos šoniplaukų ir mizidžių tikslingos introdukcijos nevykdomos, antropogeniškai sąlygoti šių gyvūnų perkėlimai iš vieno vandens telkinio į kitą yra pilnai tikėtini. Tai gali vykti, o ateityje tikrai vyks (kaip Vakarų Europoje), daugėjant Lietuvoje pramoginės paskirties laivų (ar kitų plaukiojimo priemonių) dėl jų perkėlinėjimo iš vieno vandens telkinio į kitą. Gali veikti ir kiti antropogeniniai vektoriai. Jei perakaridų perkėlimuose svarbesnės, matyt, yra atsitiktinės introdukcijos, tai vėžių atveju perkėlimai vykdomi, kaip taisyklė, sąmoningai. Sustabdyti ar bent apriboti natūralų svetimkraščių rūšių plitimą, kai yra susiformavusios gausios populiacijos, dažniausiai neįmanoma arba pernelyg brangu. Prioritetas čia būtų

teiktinas prevencijai – stebėjimui ir pasirodžiusio ateivio sunaikinimui, kol jis dar neįsitvirtino. Svetimkraščių vėžių savaiminį plitimą galima būtų sulėtinti neribojant ar net skatinant jų gaudymą. Tuo tarpu antropogeninės kilmės plitimo vektorius galima ir būtina kontroliuoti. Pirmas ir vienas svarbiausių veiksnių yra ekologinis gyventojų švietimas išaiškinant invazinių rūšių žalą autochtoninei bioįvairovei ir galimas neigiamas socio-ekonomines invazijų pasekmes.

## **5. Rekomendacijos dėl invazinių rūšių monitoringo Lietuvos vidaus vandenyse sistemos ir stebėjimo stočių tinklo**

1. Būtina sukurti ilgalaikę svetimkraščių vandens gyvūnų monitoringo programą ir ją vykdyti. Šią programą optimalu būtų suderinti su vandenų ekologinės būklės monitoringo programa. Pagal vieningą programą surinkta informacija, suformavus atitinkamus kriterijus, leistų vertinti ne tik vandenų ekologinę būklę, bet ir jų biologinį užterštumą.
2. Šių metų tyrimai leido pirmą kartą sistemiškai įvertinti invazinių vandens bestuburių paplitimą Nemuno baseine. Neatidėliojant būtina atlikti analogiškus kitų upių baseinų tyrimus. Ši informacija ateityje duos pagrindą kiekybiškai vertinti invazinių rūšių plitimo procesą ir numatyti prevencijos priemones.
3. Šių metų tyrimai nepakankami pasiūlyti galutinį svetimkraščių invazinių rūšių stebėjimo stočių tinklo vidaus vandenyse variantą. Preliminariai rekomenduojame. Nemune vykdyti reguliarius stebėjimus pačiame žemupyje, virš Kauno marių maždaug ties Balbieriškiu ir ties Lietuvos-Baltarusijos siena. Nemune būtini dar keli papildomi taškai, kuriuose stebėjimai būtų vykdomi periodiškai. Nemuno intakų ir kitų upių stebėjimus vykdyti rotaciniu principu. Kuršių mariose vykdyti reguliarius stebėjimus ne mažiau kaip trijose vietose.

## Santrauka

### LIETUVOS VIDAUS VANDENŲ SVETIMKRAŠČIŲ (INVAZINIŲ) BESTUBURIŲ RŪŠIŲ TYRIMAI

2007 m. atlikti Lietuvoje užregistruotų svetimkraščių invazinių vėžiagyvių, šoniplaukų *Pontogammarus robustoides*, *Obesogammarus crassus*, *Chaetogammarus warpachowskyi* ir *Chelicorophium curvispinum*, mizidžių *Paramysis lacustris* ir *Limnomysis benedeni* bei vėžių *Orconectes limosus* ir *Pacifastacus leniusculus* paplitimo ir santykinio gausumo tyrimai pagrindiniuose Nemuno baseino vandentakiuose – Nemune (13 vietų), Neryje (7 vietos), Minijoje, Šešupėje, Nevėžyje Žeimenos take (po 5 vietas) ir Baltosios Ančios take (6 vietos). Nustatytas dabartinis svetimkraščių vėžiagyvių paplitimas Nemuno baseine, identifikuotos naujų invazijų vietos. Rezultatai parodė, kad invazinės rūšys yra paplitusios plačiau nei buvo žinoma, o plitimas skirtingais vandentakiais vyksta nevienodai. Pagrindiniai veiksniai ribojantys natūralų vėžiagyvių plitimą, ypač prieš srovę, kol kas lieka neišaiškinti. Prognozuojama, kad Lietuvoje užregistruotų invazinių rūšių plitimas toliau vyks Nemuno intakais, o artimiausiu laiku Lietuvos vandenyse gali pasirodyti naujos invazinių vėžiagyvių rūšys. Svetimkraščių rūšių plitimas Lietuvos vandenyse vyksta ne tik natūraliai bet ir dėl antropogeninės veiklos, ir su žmogaus veikla susieti plitimo vektoriai (būdai) ateityje gali įgauti pagreitį. Antropogeninis veiksnys ypač svarbus svetimkraščių vėžių plitimui, todėl Lietuvoje būtina suaktyvinti ekologinį švietimą aiškinant svetimkraščių gyvūnų žalą autochtoninėms bendrijoms. Klimato šiltėjimas, matomai, teigiamai įtakos beveik visas invazines vėžiagyvių rūšis. Aptartos galimybės kontroliuoti rūšių ateivių plitimą. Pateikiamos rekomendacijos dėl svetimkraščių invazinių rūšių monitoringo sistemos Lietuvoje.

## Literatūra

- Arbačiauskas, K. 2002. Ponto-Caspian amphipods and mysids in the inland waters of Lithuania: history of introduction, current distribution and relations with native malacostracans. *Invasive Aquatic Species of Europe - Distribution, Impacts and Management* (eds E. Leppäkoski, S. Gollasch and S. Olenin), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 104-115.
- 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 (Suppl. 1): 93-113.
- Arbačiauskas, K. 2005. Rainuotojo vėžio įvertinimas ir rekomendacijų parengimas. Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija. Ataskaita.
- Arbačiauskas, K. 2008. Amphipods of the Nemunas River and the Curonian Lagoon, the Baltic Sea basin: where and which native freshwater amphipods persist? *Acta Zoologica Lituonica* (spaudoje).
- Audzijonytė, A., Wittmann, K.J. & Vainola, R. 2007. Tracing recent invasions of the Ponto-Caspian mysid shrimp *Hemimysis anomala* across Europe and to North America with mitochondrial DNA. *Diversity and Distributions*, DOI: 10.1111/j.1472-4642.2007.00434.x.
- Burba, A. 1998. Naujos vėžių rūšies, intensyviai plintančios pietvakarinėje Lietuvos dalyje, įtakos plačiažnyplių vėžių ištekliams tyrimai ir prognozės. Aplinkos ministerijos Žuvų išteklių departamentas. Ataskaita.
- Burba, A. 1999. Siauražnyplių ir rainuotųjų vėžių ištekliai ir įtaka plačiažnyplių vėžių populiacijoms. Aplinkos ministerijos Žuvų išteklių departamentas. Ataskaita.
- Gasiūnas, I. 1978. Dugno gyvūnija. Knygoje *Nemunas, II dalis, Ekotopas, biologija, biocenozės* (ats. red. J. Maniukas), Vilnius: Mokslas, pp. 44-91.
- Gumuliauskaitė, S. & Arbačiauskas, K. 2006. The comparison of estimates of relative abundance and absolute density of littoral amphipods in fresh waters. *Acta Zoologica Lituonica* 16 (1): 27-30.
- Gumuliauskaitė, S. & Arbačiauskas, K. 2008. The impact of the invasive Ponto-Caspian amphipod *Pontogammarus robustoides* on littoral communities in Lithuanian lakes. *Hydrobiologia* 599: 127-134.

- Daunys, D. & Zettler, M.L. 2006. Invasion of the North American amphipod (*Gammarus tigrinus* Sexton, 1939) into the Curonian Lagoon, south-eastern Baltic Sea. *Acta Zoologica Lituanica* 16 (1): 20-26.
- Muller H. 1973. *Die Flusskrebse*. Die Neue Brehm-Bucherei. Berlin.
- Šeštoškas, J. 1969. Vėžių paplitimas, išteklių būklė ir jų atstatymo galimybės Lietuvoje. Disertacija biol. mokslų kandidato laipsniui įgyti., Vilnius.
- Troschel, H. J., 1997. In Deutschland vorkommende Flusskrebse Biologie, Verbreitung und Bestimmungsmerkmale. *Fischer & Teichwirt* 9: 370-376.
- Гасюнас, И. 1963. Акклиматизация кормовых ракообразных (Каспийского реликтового типа) в водохранилище Каунасской ГЭС и возможность их переселения в другие водоемы Литвы. *LTSR MA Darbai*, С, 1(30): 79-85.
- Гасюнас, И. 1965. О результатах акклиматизации кормовых беспозвоночных каспийского комплекса в водоемы Литвы. Зоол. журн. XLIV (3): 340-343.