

Ziņojums par svešzemju sugu sastāvu un relatīvo īpatsvaru uz apsekotajām virsmām

**Eiropas Savienības Eiropas Jūrlietu, zvejniecības un
akvakultūras fonda finansēts projekts “Pētījumi
zināšanu uzlabošanai par jūras vides stāvokli integrētās
jūrlietu politikas ieviešanai” (NR 24-00-U1010801-000001)**

Līguma Nr. IL/58/2024 (12.06.2024)



Līdzfinansē
Eiropas Savienība



Nacionālais
attīstības plāns



Zemkopības ministrija



Lauku atbalsta dienests



Klimata un enerģētikas
ministrija

Izpildītājs: **Latvijas Hidroekoloģijas institūts**

Rīga, 2025

Saturs

Saturs	1
1. Ievads.....	2
2. Paraugu ievākšanas metodika.....	3
2.1. Kuģu bioloģiskā apauguma paraugi.....	3
2.2. Boju bioloģiskā apauguma paraugi	4
2.3. Paraugu ievākšana no cietā substrāta Rīgas līcī.....	6
3. Paraugu apstrāde.....	6
4. Rezultāti	7
4.1. Kuģu bioloģiskais apaugums	7
4.2. Pieņemšanas un kardinālās bojas	9
4.3. Piekrastes apaugums.....	10
5. Rezultātu analīze.....	12
LITERATŪRA.....	13

1. Ievads

Baltijas jūra, līdzīgi kā citas ES jūras, ir pakļauta svešo sugu ienākšanas riskam. Ienākušās svešzemju sugas tiek uzskaitītas un reģistrētas kopīgā datu bāzē (*AquaNIS database*, <http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis/> 01.06.2022). Kuģu transports, jūras akvakultūra un sugas izplatīšanās no blakus esošajiem rajoniem, kas vidēji veido 25% no jaunu svešo sugu ienākšanas gadījumiem, ir nozīmīgākie svešo sugu ienākšanas ceļi Baltijas jūrā (*Ojaveer et al., 2017*).

Kuģu transports vēsturiski ir bijis galvenais invazīvo sugu izplatības vektors visā pasaulē (*Reise et al. 1998., Gollasch 2002., Hewitt et al. 2004.*). Primāri uzmanība ir tikusi fokusēta uz ar balasta ūdeņiem pārnestajām svešajām sugām. Tomēr, ņemot vērā pieaugošo globālo tirdzniecību un ar to saistīto kuģu satiksmi, kā arī jaunus noteikumus par pretapaugšanas līdzekļu izmantošanu (tributilalvas (TBT) savienojumu aizliegumu), arī kuģu bioloģiskais apaugums rada nopietnus invāzijas riskus, un ūdens organismi joprojām var viegli pārvietoties no ostas uz ostu ar kuģu palīdzību (*Gollasch 2002, Frey et al. 2013*). Svešzemju organismi kuģa korpusam var pieķerties uz tā plakanās virsmas, taču kuģiem ir vairākas “nišas” zonas, kur organismi var ļoti ērti piestiprināties, piemēram, stūre, dzenskrūve, priekšgala dzinējs, ieplūdes atveres u.c (*Frey et al. 2013*). Pēc tam, kad sugas ir ienestas, tām, veidojot populāciju un izplatoties ekoreģionā, kā sekundāri svešzemju sugu izplatītāji kalpo dažādas mākslīgas peldošās un stabilās konstrukcijas, t.sk. bojas, kā arī dabīgi sastopamas virsmas. Bioinvāzijas process ir efektīvs, ja organismi spēj atrast labvēlīgus apstākļus, lai veiksmīgi iedzīvotos jaunā teritorijā. Cieto substrātu sugām šis piemērotais substrāts ir viena no galvenajām prasībām to izdzīvošanai, tādēļ dažādi mākslīgie substrāti bieži veicina jaunu svešzemju sugu iedzīvošanos (*Sheehy and Vik, 2010, Metri et al. 2024*).

2. Paraugu ievākšanas metodika

Paraugi no kuģu korpusa, bojām un piekrastes cietā substrāta tika ievākti izmantojot špaktelīpstiņu 20x20 cm lielā parauglaukumā, izmantojot metāla rāmīti attiecīgajos izmēros.

2.1. Kuģu bioloģiskā apauguma paraugi

Paraugi no kuģa virsmas tika ievākti laika periodā no 10.07.2024. līdz 10.07.2025. Kopumā tika apsekoti 12 kuģi. No tiem 10 kuģi tika apsekoti Liepājas ostas sausajā dokā sadarbībā ar Liepājas ostu un ostas kapteini, 2 kuģi Rīgas ostas sausajā dokā sadarbībā ar "Netaman Shipyard".

Kuģis	1	2	3	4	5	6
Kuģis G	Anir	Murmansk	Ijmuiden	Fuglafjörður	Murmansk	Liepāja
Kuģis T	Wiesbaden	Slite	Kunda	Ronne	Slite	Liepāja
Kuģis M	Roterdama	Foynes	Kvinesdal	Tornio (Tornea)	Dordrecht	Liepāja
Kuģis I	Tanger Med	Algeciras	Leixoes	Lisboa	Vigo	Liepāja
Kuģis V	Limetree Bay	Saint John's	Saint Thomas	Limetree Bay	San Juan	Liepāja
Kuģis S	Ladebow	Kopenhāgena	Viborga	Visocka	Gdaņska	Rīga
Kuģis P	Gdaņska	Viborga	Gdaņska	Sanktpēterburga	Gdaņska	Liepāja
Kuģis B	Varberga	Dundee	Sheerness	Ridham Dock	Loviisa	Rīga
Kuģis F	Brake	Roterdama	Finnsnes	Mo I Rana	Dunkerque	Liepāja
Kuģis U	Gdaņska	Viborga	Gdaņska	Sanktpēterburga	Gdaņska	Liepāja
Kuģis R	Elleholmā	Klaipēda	Ventspils	Lībeka	Arhusa	Liepāja
Kuģis A	Finnsnes	Mo I Rana	Roterdama	Antverpene	Klaipēda	Liepāja
	1	2	3	4	5	6

Pēdējās apmeklētās ostas (Senākās → Nesenākās)

1. Attēls. Apsēkoto kuģu pēdējās 6 apmeklētās ostas

Apsēkošanas laikā katram kuģim tika apzinātas pēdējās 6 apmeklētās ostas (1.Attēls).

Paraugi tika ievākti no kuģa korpusa un no dažādām nišas zonām (2.Attēls). Nišas zonas (kuģa piestūrētājmehānisms, anodi, kuģa stūre, kuģa dzenskrūve, sea chest, ieplūdes vai izplūdes atveres) tika izvēlētas, balstoties uz Davidson et al. 2013 un Georgiades et al. 2020.

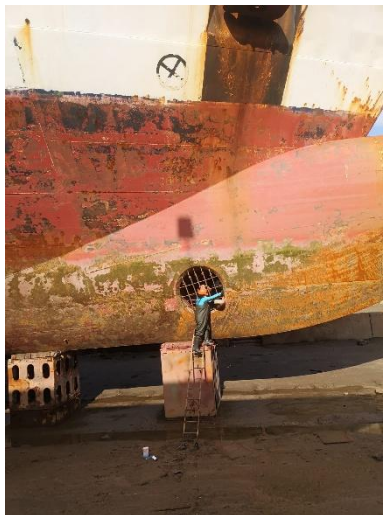
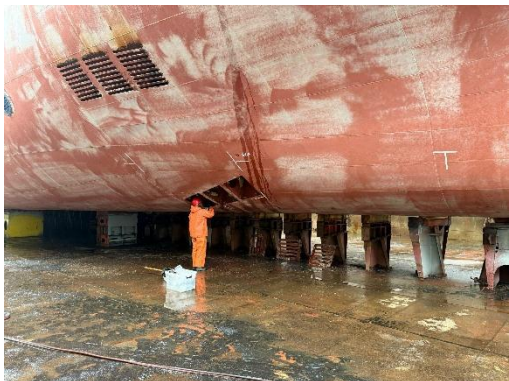


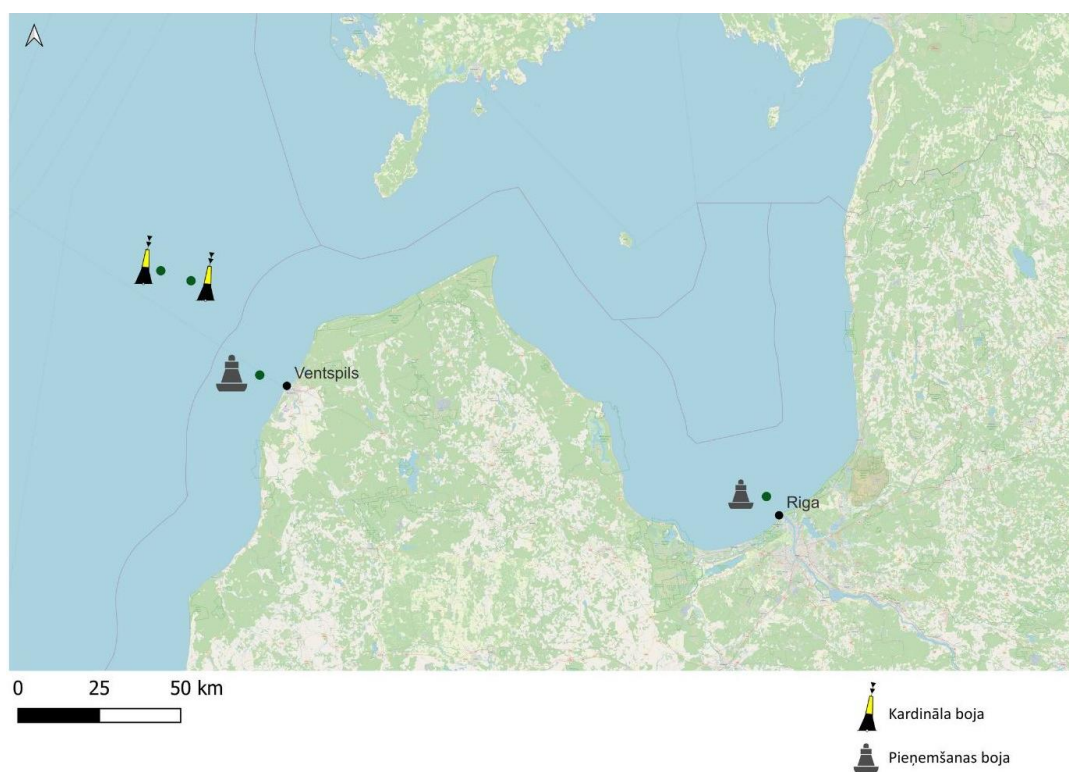
Foto: P.Lilienfelde

2.Attēls. Nišas zonu piemēri

2.2. Boju bioloģiskā apauguma paraugi

Bioloģiskā apauguma paraugi no bojām tika ievākti no divām pieņemšanas bojām un divām kardinālām bojām (3.Attēls). No pieņemšanas bojām paraugi tika ievākti Rīgas ostā 11.06.2025 un Ventspils ostā 15.07.2025. Rīgas ostā paraugu ievākšanu veica LHEI ūdenslīdzēji. Savukārt no Ventspils ostas pieņemšanas bojas un kardinālajām bojām paraugi tika ievākti pēc to izcelšanas no ūdens.

Sākumā tiek veikta bojas zemūdens video un foto fiksācija (4.Attēls), lai novērtētu tās kopējo apaugumu. Pēc tam paraugi no bojas tiek ievākti 3 vietās – bojas augšpusē (0-1 m dziļumā pie robežas ar ūdeni), vidusdaļā (3 m dziļumā) un apakšpusē (5,5 m dziļumā).



3.Attēls. Boju atrašanās vietas. Pieņemšanas boja – 21 m dziļums, rietumu kardināla boja Nr.1 – 20 m dziļums, rietumu kardināla boja Nr.2 – 25 m dziļums

Foto: P. Lilienfelde



Ventspils pieņemšanas boja



Rietumu kardināla boja Ventspils ostā

4.Attēls. Ventspils ostas pieņemšanas bojas un Rietumu kardinālās bojas fotofiksācijas piemēri

2.3. Paraugu ievākšana no cietā substrāta Rīgas līcī

Rīgas līcī paraugu ievākšana tika veikta laika periodā no 09.07.2024. līdz 25.07.2024. Paraugi tika ievākti pašiem organizējot piekrastes apsekojumu.

Paraugi tika ievākti Rīgas līcī astoņos punktos: Melnsils, Kaltene, Mērsrags, Lauči, Engure, Roja, Ainaži, Upesgrīva (5.Attēls).



5.Attēls. Paraugu ievākšanas vietas Rīgas līča piekrastē

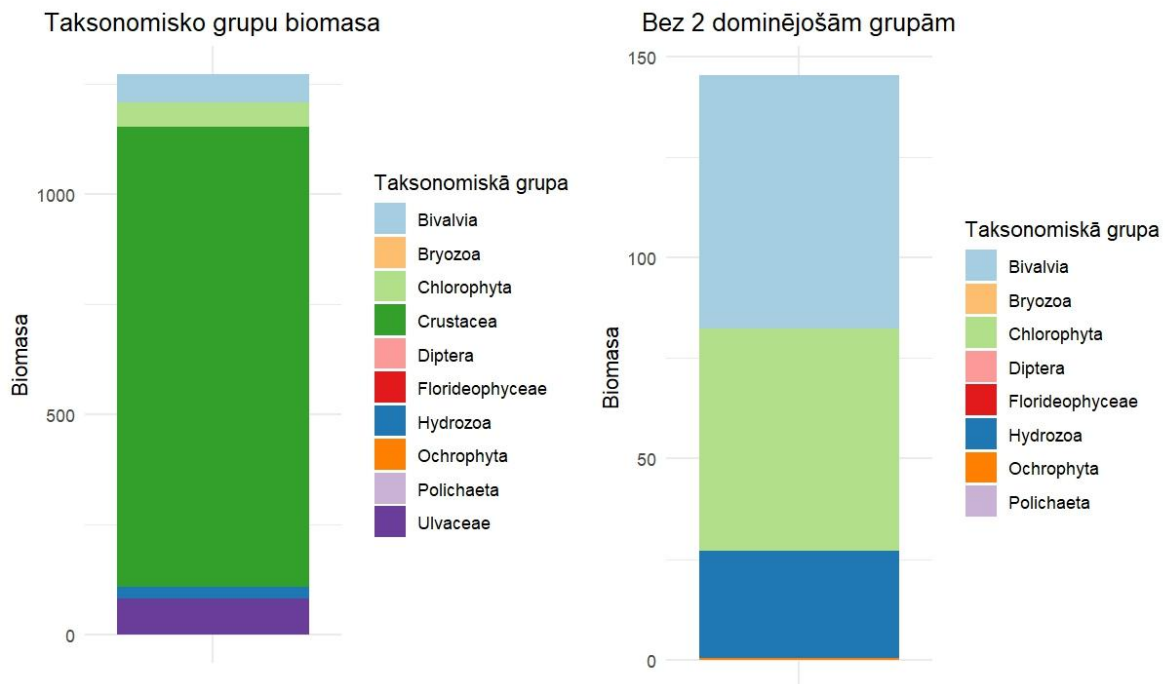
3. Paraugu apstrāde

Pēc ievākšanas piekrastes paraugi tika skaloti caur sietu ar acs izmēru 500 μm , tālāk ievietoti 500 ml plastmasas maisiņos, nogādāti uz laboratoriju un tika uzglabāti saldētavā. Kuģu bioloģiskā apauguma paraugi tika ievietoti 200 ml plastmasas spainīšos, fiksēti ar 96% etilspirtu un attiecīgi marķēti.

Pirms analīzēm paraugi laboratorijā tika skaloti caur 500 μm metāla sietu. Izmantojot Leica M60 stereo mikroskopu, paraugā organismi tika noteikti līdz zemākajam taksonomiskajam līmenim (dzimta, ģints, suga). Bez tam organismi tika nosvērti un tika fiksēts to slapjais svars. Pēc tam paraugi tika ievietoti žāvskapī WTC binder 60° C 12-24 h. Tālāk paraugi tika svērti un noteikta to sausā biomasa (HELCOM, 2017).

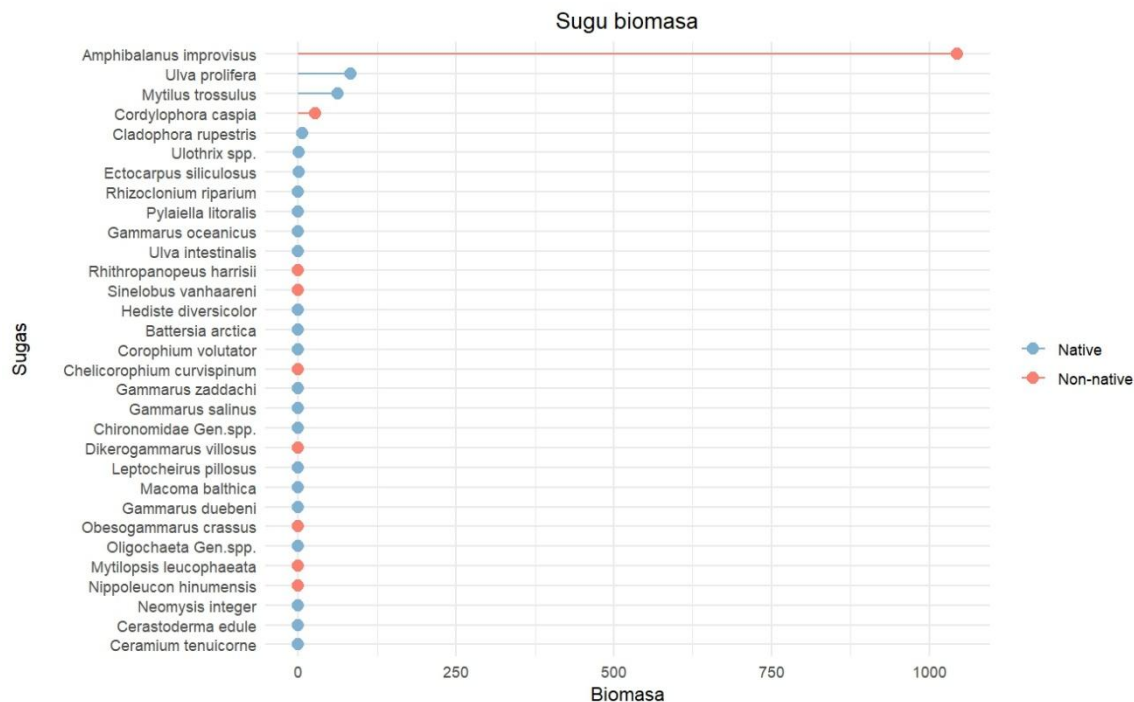
4. Rezultāti

4.1. Kuģu bioloģiskais apaugums



6. Attēls. Taksonomisko grupu sastāvs kuģu bioloģiskajā apaugumā. Pirmais stabiņš attēlo visas grupas, otrajā stabiņā etalizētākai vizualizācijai nav iekļautas 2 dominējošās grupas (*Crustacea*, *Ulvaceae*)

Kopumā apsekotajiem kuģiem to korpusi bija tīri, lai gan dažiem kuģiem bija vērojams blīvs apaugums ar *A.improvisus* vai zaļajlgēm *Ulva prolifera* un *Cladophora glomerata*. Galvenokārt sugas bija koncentrējušās kuģu nišas zonās. 6. Attēlā atspoguļotas kuģu bioloģiskā apaugumā pārstāvētās taksonomiskās grupas. Lielāko biomasu uz kuģiem veido *Crustacea* un *Ulvaceae*. Savukārt 7. Attēlā atspoguļots svešzemju un vietējo sugu biomasas īpatsvars. Ar zilo krāsu attēlotas Native (vietējās) un ar oranžo krāsu Non-native (svešzemju sugas). Lielāko biomasu uz kuģiem veido svešzemju vēžveidīgais *Ampibalanus improvisus*. Uz kuģu korpusiem tika konstatētas vairākas svešzemju sugas: vēžveidīgie *Apmphibalanus improvisus*, *Sinelobus vanhaareni*, *Chelicorophium curvispinum*, *Dikergammarus villosus*, *Nippoleucon hinumensis*, hidrozojs *Cordylophora caspia*, krabis *Rhithropanopeus harrisii*, gliemene *Mytilopsis leucophaeata*.

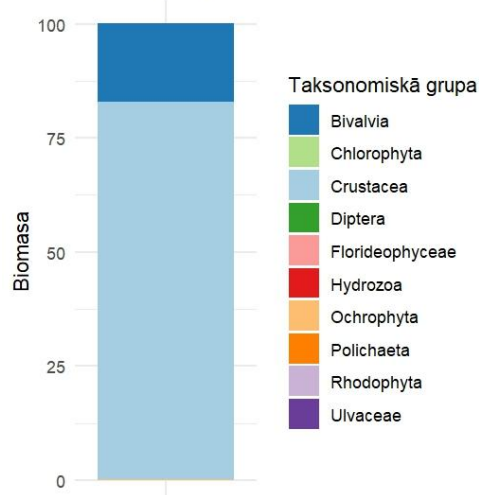


7. Attēls. Svešzemju un vietējo sugu biomasas īpatsvars

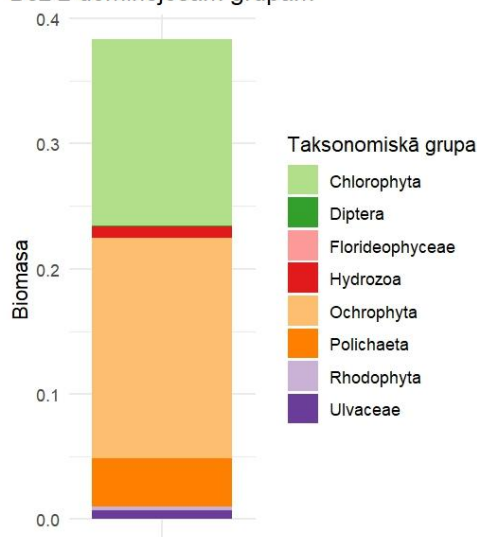
Apaugums, kas tika konstatēts uz kuģa “V” nav atspoguļots 7. Attēlā, jo, salīdzinot ar pārējiem kuģiem, kuru maršrutā pārsvarā ir bijušas dažādas Eiropas ostas, kuģa “V” pēdējās apmeklētās ostas atrodas Karību jūras reģionā (1. Attēls). Attiecīgi, uz kuģa “V” tika konstatētas vairākas Karību jūras reģionam raksturīgas sugas: vēžveidīgie *Balanus trigonus*, *Amphibalanus amphitrite*, *Amphibalanus reticulatus*, dažādas austeru sugas, pārstāvēt Crassostrea ģinti, gliemenes *Arcuatula senhousia*, *Anadara transversa*.

4.2. Pieņemšanas un kardinālās bojas

Taksonomisko grupu biomasa

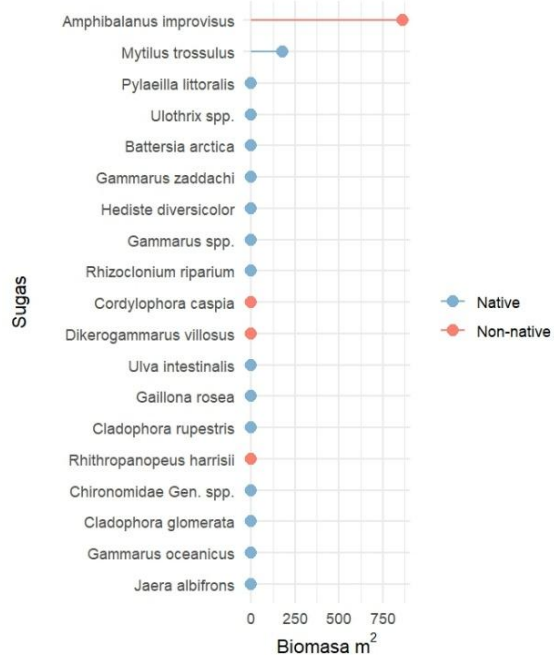


Bez 2 dominējošām grupām

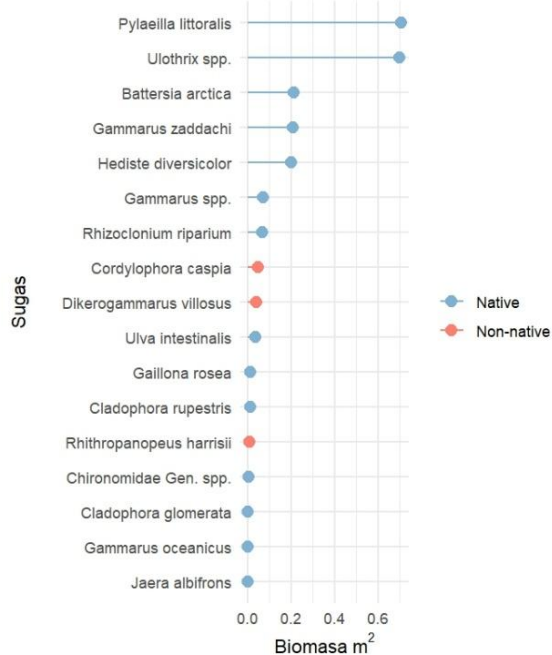


8. Attēls. *Taksonomisko grupu sastāvs uz pieņemšanas un kardināla bojām. Pirmais stabiņš attēlo visas grupas, otrajā stabiņā vizualizācijai izņemtas 2 dominējošās grupas (Crustacea, Bivalvia)*

Visu sugu biomasa



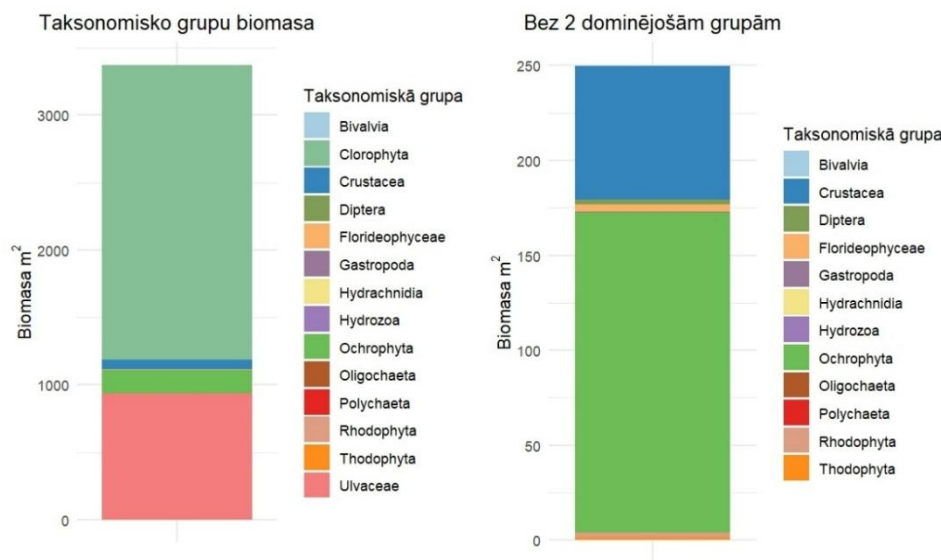
Bez 2 dominējošām sugām



9. Attēls. *Svešzemju un vietējo sugu biomasas īpatsvars. Pirmais stabiņš attēlo visas sugas, otrajā stabiņā vizualizācijai izņemtas 2 dominējošās sugas (A. improvisus, M. trossulus)*

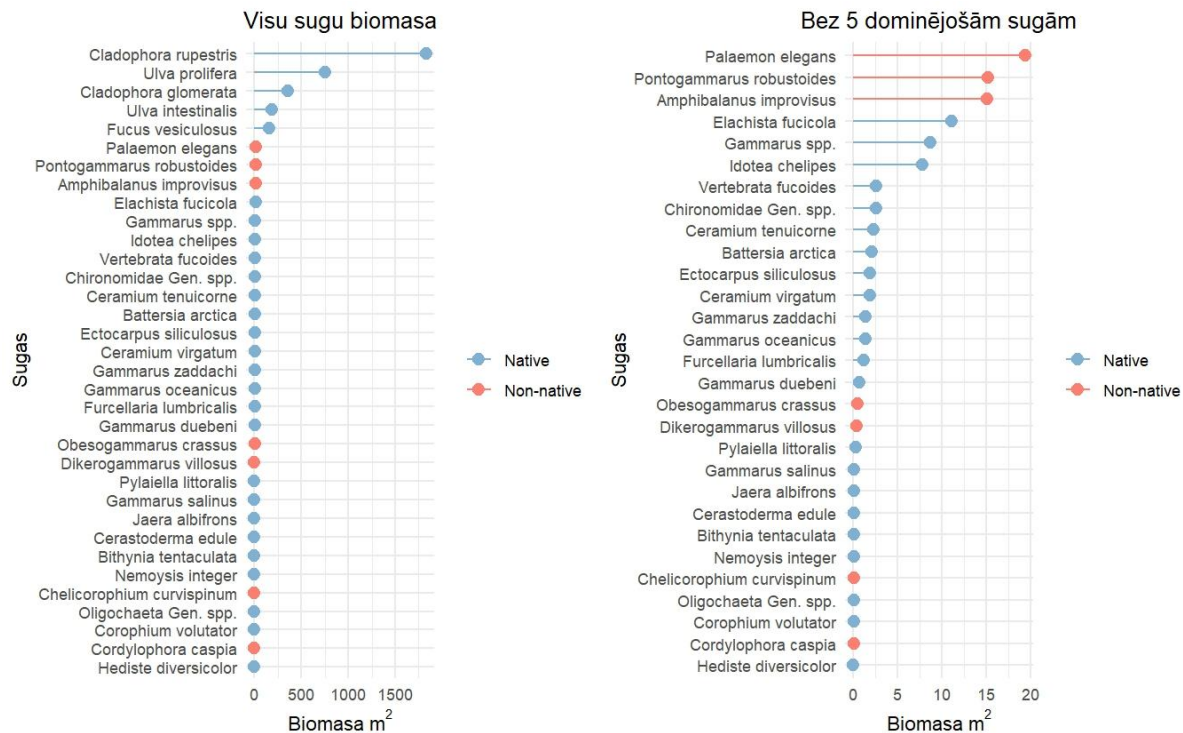
7. un 9. Attēlā atspoguļots sugu sastāvs un to biomasu uz Rīgas un Ventspils ostu pieņemšanas, kā arī Ventspils kardinālajām bojām. Kopumā pārstāvētas 10 dažādas taksonomiskās grupas, tomēr lielāko biomasu sastāda Crustacea un Bivalvia grupas īpatņi. Respektīvi, lielākā biomasu novērota svešzemju vēžveidīgo sugai *A. improvisus* un vietējai gliemeņu sugai *M. Trossulus* (9. Attēls). Bez tam uz pieņemšanas bojām tika novērotas šādas svešzemju sugas: vēžveidīgais *D. villosus*, krabis *R. harrisii* un hidrozojs *C. caspia*.

4.3. Piekrastes apaugums



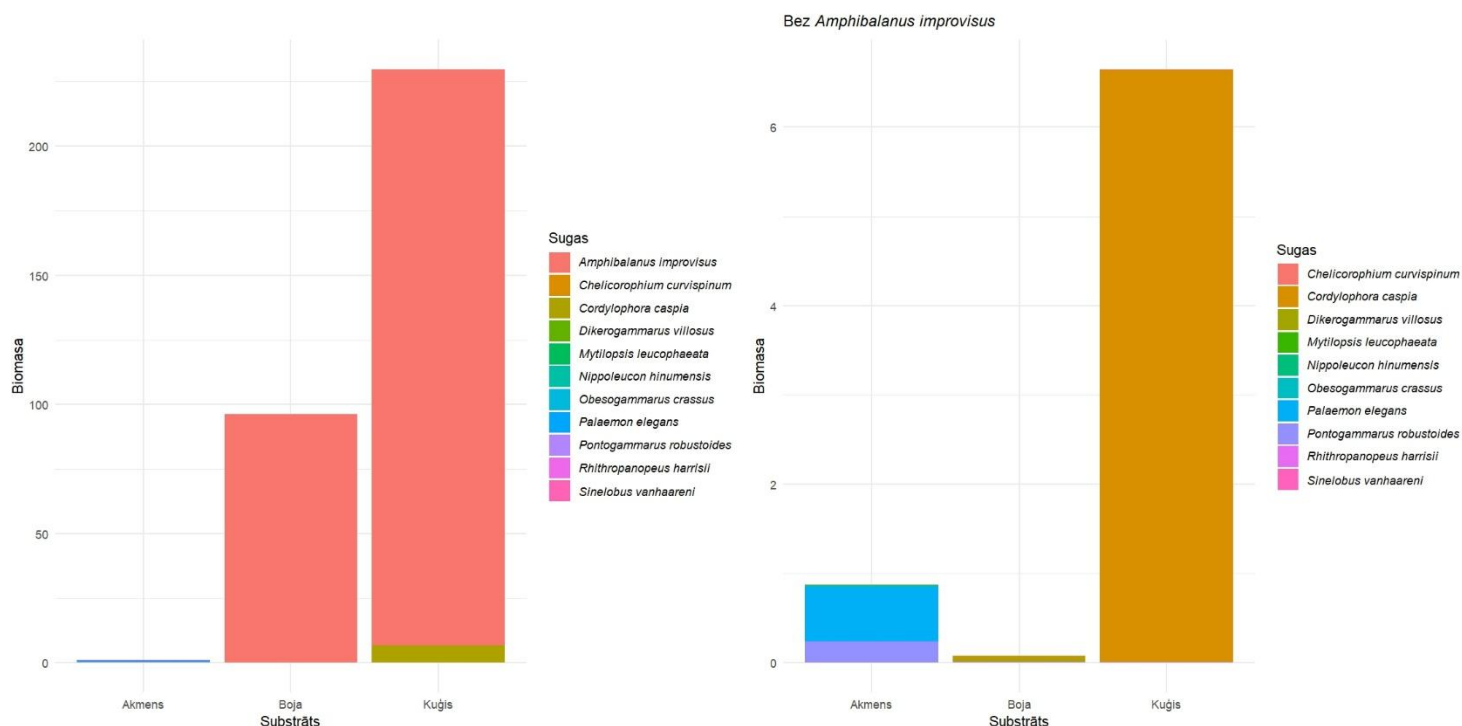
10. Attēls. **Taksonomisko grupu sastāvs piekrastē.** Pirmais stabiņš attēlo visas grupas, otrajā stabiņā vizualizācijai izņemtas 2 dominējošās grupas (Clorophyta, Ulvaceae)

Piekrastē lielāko biomasu sastāda divas dominējošās zaļalģu grupas: Clorophyta un Ulvaceae (10. Attēls). Attiecīgi, lielāko biomasu (11. Attēls) veido zaļalģu sugas *Cladophora rupestris*, *Ulva Prolifera*, *Cladophora glomerata*, *Ulva intestinalis* un brūnalģe *Fucus vesiculosus*. Sugu sastāvā ir vairākas svešzemju sugas, t.sk. vēžveidīgie *Palaemon elegans*, *Pontogammarus robustoides*, *Amphibalanus improvisus*, *Obesogammarus crassus*, *Dikerogammarus villosus*, *Chelicorophium curvispinum* un hidrozojs *Cordylophora caspia*. Vēžveidīgo grupā trīs svešzemju sugas: *P. elegans*, *P. robustoides* un *A. improvisus* veido lielāko biomasu.



11. Attēls. Svešzemju un vietējo sugu biomasas īpatsvars. Pirmais stabiņš attēlo visas sugas, otrajā stabiņā vizualizācijai izņemtas 5 dominējošās sugas (*C. rupestris*, *U. Prolifera*, *C. glomerata*, *U. intestinalis*, *F. vesiculosus*)

Kopumā, svešzemju suga *Amphibalanus improvisus* veido lielāko biomasu uz bojām un kuģu korpusiem (12. Attēls). Lielākais svešzemju sugu īpatsvars tika konstatēts uz kuģu korpusiem, kur novērota arī vislielākā šo sugu daudzveidība.



12. Attēls. Svešzemju sugu salīdzinājums 3 substrātos (akmens, boja, kuģis)

5. Rezultātu analīze

Kopumā, pētījuma laikā uz apsekotajiem mākslīgajiem cietajiem substrātiem tika konstatētas 11 svešzemju sugas. Tai skaitā uz piekrastē sastopamajiem akmeņiem, tika konstatētas 7 dažādas svešzemju sugas, uz kardinālajām un pieņemšanas bojām – 4, uz kuģu korpusiem un to “nišas zonās” – 9. Lielākā daļa novēroto sugu Baltijas jūrā ir ienākušas sen, t.sk. Latvijas teritorijā. Parastā jūraszīle *Amphibalanus improvisus* un *Cordylophora caspia* introducētas periodā 1801. – 1889.g., *Pontogammarus robustoides* 1966g., *Obesogammarus crassus* 1961.g., *Chelicorophium curvispinum* 1963.g., akmeņu garnele *Palaemon elegans* 2009. g., dubļu krabis *Rhithropanopeus harrisii* 2013. g., *Dikerogammarus villosus*, *Mytilopsis leucophaea* un *Sinelobus vanhaareni* 2015.g., Japānas kumacejvēzis *Nippoleucon hinumensis* 2022. g. (Olenin et al., 2012).

Lielāko biomasu uz kuģa korpusa un bojām veido *A. improvisus*, uz bojām tā ir dominējošā suga, kas vizuāli arī vērojams veiktajos fotouzņēmumos ar kardināla un pieņemšanas bojām. Uz kuģiem lielākā sugu daudzveidība vērojama “nišas” zonās un apseko to kuģu korpusa virsmas kopumā ir tīras. Dažos gadījumos kuģu korpusa virsmu klāj *A. improvisus* vai kāda no zaļajūgu sugām (*U. intestinalis*, *U. prolifera*, *C. glomerata*).

11 apsekoto kuģu pēdējās ostas (1. *Attēls*) galvenokārt atrodas Eiropas reģionā, un kopumā uz tām tika novērots līdzīgs sugu sastāvs. Uz šiem kuģiem netika identificēta neviena jauna svešzemju suga, kas iepriekš Latvijā nebūtu konstatēta. Tomēr šo sugu sastopamība uz kuģiem liecina, ka kuģi ir galvenais šo sugu ienākšanas ceļš Latvijas teritorijā.

Savukārt uz kuģa, kas Liepājas sausajā dokā ieradās no Karības jūras reģiona, tika konstatētas šim reģionam raksturīgas sugas.

LITERATŪRA

AquaNIS (2022) Information system on Aquatic Non-Indigenous and Cryptogenic Species. World Wide Web electronic publication. www.corpi.ku.lt/databases/aquanis. Version 2.36+.

Davidson, Ian & Ashton, Gail & Ruiz, Gregory & Scianni, Chris & Brown, Christopher & Pagenkopp Lohan, Katrina & Fleischer, Robert. 2013. Richness, extent, condition, reproductive status, and parasitism of fouling communities on commercial vessels.

Frey, Melissa & Simard, Nathalie & Robichaud, David & Martin, Jennifer & Therriault, Thomas. 2014. Fouling around: vessel sea-chests as a vector for the introduction and spread of aquatic invasive species. *Management of Biological Invasions*.

Georgiades, Eugene & Kluza, Daniel. 2020. Conduct of in-water biofouling surveys for domestic vessels.

Gollasch, S. 2002. The Importance of Ship Hull Fouling as a Vector of Species Introductions into the North Sea. *Biofouling*, 18(2), 105–121.

HELCOM Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme. 2017. available: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2020/02/Manual-for-Marine-Monitoring-in-the-COMBINEProgramme-of-HELCOM.pdf>

Hewitt, C.L., Campbell, M.L., Thresher, R.E. *et al.* Introduced and cryptogenic species in Port Phillip Bay, Victoria, Australia. *Marine Biology* **144**, 183–202. 2004.

Metri, Rafael & Baptista-Metri, Cassiana & Tavares, Yara Aparecida & Lacerda, Mariana & Correia, Elliezer & Soares, Gésica & Guilherme, Pablo. (2024). Navigation buoys as stepping-stones for invasive species. *Ocean and Coastal Research*. 72.

Olenin, S., Narščius, A., Galil, B., Gollasch, S., Marchini, A., Minchin, D., Occhipinti-Ambrogi, A., Ojaveer, H., & Zaiko, A. 2012. Aquanis. Information system on aquatic non-indigenous and cryptogenic species. <http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis>.

Ojaveer H., Olenin S., Narščius A., Florin A.B., Ezhova E., Gollash S., Jensen K.R., Lehtiniemi M., Minchin D., Normant-Saremba M., Strāķe S. (2017) Dynamics of biological invasions and pathways over time: a case study of a temperate coastal sea. *Biological Invasions*, Volume 19, pages 799 – 813.

Reise, K., Gollasch, S. & Wolff, W.J. Introduced marine species of the North Sea coasts. *Helgolander Meeresunters* **52**, 219–234 (1998).

Sheehy, D. & Vik, S. F. 2010. The role of constructed reefs in non-indigenous species introductions and range expansions. *Ecological Engineering*, 36(1), 1–11.