



82. Latvijas Universitātes
starptautiskā zinātniskā
konference 2024

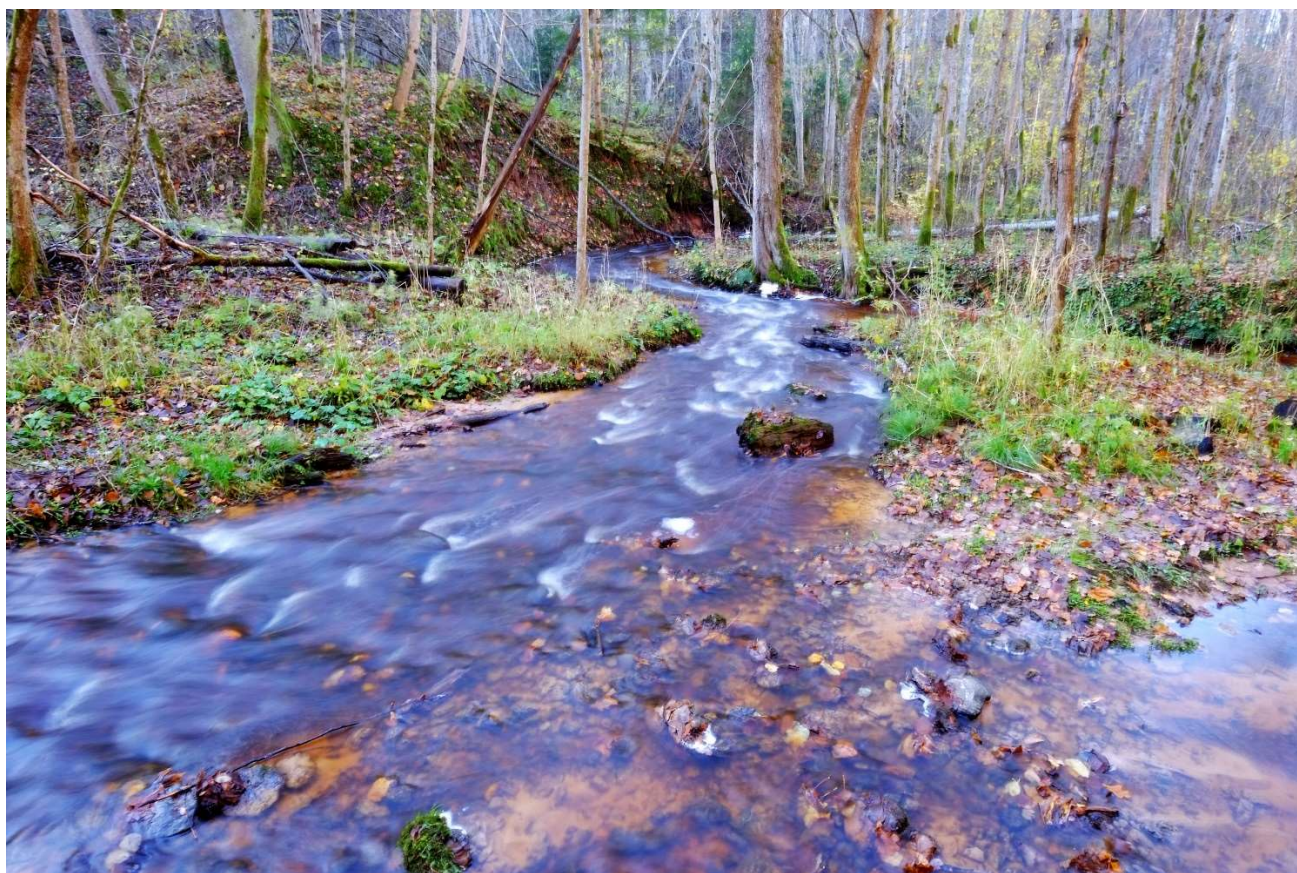


LATVIJAS UNIVERSITĀTE
BIOĻĪJAS
FAKULTĀTE

BIOĻĪJAS SEKCIJA

LATVIJAS ŪDEŅU VIDES
PĒTĪJUMI UN AIZSARDZĪBA

APAKŠSEKCIJA



Referātu tēžu krājums

Latvijas Universitāte
Rīga, 2024.



LATVIJAS UNIVERSITĀTE
**BIOLOĢIJAS
FAKULTĀTE**

“Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība”

82. Starptautiskā zinātniskā konference

Bioloģijas fakultāte, Hidrobioloģijas katedra

Referātu tēžu krājums, 56 lpp.

Latvijas Universitātes Dabas māja, *Magnum* auditorija, 2024. gada 15. martā

Rīga, Latvija

© Latvijas Universitāte, Rīga, 2024.

Atbildīgā par izdevumu: Dr. biol. Agnija Skuja

Vāka foto: Dr. biol. Ivars Druvietis, Vējupīte.

Programma

Norises vieta: Dabaszinātņu Akadēmiskais centrs, Jelgavas iela 1, Rīga, <i>Magnum</i> auditorija (106. telpa).		
9.30 – 10.00	Reģistrācija	
10.00-10.05	Agnija Skuja , <i>Latvijas Universitāte</i>	Apakšsekcijas atklāšana, aktuālā informācija
LIFE GoodWater IP projekta pētījumi un ūdeņu kvalitāte		
10.05–10.25	Ainis Lagzdiņš, Ieva Siksnāne, Ritvars Sudārs , <i>Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte (LBTU)</i>	Hidroloģisko apstākļu un ūdeņu kvalitātes novērtējums LIFE GoodWater IP projekta demonstrācijas ūdensobjektos
10.25-10.40	Linda Ieviņa, Pēteris Lakovskis , <i>Agroresursu un ekonomikas institūts (AREI), Bioekonomikas nodaļa</i>	Vai KLP veicina ūdens kvalitāti virszemes ūdensobjektos?
10.40-10.55	Jana Paidere, Agnija Skuja, Dāvis Ozoliņš, Laura Grīnberga, Ilga Kokorīte , <i>Daugavpils Universitātes Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūts, LU Bioloģijas institūts (LU BI), Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC)</i>	Saukas ezera litorāles un pelagiāles zooplanktona struktūra
10.55-11.10	Elīna Vecmane, Valentīna Burdukovska, Inta Dimante-Deimantoviča , <i>Latvijas Hidroekoloģijas institūts (LHEI)</i>	Tūrisma ietekme uz mikroplastmasas piesārņojuma daudzumu Latvijas, Lietuvas un Polijas ezeros
11.10-11.25	Maija Fonteina Kazeka, Anda Ruskule, Ivo Vinogradovs , <i>biedrība "Baltijas Krasti", biedrība "Baltijas Vides Forums"</i>	Metodoloģijas izstrāde dabā balstītu risinājumu ietekmes novērtēšanai ūdens un uz to piegulošajām ekosistēmām
11.25-11.40	Ieva Siksnāne, Ainis Lagzdiņš, Ritvars Sudārs , <i>Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte (LBTU)</i>	Zemes lietojuma veidu ietekme uz ūdeņu kvalitāti LIFE GoodWater IP projekta demonstrācijas ūdensobjektos
11.40-12.30 pārtraukums. Kafijas pauze.*		
12.30-12.45	Ivars Putnis, Jānis Gruduls , <i>Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts (BIOR)</i>	Saukas ezera ekosistēmas barības tīkla modelis
Saldūdeņu pētījumi		
12.45-13.00	Ivars Druvietis, Inga Vītola , <i>LU Bioloģijas institūts (LU BI), LU Bioloģijas fakultāte (LU BF), Hidrobioloģijas katedra, Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC)</i>	Sārtaļģes Latvijas iekšējos ūdeņos
13.00-13.15	Inita Dāniele , <i>Latvijas Nacionālais dabas muzejs (LNDM)</i>	Sēnes Latvijas saldūdeņos

13.15-13.25	Jolanta Jēkabsons, Linda Uzule , Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), Dabas aizsardzības pārvalde (DAP)	Latvijas upju makrofitu indeksa kvalitātes klašu robežu precizēšana atbilstoši jaunākajiem monitoringa datiem
13.25-13.40	Laura Grīnberga, Jolanta Jēkabsons, Dāvis Ozoliņš, Agnija Skuja, Lauma Vizule-Kahovska , LU Bioloģijas institūts (LU BI), Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), Dabas aizsardzības pārvalde (DAP)	Upju hidromorfoloģisko parametru ietekme uz bioloģiskās kvalitātes elementiem
Jūras un piekrastes pētījumi		
13.40-13.55	Gustavs Ruskuls , Latvijas Hidroekoloģijas institūts (LHEI)	Alku sēkļa masīvo zemūdens morēnu atsegumu biotopa izpēte, kartēšana un klasifikācija, Baltijas jūrā Latvijas Ekonomiski ekskluzīvajā zonā
13.55-14.10	Paula Lilienfelde , Latvijas Hidroekoloģijas institūts (LHEI)	Svešzemju vēžveidīgo un gliemeņu sugu izplatība Latvijas ostās saistībā ar vides faktoriem
14.10-14.25	Ēriks Krūze, Andris Avotiņš, Līva Lizete Ruka , Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts (BIOR), LU Bioloģijas fakultāte	Pelēko roņu <i>Halichoerus grypus</i> ietekme uz zivīm un zvejniecību Latvijā
14.25-15.00 pārtraukums. Kafijas pauze.*		
Ihtioloģiskie pētījumi		
15.00-15.15	Linda Puncule, Matīss Žagars, Priit Zingel , SIA "Saldūdeņu risinājumi", Latvijas Hidroekoloģijas institūts (LHEI), Igaunijas Dzīvības zinātņu Universitāte	Zivju kāpuru un mazuju sezonālā barošanās mainība seklos ezeros
15.15-15.30	Kaspars Abersons, Andris Avotiņš, Patrīcija Raibarte, Haralds Plostiņš , Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts (BIOR)	Upes nēga nārsta migrācija pirms ieiešanas upēs – visas Latvijas mēroga migrējošo nēgu iezīmēšanas pētījuma pirmie rezultāti
15.30-15.45	Kaspars Abersons, Andris Avotiņš, Patrīcija Raibarte , Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts (BIOR)	Upes nēga kāpuru monitoringa rezultāti norāda uz lēnu sugas vairošanās atjaunošanās tempu pēc valstī pirmā dabiskā zivju ceļa izbūves
15.45-16.00	Ričards Kaupužs, Kaspars Abersons , Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts (BIOR)	Veiksmīga migrējošo zivju populācijas atjaunošanās apstiprina ieguvumu, ko sniedz aizsprostu likvidēšana vidēja lieluma upē
16.00-16.15	Amanda Vasule, Andris Avotiņš, Jānis Bajinskis, Kaspars Abersons , Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts (BIOR)	Zivju faunas izmantošana upju atjaunošanas projektu sekmju novērtēšanā: izaicinājumi, līdzšinējie rezultāti un ieteikumi nākotnei
16.15-16.30	Jānis Gruduls, Jānis Bajinskis, Andris Avotiņš jun. , Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts (BIOR)	Kā klājas jūras zivīm Latvijas ūdeņos? Populāciju apdraudētības novērtējums

16.40- 16.45	Loreta Rozenfelde, Ivars Putnis, Kārlis Heimrāts, Rebeka Tetere, Nadīna Valdmane, Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts (BIOR)	Kur viņi peld? Apaļā jūrasgrunduļa (<i>Neogobius melanostomus</i>) ceļojuma kartēšana Latvijas piekrastes ūdeņos
Stenda referāti		
	Alise Bebrīte, Inga Retiķe, Inta Dimante-Deimantoviča, Anda Prokopoviča, Juris Tunēns, Nicholas Anthony Heredia, Latvijas Hidroekoloģijas institūts (LHEI)	Jaunas iespējas Latvijas ezeru ekosistēmu uzlabošanai – peldošās salas un fosfora minerālā saistīšana
	Sandijs Mešķis, Agnija Skuja, Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte (LBTU), LU BF Hidrobioloģijas katedra	Grēvja <i>Saduria entomon</i> izplatība 30 m dziļuma zonā Rīgas līča A un R piekrastē
	Sandijs Mešķis, Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte (LBTU)	Similānas un Surinas salu zemūdens faunas daudzveidība Andamanu jūrā
	Arkādijs Poppels, Diāna Štrausa, Rīgas Nacionālais Zooloģiskais dārzs, LU BF Hidrobioloģijas katedra	Sanesumu un citu dabīgo veidojumu ietekme uz zoobentosu sabiedrībām

Sadarbībā ar Eiropas Komisijas LIFE programmas un Valsts reģionālās attīstības aģentūras finansiāli atbalstītu integrēto projektu "Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai" (LIFE GOODWATER IP, LIFE18 IPE/LV/000014).



Satura rādītājs

HIDROLOĢISKO APSTĀKĻU UN ŪDEŅU KVALITĀTES NOVĒRTĒJUMS LIFE GOODWATER IP PROJEKTA DEMONSTRĀCIJAS ŪDENSOBJEKTOS	7
ZEMES LIETOJUMA VEIDU IETEKME UZ ŪDEŅU KVALITĀTI LIFE GOODWATER IP PROJEKTA DEMONSTRĀCIJAS OBJEKTOS.....	9
VAI KLP VEICINA ŪDENS KVALITĀTI VIRSZEMES ŪDENSOBJEKTOS?	11
SAUKAS EZERA LITORĀLES UN PELAGIĀLES ZOOPLANKTONA STRUKTŪRA	13
TŪRISMA IETEKME UZ MIKROPLASTMASAS PIESĀRŅŅŪMUMA DAUDZUMU LATVIJAS, LIETUVAS UN POLIJAS EZEROS.....	15
METODOLOĢIJAS IZSTRĀDE DABĀ BALSTĪTU RISINĀJUMU IETEKMES NOVĒRTĒŠANAI ŪDENS UN UZ TO PIEGULOŠAJĀM EKOSISTĒMĀM	17
SAUKAS EZERA EKOSISTĒMAS BARĪBAS TĪKLA MODELIS.....	20
SĀRTAĻĢES <i>HILDENBRANDIA RIVULARIS (LIEBM.) J.AG.</i> KĀ VIDES KVALITĀTES INDIKATORI SALŪDEŅOS....	22
SĒNES LATVIJAS SALDŪDEŅOS	24
LATVIJAS UPJU MAKROFĪTU INDEKSA KVALITĀTES KLAŠU ROBEŽU PRECIZĒŠANA ATBILSTOŠI JAUNĀKAJIEM MONITORINGA DATIEM	25
UPJU HIDROMORFOLOĢISKO PARAMETRU IETEKME UZ BIOLOĢISKĀS KVALITĀTES ELEMENTIEM	27
ALKU SĒKĻA MASĪVO ZEMŪDENS MORĒNAS ATSEGUMU BIOTOPA IZPĒTE UN KARTĒŠANA BALTIJAS JŪRĀ LATVIJAS EKSKLUZĪVI EKONOMISKAJĀ ZONĀ	30
SVEŠZEMJU VĒŽVEIDĪGO UN GLIEMEŅU SUGU IZPLATĪBA LATVIJAS OSTĀS SAISTĪBĀ AR VIDES FAKTORIEM	32
PELĒKO ROŅU HALICHOERUS GRYPUS IETEKME UZ ZIVĪM UN ZVEJNICĪBU LATVIJĀ	34
ZIVJU KĀPURU UN MAZUĻU SEZONĀLĀS BAROŠANĀS PARADUMI SEKLOS EZEROS.....	35
UPES NĒĢA NĀRSTA MIGRĀCIJA PIRMS IEIEŠANAS UPĒS – VISAS LATVIJAS MĒROGA MIGRĒJOŠO NĒĢU IEZĪMĒŠANAS PĒTĪJUMA PIRMIE REZULTĀTI.....	37
MONITORINGA REZULTĀTI NORĀDA UZ LĒNU NĒĢU VAIROŠANĀS ATJAUNOŠANĀS TEMPU PĒC VALSTS MĒROGĀ PIRMĀ DABISKĀ ZIVJU CEĻA IZBŪVES.....	39
VEIKSMĪGA MIGRĒJOŠO ZIVJU POPULĀCIJAS ATJAUNOŠANĀS APSTIPRINA IEGUVUMU, KO SNIEDZ AIZSPROSTU LIKVIDĒŠANA VIDĒJA LIELUMA UPĒ	41
ZIVJU FAUNAS IZMANTOŠANA UPJU ATJAUNOŠANAS PROJEKTU SEKMJU NOVĒRTĒŠANĀ: IZĀICINĀJUMI, LĪDŽŠINĒJIE REZULTĀTI UN IETEIKUMI NĀKOTNEI	42
KĀ KLĀJAS JŪRAS ZIVĪM LATVIJAS ŪDEŅOS? POPULĀCIJAS APDRAUDĒTĪBAS NOVĒRTĒJUMS	45
KUR VIŅI PELD? APAĻĀ JŪRASGRUNDUĻA (<i>NEOGOBIOUS MELANOSTOMUS</i>) CEĻŅŪMUMA KARTĒŠANA LATVIJAS PIEKRĀSTES ŪDEŅOS.....	47
JAUNAS IESPĒJAS LATVIJAS EZERU EKOSISTĒMU UZLABOŠANAI – PELDOŠĀS SALAS UN FOSFORA MINERĀLĀ SAISTĪŠANA	49
GRĒVJA <i>SADURIA ENTOMON</i> IZPLATĪBA 30 M DZIĻUMA ZONĀ RĪGAS LĪČĀ A UN R PIEKRĀSTĒ	51
SIMILĀNAS UN SURINAS SALU ZEMŪDENS FAUNAS DAUDZVEIDĪBA ANDAMANU JŪRĀ.....	54
SANESUMU UN CITU DABĪGO VEIDOJUMU IETEKME UZ ZOOBENTOSA SABIEDRĪBĀM.....	56

**HIDROLOĢISKO APSTĀKĻU UN ŪDEŅU KVALITĀTES NOVĒRTĒJUMS LIFE
GOODWATER IP PROJEKTA DEMONSTRĀCIJAS ŪDENSOBJEKTOS
Ainis LAGZDINŠ*, Ieva SIKSNĀNE, Ritvars SUDĀRS**

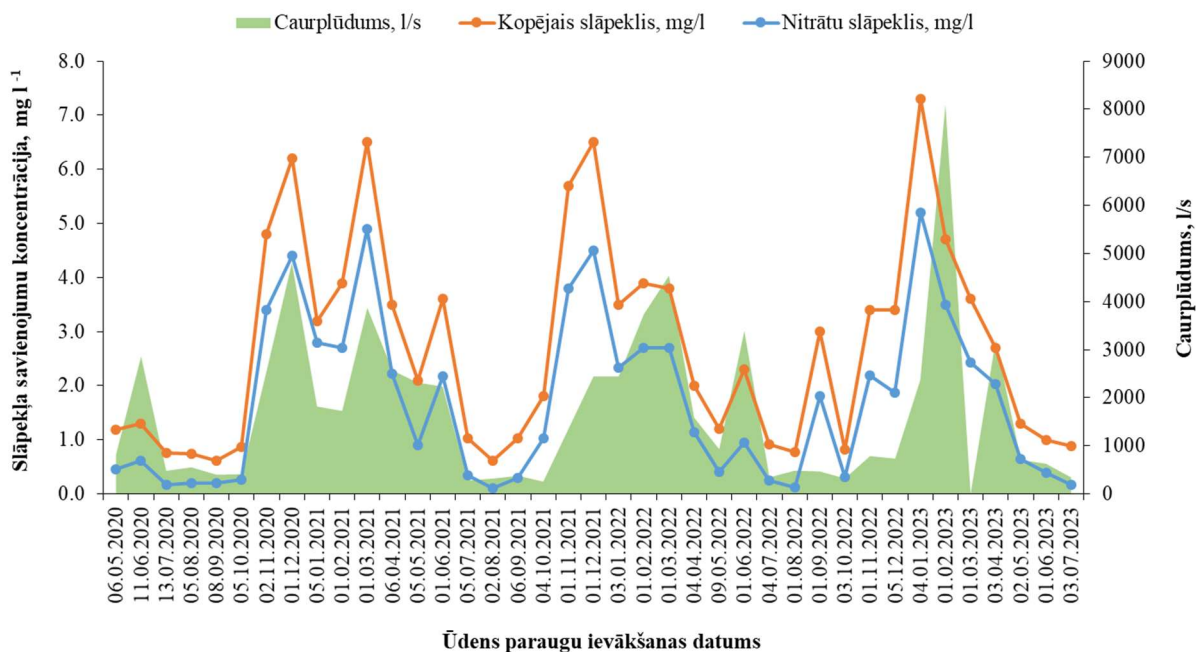
Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte, Meža un ūdens resursu zinātniskā laboratorija,

Akadēmijas iela 19, Jelgava, LV-3001

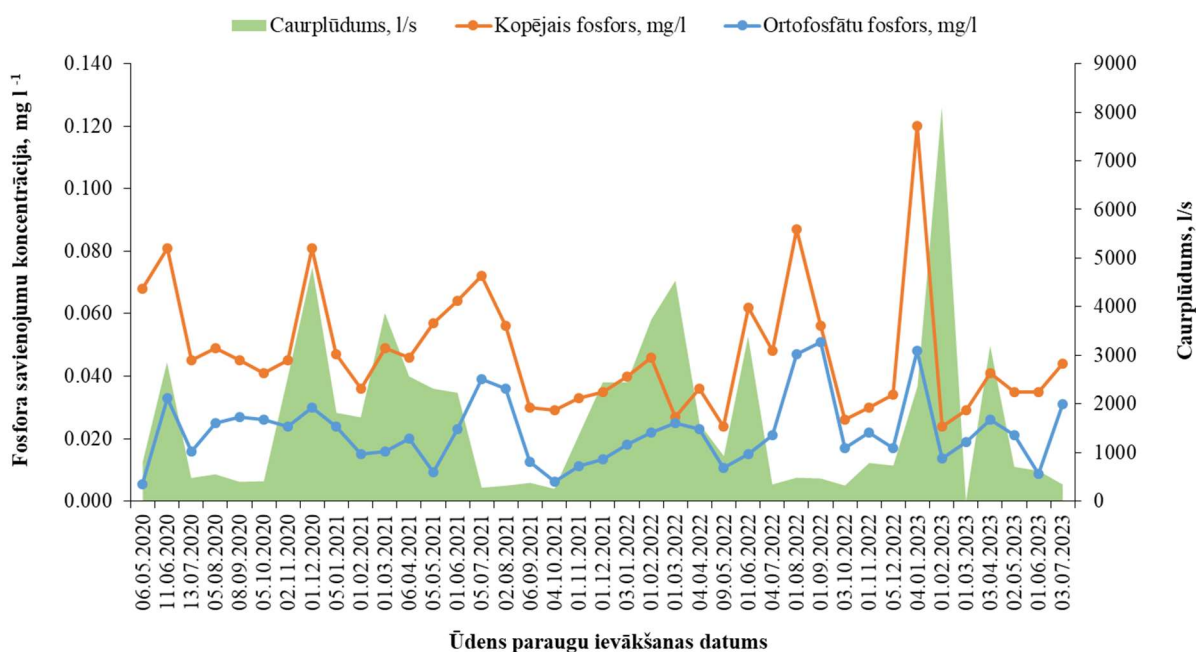
** ainis.lagzdins@lbtu.lv*

LIFE programmas integrētā projekta “Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens sasniegšanai” (LIFE GOODWATER IP) īstenošanas ietvaros tiek veikts ūdeņu kvalitātes monitorings, kas ietver sistemātisku un regulāru ūdeņu paraugu ievākšanu ūdensobjektos, kuros pastāv risks nesasniegt upju baseinu apgabalā apsaimniekošanas plānos noteikto virszemes ūdeņu stāvokli, kas atbilst augstas vai labas ūdeņu kvalitātes kritērijiem. Lai noteiktu un novērtētu lauksaimnieciskās un cita veida darbību ietekmi uz slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrācijām ūdeņos, kā demonstrāciju ūdensobjekti izvēlēti G264 Aģe, V093 Slocene, L118 Auce un V046 Ēda. Šajā pētījumā ietverti monitoringa rezultāti, kas iegūti laika posmā no 2020. gada maija līdz 2023. gada jūlijam. Ūdeņu paraugi tika ievākti reizi mēnesī, izmantojot nejaušu ūdeņu paraugu ievākšanas pieeju. Pētījumā raksturotas ūdeņu paraugos noteiktās kopējā slāpekļa, nitrātu slāpekļa, kopējā fosfora un ortofosfātu fosfora koncentrācijas. Papildus demonstrāciju ūdensobjektu ūdenstecēs tika veikti hidrometriskie mērījumi, kas ietver mērījumu vietai raksturīgā aktīvā šķērsriezuma laukuma un straumes ātruma noteikšanu. Straumes ātruma mērījumi veikti vairākās vertikālēs un dziļumos, izmantojot hidrometriskos spārņņus, elektromagnētisko mērītāju vai akustisko doplera sensoru, atkarībā no mērījumu dienā konstatētā ūdens līmeņa un mērījumu vietai raksturīgā šķērsriezuma. Ūdens paraugu ievākšanu un hidrometrisko mērījumu veikšanu projekta ietvaros īsteno VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra” speciālisti.

Hidroloģisko apstākļu un ūdeņu kvalitāti raksturojošo parametru vērtību savstarpējās saistības novērtējuma rezultāti liecina, ka novērotās slāpekļa savienojumu koncentrācijas ir izteikti atkarīgas no konstatētajiem caurplūdumiem - palielinoties caurplūdamam, palielinās slāpekļa savienojumu koncentrācijas (1. att.). Augstākās slāpekļa savienojumu koncentrāciju vērtības novērotas rudens sezonā, kad ūdenstecēs palielinās caurplūdumi pēc vasaras mazūdens perioda, un ziemas sezonā, kad novēroti palielināti caurplūdumi sniega kušanas gadījumos. Fosfora savienojumu koncentrāciju mainībai ir novērojama neizteiksmīga saistība ar novērotajiem caurplūdumiem, paaugstinātas fosfora savienojumu koncentrācijas konstatētas vasaras un ziemas sezonās, kurām raksturīgi atšķirīgi hidroloģiskie apstākļi (2. att.).



1. attēls. Slāpekļa savienojumu koncentrācijas un caurplūdumi Aģes upes lejtecē.



2. attēls. Fosfora savienojumu koncentrācijas un caurplūdumi Aģes upes lejtecē.

Pētījums veikts integrētā projekta “Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai” (LIFE GOODWATER IP, LIFE18 IPE/LV/000014) ietvaros, kas ir saņēmis finansējumu no Eiropas Savienības LIFE programmas un Valsts reģionālās attīstības aģentūras (www.goodwater.lv).

ZEMES LIETOJUMA VEIDU IETEKME UZ ŪDEŅU KVALITĀTI LIFE GOODWATER IP PROJEKTA DEMONSTRĀCIJAS OBJEKTOS

Ieva SIKSNĀNE*, Ainis LAGZDIŅŠ

*Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte, Meža un ūdens resursu zinātniskā laboratorija,
Akadēmijas iela 19, Jelgava, LV-3001*

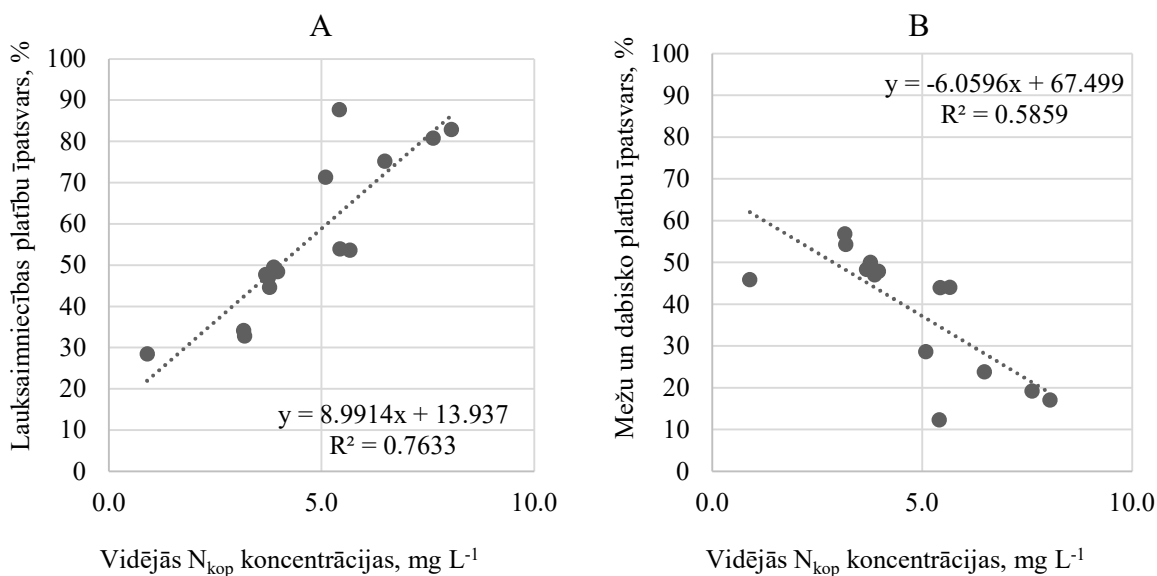
** Ieva.Siksnane@lbtu.lv*

Labai virszemes ūdeņu ekoloģiskai kvalitātei ir izšķiroša nozīme ekosistēmu funkcionēšanas nodrošināšanā (LVĢMC, 2022; Cheng *et al.*, 2022). Ūdeņu kvalitāti var ietekmēt daudzi faktori, tai skaitā zemes lietojuma veidi ūdensobjekta sateces baseinā (Cheng *et al.*, 2022; Clark *et al.*, 2022). Zemes lietojuma veidu sadalījumu proporcija var ietekmēt ūdens kvalitāti dažādos izpētes līmeņos – dreņu, grāvju sistēmās, kā arī upju sateces baseina izpētes līmenī.

Lai novērtētu zemes lietojuma veida ietekmi upes izpētes līmenī, izvēlēti G264 Aģes, V093 Slocenes, V046 Ēdas un L118 Auces upju sateces baseini. Dati par ūdeņu kvalitāti (kopējā slāpekļa N_{kop} un nitrātu – slāpekļa NO_3-N koncentrācijas) iegūti LIFE GOODWATER IP projekta ietvaros un informācija par zemes lietojuma veidiem apkopota, izmantojot *CORINE Land Cover* (CLC) 2018. gada datus. CLC dati iedalīti 5 galvenajās zemes lietojuma veida klasēs: mākslīgās platības, lauksaimniecības platības, meži un dabiskās platības, mitrzemes (purvu teritorijas) un ūdenstilpnes. Pētījumā izmantoti dati par ūdeņu kvalitāti un zemes lietojuma veidu īpatsvaru 14 G264 Aģes, 13 V093 Slocenes, 15 L118 Auces un 15 V046 Ēdas ūdens paraugu ņemšanas vietu sateces baseinos. Lai izvērtētu zemes lietojuma veida sadalījumu īpatsvara saistību ar N_{kop} un NO_3-N koncentrācijām notecē, katram ūdensobjektam aprēķināti korelācijas koeficienti, kā arī rezultāti atspoguļoti izkliedes diagrammās.

Izvērtējot savstarpējo saistību starp lauksaimniecības platību īpatsvaru sateces baseinā un N_{kop} koncentrācijām, aprēķinātie korelācijas koeficienti ir robežās no 0,16 (vāja pozitīva saistība) līdz 0,87 (cieša pozitīva saistība), savukārt ar NO_3-N koncentrācijām no 0,12 (vāja pozitīva saistība) līdz 0,90 (cieša pozitīva saistība).

Lauksaimniecības platību īpatsvara, kā arī meža un dabisko platību īpatsvara saistība ar vidējām N_{kop} koncentrāciju vērtībām L118 Auces sateces baseina izpētes līmenī attēlota 1. attēlā.



1. attēls. Savstarpējā saistība starp lauksaimniecības platību (A) un meža un dabisko platību (B) īpatsvaru un N_{kop} koncentrācijām L118 Auces sateces baseinā

Iegūtie rezultāti par zemes lietojuma veidu (lauksaimniecības platības un meža un dabiskās platības) savstarpējo saistību ar augu barības vielu koncentrācijām sateces baseinos atšķiras, kas skaidrojams ar citu faktoru, piemēram, augsnes granulometriskā sastāva, nokrišņu daudzuma, gaisa temperatūras u.c. faktoru ietekmi uz augu barības vielu izskalošanos.

Pētījums veikts integrētā projekta “Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai” (LIFE GOODWATER IP, LIFE18 IPE/LV/000014) ietvaros, kas ir saņēmis finansējumu no Eiropas Savienības LIFE programmas un Valsts reģionālās attīstības aģentūras (www.goodwater.lv).

Izmantotās literatūras saraksts:

Cheng, C., Zhang, F., Shi, J. et al. 2022. *What is the relationship between land use and surface water quality? A review and prospects from remote sensing perspective*. Environ Sci Pollut Res 29, 56887–56907.

Clark, K.E., Bravo, V.D., Giddings, S.N., Davis, K.A., Pawlak, G., Torres, M.A., Adelson, A.E., César-Ávila, C.I., Boza, X and Collin, R (2022) *Land Use and Land Cover Shape River Water Quality at a Continental Caribbean Land-Ocean Interface*. Front. Water 4:737920.

Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti 2021.gadā. 2022., LVĢMC.

VAI KLP VEICINA ŪDENS KVALITĀTI VIRSZEMES ŪDENSOBJEKTOS?

Linda IEVINA*, Pēteris LAKOVSKIS

Agroresursu un ekonomikas institūts, Struktoru iela 14, Rīga, LV-1039

** linda.ievina@arei.lv*

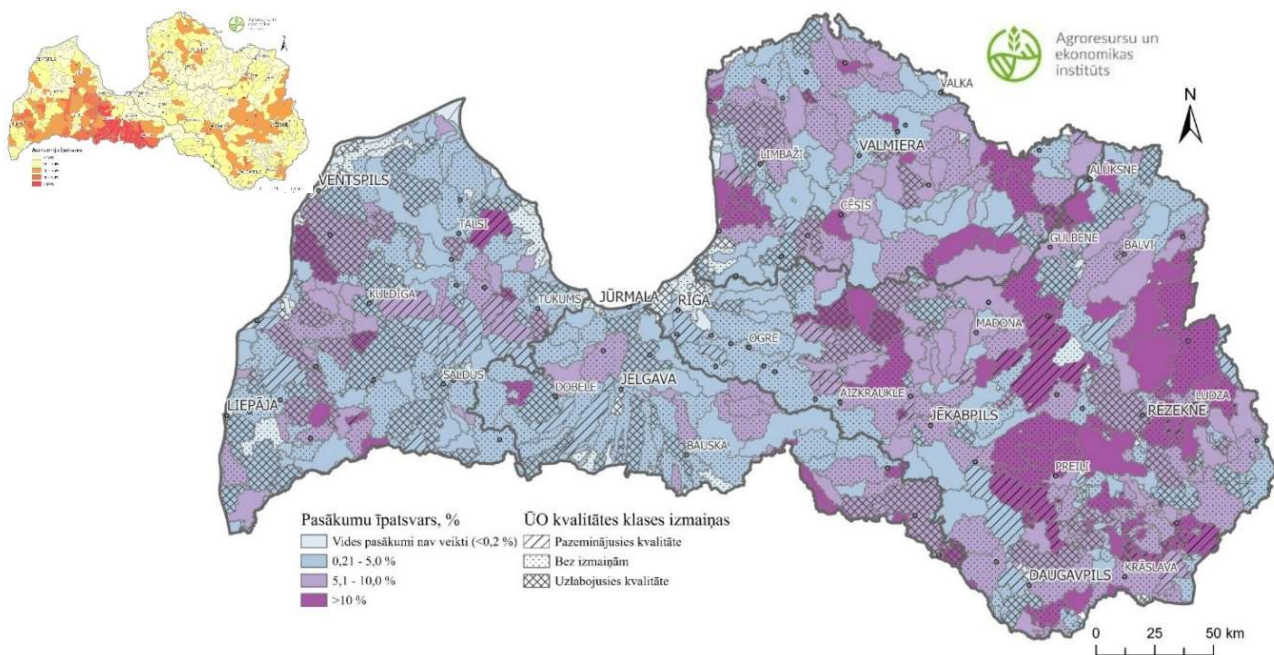
Ūdens resursu kvalitātes aizsardzībai Eiropas Savienībā tiek piešķirta augsta prioritāte. 2021. gadā kopējā slāpekļa rādītāji, kas ir viens no būtiskākajiem ūdens kvalitātes raksturošanā, 38 % Latvijas upju ūdensobjektu (ŪO) atbilda sliktai un ļoti sliktai ekoloģiskās kvalitātes klasei (LVĢMC, 2022), tikmēr slāpekļa izmantošanas apjoms Latvijā kopumā pieaug, un 2022. gadā uz 1 ha sējplatības kultūraugu audzēšanai tika izmantoti 63 kg slāpekļa (Centrālā statistikas pārvalde, 2022b), kā arī aramzemju platība pēdējo 10 gadu laikā ir būtiski augusi (Centrālā statistikas pārvalde, 2022a). Dažādi vides pasākumi (intervences) ir viens no galvenajiem Kopējās lauksaimniecības politikas (KLP) instrumentiem, ar kuru palīdzību ietekmēt lauksaimniecisko darbību kā vienu no galvenajiem ūdeņu piesārņojuma avotiem.

Lai spriestu par to, kādas tendences pastāv starp ieviestajiem vides pasākumiem un Latvijas virszemes ŪO kvalitāti, veicām ģeotelpisku un statistisku analīzi, izmantojot Lauku atbalsta dienesta datus par lauksaimniecības zemju struktūru, vides atbalsta pasākumu platībām un LVĢMC datus par ŪO kvalitāti. Vides pasākumu ietekme uz ūdens kvalitāti vērtēta ūdensobjektiem ar aramzemju īpatsvaru >20 % (77 ŪO), kad saskaņā ar lauksaimniecības slodžu vērtēšanas metodiku sākas lauksaimniecības radīta piesārņojuma ietekme (LVĢMC, 2022). Analīzē iekļauti vides pasākumi, kas plānoti ar tieša veida ietekmi uz ūdens kvalitāti: Lauku attīstības programmas (LAP) pasākuma “Agrovide un klimats” aktivitāte “Rugāju lauks ziemas periodā” un aktivitāte “Vidi saudzējošu metožu pielietošana dārzkopībā” un LAP pasākums “Bioloģiskā lauksaimniecība”. Saistība starp vides pasākumu rādītājiem un ŪO kvalitāti vērtēta ar korelāciju analīzi, kurā iekļauti tādi parametri kā aramzemju īpatsvars ŪO, īstenoto vides pasākumu īpatsvars aramzemēs un ŪO, kā arī kopējā slāpekļa koncentrācijas ūdenī rādītājs katrā ŪO.

Iegūtie dati apstiprināja, ka kopējā slāpekļa koncentrācijas ūdenī rādītājam ir cieša un pozitīva korelācija ar aramzemju īpatsvaru ūdensobjektā ($\rho = 0,77$), kas liecina, ka LVĢMC UBA apsaimniekošanas plānos noteiktie ŪO ar būtisku ietekmi no lauksaimniecības ir svarīgas mērķteritorijas KLP vides pasākumiem, lai mazinātu ietekmi uz ūdens kvalitāti no lauksaimniecības. Tikmēr ar aramzemēs īstenoto vides pasākumu īpatsvaru kopējā slāpekļa rādītājam ir mērena negatīva korelācija ($\rho = -0,41$), kas norāda uz to, ka, palielinoties uz ūdens kvalitātes uzlabošanu vērsto pasākumu īpatsvaram ūdensobjektā, kopējā slāpekļa koncentrācija mazinās. Šis rezultāts norāda uz to, ka esošie vides pasākumi var būt viens no faktoriem ūdens kvalitātes uzlabošanā. Lai arī statistiskā analīze uzrāda, ka lielāks pasākumu īpatsvars saistās ar mazāku slāpekļa koncentrāciju ŪO, telpiskā

analīze attēlo, ka reģionos ar augstāko aramzemju īpatsvaru kopumā raksturīgs mazākais pasākumu īpatsvars (1. att.). Tāpat vērojams, ka telpiski nav izšķirama viennozīmīga saistība starp augstāku pasākumu īpatsvaru un uzlabojušos ŪO kvalitāti. Arī atsevišķu vides pasākumu vērtēšanā izceļas nepieciešamība paaugstināt pasākumu mērķtiecīgumu, piemēram, bioloģiskās lauksaimniecības platību telpiskā sakritība ar ŪO ar būtisku lauksaimniecības slodzi ir neliela (Ušča *et al.*, 2023).

Pētījuma rezultāti apliecina, ka KLP ir potenciāls ŪO kvalitātes uzlabotājs, tomēr turpmāk nepieciešams ieviest mērķtiecīgus, detalizētus un telpiski pielāgotus vides pasākumus, lai ŪO ar nozīmīgu lauksaimniecības ietekmi vides pasākumu platību īpatsvars tiktu palielināts.



1. attēls. Aramzemju īpatsvars (augšējais att.) un ŪO kvalitātes klases izmaiņas un ieviesto vides pasākumu kopplatības īpatsvars 2006.-2018. gadā (autoru veidots pēc LAD un LVĢMC datiem).

Izmantotās literatūras saraksts:

Centrālā statistikas pārvalde 2022a. *Lauksaimniecībā izmantojamās zemes izmantošana (tūkst. hektāru).*

Centrālā statistikas pārvalde 2022b. *Minerālmēsli (pārrēķinot 100% augu barības vielās): uz 1 ha sējumu kopplatības, kg.*

LVĢMC. (2022). *Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2021. gadā.*

Ušča, M., Ieviņa, L., Lakovskis, P. 2023. *Spatial disparity and environmental issues of organic agriculture.* *Agronomy Research*, 21(3), 1374–1387.

SAUKAS EZERA LITORĀLES UN PELAGIĀLES ZOOPLANKTONA STRUKTŪRA

Jana PAIDERE^{1*}, Agnija SKUJA², Dāvis OZOLIŅŠ², Laura GRĪNBERGA², Ilga KOKORĪTE²

¹ *Daugavpils Universitātes Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūts, Parādes iela 1a, Daugavpils, LV-5401*

² *Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, Jelgavas iela 1, Rīga, LV-1004*

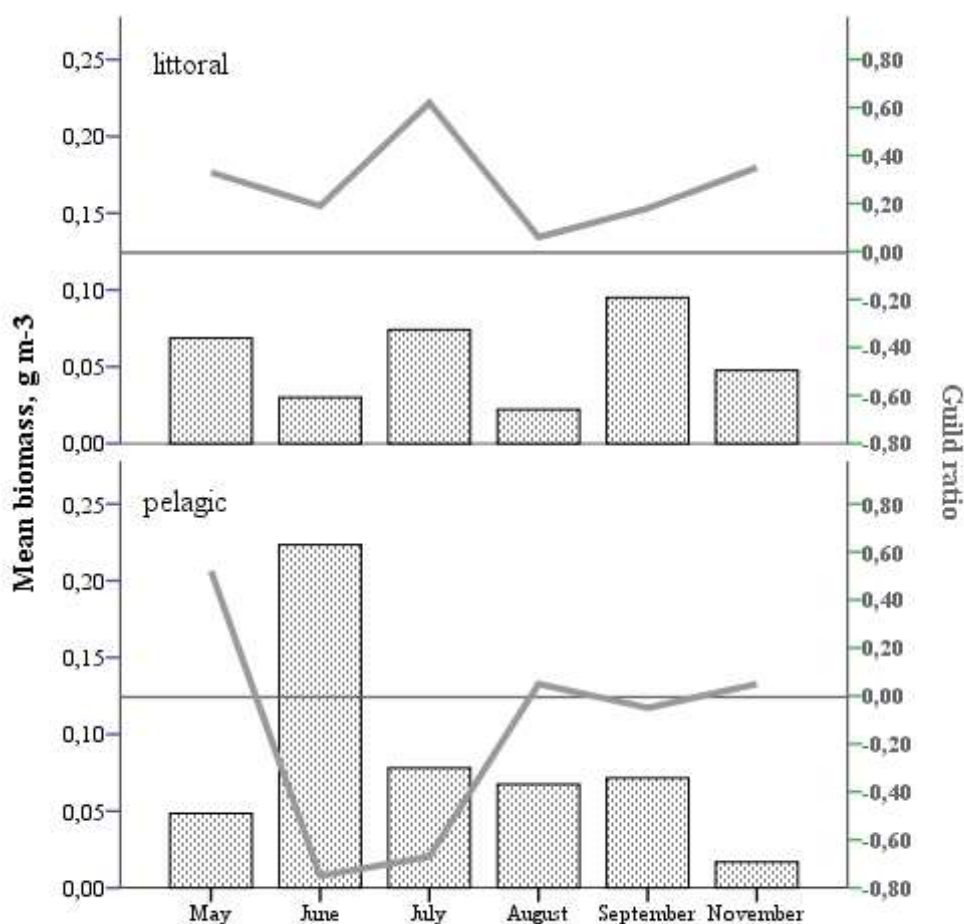
* *jana.paidere@du.lv*

Zināšanas par zooplanktona cenožu struktūru un funkcijām ir viena no sastāvdaļām par ūdens ekosistēmu kopējo izpratni. Zooplanktons ir nozīmīgs ūdens ekosistēmu barības ķēžu pamatelements ar dažādām ekoloģiskajām stratēģijām un savstarpējām attiecībām, veidojot noteiktu zooplanktona cenožu struktūru. Zooplanktona cenožu struktūra atkarīga arī no vides apstākļiem un to dzīvotnes. Līdz ar to šī pētījuma mērķis ir noskaidrot Saukas ezera litorāles un pelagiāles zooplanktona struktūru.

Saukas ezera hidrobioloģiskie pētījumi tika veikti LIFE GoodWater IP (Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai) projekta ietvaros. Integritāte (ūdensstaba) zooplanktona paraugi tika ievākti deviņās ezera paraugu ievākšanas vietās, aptverot gan seklūdens, gan dziļūdens daļas, 2020. un 2022. gadā no aprīļa/maija līdz novembrim, vienu reizi mēnesī, izņemot oktobri.

Salīdzinot taksonomisko struktūru, lielāks taksonu skaits ir litorāles (66 taksoni) nekā pelagiāles daļā (52 taksoni), tāpat arī skaits un biomasa. Rotifera barošanās grupu attiecības bija sezonāli atšķirīgas starp pelagiāli un litorāli, pavasarī/vasaras sākumā dominējot mikrofāgiem abos gados, bet ar atšķirīgu dominējošo taksonu sastāvu. Piemēram, pelagiāles Rotifera mikrofāgus 2020. gadā pārstāvēja *Pompholyx sulcata*, bet 2022. gadā *Conochilus* sp. Kopumā litorālē dominēja makrofāgi (aļģēdāji, visēdāji, plēsēji), pelagiālē - mikrofāgi sedimentatori.

Rotifera, vēžveidīgo Cladocera un Copepoda savstarpējās attiecības (konkurence, plēsonība), vai citu plēsēju klātbūtne, kā arī barības bāze, atspoguļo Saukas ezera zooplanktona cenožu strukturālās un funkcionālās izmaiņas. Piemēram, 2020. gada Rotifera barošanās grupu (*Guild ratio*) salīdzinājums ar dominējošajiem Cladocera un Copepoda taksoniem (*Bosmina* (*Bosmina*) *longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Bosmina* (*Eubosmina*) *crassicornis*, *Daphnia* (*Daphnia*) *crustata*, *Daphnia* (*Daphnia*) *cucullata*, *Eudiaptomus graciloides*, *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops oithonoides*) (1. attēls) liecina, ka pelagiāles daļā konkurence un plēsonība ir acīmredzamāka. Litorāles daļā, iespējams, daudzveidīgāku dzīvotņu dēļ, iekšējā konkurence un plēsonība nav tik novērojama, ko apliecina arī citi līdzīgi pētījumi (Brandl, 2005, Burks *et al.*, 2002, Schriver *et al.*, 1995, Karabin, 1985, Gilbert, 2022, DeMott, W.R., 1989, Karpowicz, Ejsmont-Karabin, 2021).



1.attēls. Rotifera barošanās grupu attiecība un dominējošo vēžveidīgo sezonālās izmaiņas Sauckas ezera litorāles un pelagiāles daļā, 2020. gads.

Izmantotās literatūras saraksts:

- Brandl, Z., 2005. *Freshwater Copepods and Rotifers: Predators and their Prey*. Hydrobiologia, 546: 475–489.
- Burks, R., D. M. Lodge, E. Jeppesen & Lauridsen, T. L. 2002. *Diel horizontal migration of zooplankton: costs and benefits of inhabiting the littoral*. Freshwater Biology, 47: 343–365.
- DeMott, W. R. 1989. *The Role of Competition in Zooplankton Succession*. In Sommer, U. (ed), Plankton Ecology. Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience. Springer, Berlin, Heidelberg: 195-252.
- Gilbert, J. J. 2022. *Food niches of planktonic rotifers: Diversification and implications*. Limnology and Oceanography, 67, 2218–2251.
- Karabin, A. 1985. *Pelagic zooplankton (Rotatoria + Crustacea) variation in the process of lake eutrophication II. Modifying effect of biotic agents*. Ekologia Polska, 33: 617–644.
- Karpowicz, M. & Ejsmont-Karabin, J. 2021. *Diversity and Structure of Pelagic Zooplankton (Crustacea, Rotifera) in NE Poland*. Water, 13: 456.
- Schriver, P. W., J. Bøgestrand, E. Jeppesen & Søndergaard, M. 1995. *Impact of submerged macrophytes on fish-zooplankton-phytoplankton interactions: large-scale enclosure experiments in a shallow eutrophic lake*. Freshwater Biology, 33: 255–270.

TŪRISMA IETEKME UZ MIKROPLASTMASAS PIESĀRŅOJUMA DAUDZUMU LATVIJAS, LIETUVAS UN POLIJAS EZEROS

**Elīna VECMANE^{1*}, Valentīna BURDUKOVSKA¹, Inta DIMANTE-DEIMANTOVICA¹, Ewa
BABKIEWICZ²**

¹ DU aģentūra Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Voleru iela 4

² Varšavas universitāte, Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927, Polija

**elina.vecmane@lhei.lv*

Arvien pastiprinātāk tiek pievērsta uzmanība vides piesārņojumam. Viens no salīdzinoši jauniem vides piesārņotājiem, kura ražošana aizsākās 20. gadsimta vidū, ir plastmasa (Barnes *et al.*, 2009). Plastmasa, nonākot vidē, fizikālo un ķīmisko faktoru ietekmē sadalās mazākās daļiņās, veidojot mikroplastmasu (Barnes *et al.*, 2009). Plastmasas ilgnoturība vidē, pieaugošais ražošanas apjoms, nepiemērota izmantošana un nesakārtota atkritumu apsaimniekošana ir novedusi pie plastmasas akumulēšanās visās ekosistēmās, īpašu uzsvāru liekot uz ūdens ekosistēmām (Barnes *et al.*, 2009). Lai arī sākotnēji šis piesārņojums pētīts jūrā, mikroplastmasas izpēte saldūdeņos pēdējā laikā kļūst arvien aktuālāka. Vislielākā uzmanība tiek pievērsta upēm kā vienam no mikroplastmasas transportēšanas vektoriem uz jūru (Horton *et al.*, 2017; Kunz *et al.*, 2023), savukārt mikroplastmasas piesārņojums ezeros ir maz pētīts (Dusaucy *et al.*, 2021). Ezeri nodrošina vairākus ekosistēmu pakalpojumus kā, piemēram, plūdu regulēšanu, dzeramā ūdens krājumu papildināšanas vietas, zivsaimniecību un kalpo kā tūrisma objekti un rekreācijas vietas (Dusaucy *et al.*, 2021). Aktīvā atpūta ir viens no populārākajiem tūrisma veidiem, līdz ar to, palielinoties tūristu skaitam, palielinās arī antropogēnā slodze uz ezera ekosistēmu, radot eutrofikācijas risku, piesārņojumu un izmaiņas ezera krasta līnijā (Furgala – Selezniow, Jankun-Woznicka, 2021).

Pētījuma izstrādāšanai tika apsekoti 10 ezeri Latvijā, Lietuvā un Polijā. Lai noskaidrotu tūrisma ietekmi uz mikroplastmasas piesārņojumu, katrā valstī tika izvēlēti ezeri ar augstu rekreācijas intensitāti (Latvijā: Ludza, Stāmeriena; Lietuvā: Lukstas, Mastis; Polijā: Jagodne, Łabab) un ar zemu rekreācijas intensitāti (Latvijā: Pintelis, Galgauska; Lietuvā: Germantas; Polijā: Krzywa Kuta). Izmantojot Manta tīklu (acs izmērs 300 μm) tika ievākti 90 ūdens virskārtas paraugi, un izmantojot Kajaka gravitācijas tipa urbi ezeru dziļākajās vietās un piesārņojuma avotu tuvumā tika ievākti 16 nogulumu paraugi. Lai iegūtu informāciju par mikroplastmasas sezonālajām izmaiņām, paraugi tika ievākti 2023. gada pavasarī, vasarā un rudenī. Laboratorijā ievāktajiem ūdens paraugiem tika veikta organisko vielu degradēšana, izmantojot nātrija hidroksīdu un ūdeņraža peroksīdu, savukārt no ievāktajiem nogulumu paraugiem mikroplastmasa tika atdalīta pielietojot blīvuma atdalīšanu ar nātrija politungstāta šķīdumu (blīvums 1,75 g/ml). Pēc apstrādes paraugi tika vizuāli analizēti mikroskopā, kur mikroplastmasas daļiņām tika noteikts skaits, izmērs un forma. Daļiņu ķīmiskā

analīze tika veikta izmantojot pavājinātas pilnīgās atstarošanas Furjē transformācijas infrasarkanās gaismas spektroskopijas (ATR – FTIR) metodi.

Mikroplastmasas daļiņas tika konstatētas visos ievāktajos paraugos. Ezeru virsējā ūdens slānī to koncentrācijas variēja Latvijā 0,77 – 4,30 daļiņas/m³, Lietuvā 0,95 – 38,53 daļiņas/m³, Polijā 0,56 – 18,65 daļiņas/m³, savukārt nogulumu paraugos mikroplastmasas koncentrācijas variēja Latvijā 0,17 – 7,87 daļiņas gramā sausu nogulumu (daļiņas/g), Lietuvā 0,19 – 13,48 daļiņas/g, Polijā 0,17 – 3,07 daļiņas/g. Salīdzinot mikroplastmasas koncentrācijas starp sezonām, redzams, ka visu valstu ezeros lielākais daļiņu īpatsvars ir pavasarī, ar izņēmumu Lietuvā, kur Mastis ezerā lielākais mikroplastmasas piesārņojuma līmenis novērojams vasarā. Ezeros ar augstu rekreācijas intensitāti ir novērojams vidēji no 0,9 līdz 6,8 reišu lielāks mikroplastmasas piesārņojums nekā ezeros ar zemu rekreācijas intensitāti. Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka tūrisms nelabvēlīgi ietekmē piesārņojuma daudzumu ezeros.

Izmantotās literatūras saraksts:

Barnes, D.K.A., Galgani, F., Thompson, C.R., Barlaz, M. 2009. *Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments*. Royal society publishing.

Dusaucy, J., Gateuille, D., Perrette, Y., Naffrechoux, E. 2021. *Microplastic pollution of worldwide lakes*. Environmental Pollution, 284,1

Horton, A.A., Walton, A., Spurgeon, D.J., Lahive, E., Svendsen, K. 2017. *Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities*. Science of The Total Environment, 127-141.

Kunz, A., Schneider, F., Anthony, N., Lin, H.T. 2023. *Microplastics in rivers along an urban-rural gradient in an urban agglomeration: Correlation with land use, potential sources and pathways*. Environmental Pollution, 321, 15.

Furgala – Selezniow, G., Jankun-Woznicka, M. 2021. *Tourism impact on the shore zone of lakes: a case study of four lakes of Mrągowo lakeland*. Polish Journal of Natural Sciences, 36, 2.

METODOLOĢIJAS IZSTRĀDE DABĀ BALSTĪTU RISINĀJUMU IETEKMES NOVĒRTĒŠANAI ŪDENS UN UZ TO PIEGULOŠAJĀM EKOSISTĒMĀM

Maija FONTEINA KAZEKA^{1*}, Anda RUSKULE², Ivo VINOGRADOVS³

¹ Biedrība "Baltijas Krasti", adrese: Maskavas iela 127, Rīga, LV-1003

² Biedrība "Baltijas Vides Forums", adrese: Aspazijas bulvāris 24-14, Rīga, LV-1050

³ Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, adrese: Jelgavas iela 1, Zemgales priekšpilsēta, Rīga, LV-1004

* *maija.fonteina.kazeka@baltijaskrasti.lv*

Eiropā tieši saldūdens bioloģiskā daudzveidība tiek uzraudzīta visplašāk un intensīvāk, ko regulē Ūdens struktūrdirektīva. Kopumā Eiropā ir izveidotas desmitiem tūkstošu monitoringa staciju tīklu upēs un ezeros, lai uzraudzītu ūdensaugus un zivju un makrobez mugurkaulnieku populācijas (European Commission S.a.). Sinerģijas stiprināšana starp Ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EC un dabas tiesību aktiem, piemēram, ieguldot piekrastes biotopu atjaunošanā, rada pozitīvus ieguvumus saldūdens biotopu uzlabošanā un regulējošo ekosistēmu pakalpojumu sniegšanas uzlabošanā (Eiropas Parlamenta un Padomes..; Ūdens apsaimniekošanas likums..).

Sekmīgai ūdens kvalitātes un monitoringa mērķu sasniegšanai 2020. gadā tika uzsākts LIFE programmas projekts "Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai" projekta numurs LIFE18 IPE /LV/000014 (LIFE GOODWATER IP). Projekta ieviešanas laikā paredzēts 30% Latvijas riska ūdens objektiem uzlabotu ūdens kvalitāti, ieviešot inovatīvus apsaimniekošanas un pārvaldības pasākumus. Lai novērtētu ieviesto risinājumu efektivitāti uzlabot ūdens objektu ekoloģisko stāvokli un ūdens kvalitāti, projektā plānots piemērot ekosistēmu pakalpojumu nodrošinājumu trīskārtēju monitoringu.

Ekosistēmas atbildes reakcijas izvērtējumam tiek piemērots sākotnējā stāvokļa novērtējums pirms projekta ieviestajām rīcībām, vidus posma un noslēdzošais novērtējums aptuveni četrus gadus pēc ieviestajām rīcībām. Lai gan attiecīgie dati tiek ievākti vairumā monitoringa staciju, nav viegli pieejami stāvokļa un tendenču novērtēšanai piemērojami dati. Eiropas Komisija vienlaicīgi rekomendē, ka ekosistēmu pakalpojumu novērtējumā jāietver visa ar saldūdens ekosistēmas tieši saistītā vide. Komisija definē, ka saldūdens ekosistēma ir upes, ezeri un citas saldūdens biotopu formas, tai skaitā piekrastes un palienes, kuru funkcionalitāte ir atkarīga no savienojamības ar grunti (Maes *et al.*, 2020). No 132 unikālajiem indikatoriem, kas izmantoti ekosistēmu novērtējumā, tikai divi (putni un tauriņi) konsekventi un saskaņoti ziņo par sugu daudzveidības tendencēm Eiropas mērogā, un šie divi rādītāji tiek apzināti projektā.

Projekta LIFE GoodWater IP mērķis attiecībā uz ekosistēmu pakalpojumu atjaunošanas un saglabāšanas uzstādījumiem ir cieši saistīts ar ilgtspējīgu ūdens resursu izmantošanu – veicināt starpnozaru un institucionālu iesaistīšanos ūdens apsaimniekošanā dažādos līmeņos – ūdensobjektu sateces basinā, upju baseinu apgabalā, valsts un starptautiskā līmenī, paaugstinot atbildību par ūdenstilpju apsaimniekošanu. Noteikts, ka projekts uzsāks un demonstrēs sadarbības mehānismus un stimulus integrētai ūdens resursu apsaimniekošanai, kas nodrošinātu ieinteresēto pušu iesaistīšanos no visām attiecīgajām nozarēm visā upju baseinu apsaimniekošanas procesā – plānošanā, īstenošanā, uzraudzībā un novērtēšanā. Ekosistēmu pakalpojumu koncepts ietver esošā stāvokļa izvērtējumu, līdzekļus nodrošinājumu nākotnē, tiek izvērtētas gan ietekmes, gan riski dažādos mērogos, kā arī vienlaicīgi tiek iekļautas iesaistīto pušu intereses un vajadzības, atvieglojot komunikāciju politikas veidošanas un lēmumpieņemšanas procesā (Giakoumis, Voulvoulis, 2018) Problēmsituācijās ekosistēmu pakalpojumu pieeja var kalpot kā daudzkritēriju lēmumu pieņemšanas atbalsta rīks (Vinogradovs, 2020).

Vērtētajiem 19 EP ir piemēroti 43 indikatori, secīgi 43 indikatoru datu lapas. Jāņem vērā, ka kultūras EP novērtējumā iekļauta virkne indikatoru, kopā 45, tomēr indikatoru uzskaitījumā tie tiek apvienoti kā viena kompleksa indikatoru grupa, viena kultūras EP klases robežās. Ūdenstilpēm piemērojami 29 indikatori, ūdenstecēm 24 indikatori, bet ūdensobjektu applūstošajām teritorijām 11 indikatori. Kopā definēti 39 EP potenciālā nodrošinājuma indikatori un 37 faktiskā nodrošinājuma indikatori. Ekosistēmu pakalpojumu atjaunošanas monitoringa sākotnējā novērtējumā piedalījušies vairāk kā 25 projekta un kontraktēti eksperti.

2020. gadā Eiropas komisija publicēja ziņojumu, kur sniegts ekosistēmas novērtējums, kas aptver ES kopējo sauszemes platību, kā arī ES jūras reģionus. Ziņojums kalpo kā bāze līnijai, lai atbalstītu 2020. gada bioloģiskās daudzveidības stratēģijas mērķu novērtēšanu. Ziņojumā ir sniegta saldūdens stāvokļa analīze, izmantojot vienotu, salīdzināmu metodiku, kuras pamatā ir Eiropas dati par slodzes un stāvokļa tendencēm attiecībā pret 2010. gada politikas pamatlīniju.

Izmantotās literatūras saraksts:

Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2000/60/EK (2000. gada 23. oktobris), ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai ūdens resursu politikas jomā. Pieņemti 23.10.2000. Eiropas Parlaments un Eiropas Savienības padome.

European Commission, S.a. *EU Ecosystem Assessment - Freshwater Ecosystem.* Pieejams: <https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/6ff6cc93-2e34-4696-9ef6-91e0d83bf1bb>

Maes, J., et al. 2020. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment*, EUR 30161 EN, Publications Office of the European Union, Ispra, 2020, ISBN 978-92-76-17833-0, doi:10.2760/757183, JRC120383.

Giakoumis, T., Voulvoulis, N. 2018. *A participatory ecosystems services approach for pressure prioritisation in support of the Water Framework Directive.* ELSEVIER, 34, 126–135.

Vinogradovs, I. 2020. *Ecosystem service approach for land use management in agroecosystems in the mosaic-type landscape.* Doctoral Thesi. University of Latvia Faculty of Geography and and Earth Sciences.

Ūdens apsaimniekošanas likums. Pieņemts 12.09.2002. Latvijas Republikas Saeima.

SAUKAS EZERA EKOSISTĒMAS BARĪBAS TĪKLA MODELIS

Ivars PUTNIS*, Jānis GRUDULS

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR", Leļupes iela 3, Rīga

** ivars.putnis@bior.lv*

Ezeru aktīvā rekreatīvā un saimnieciskā izmantošana kā arī pieaugošās ekoloģiskās problēmas rada nepieciešamību pēc zinātniski pamatotu apsaimniekošanas plānu izstrādes ar mērķi uzlabot ezera ekoloģisko stāvokli un nodrošināt ezera resursu ilgtspējīgu izmantošanu. Šādu plānu izstrādei ir nepieciešama kompleksa izpratne par ekosistēmas uzbūvi un funkcionēšanu. Lai korekti atspoguļotu ekosistēmas funkcionēšanu, vielu apriti, saistības starp trofiskajiem līmeņiem, veidotu nākotnes scenāriju prognozes, balstoties uz dažādām apsaimniekošanas aktivitātēm u.tml., nepieciešams veidot ekosistēmas modeļus, kas ietver pēc iespējas plašāku informāciju par visiem trofiskajiem līmeņiem un galvenajām vielu plūsmām ekosistēmā.

Pētījumā, pielietojot *Ecopath with Ecosim* modelēšanas pieeju (Christensen *et al.*, 2008), izveidots Saukas ezera ekosistēmas funkcionēšanu raksturojošs modelis 2020.-2022. gada periodam. Modelis sastāvēja no 23 funkcionālajām grupām, kas raksturoja dažādus barības tīkla komponentus – detrītu, makrofītus, fitoplanktonu, zooplanktonu, zoobentosu un zivis. Ar modeļa palīdzību raksturota ezera ekosistēmas struktūra, funkcionālo grupu produkcija, ekotrofiskā efektivitāte un savstarpējā ietekme starp dažādiem barības tīkla komponentiem.

Rezultāti norāda, ka Saukas ezerā dominē pelaģiskās un bentiskās barības ķēdes – 83 % no organisko vielu produkcijas veido fitoplanktons un 45 % no tās patērē bentoss. Fitoplanktons labi iekļaujas augstākajos barības tīkla līmeņos. Salīdzinoši nelielā atmirusī fitoplanktona daļa pāriet uz detrītu, tādā veidā veicinot organisko vielu akumulāciju sedimentos. Gliemeņu augstā biomasa un zemā ekotrofiskā efektivitāte liecina par biomasas akumulēšanos – vairāk nekā 90 % no gliemeņu produkcijas barības ķēdē netiek izmantota un uzkrājas, rezultējoties kopējās biomasas pieaugumā. Vairumam funkcionālo grupu ir augstas ekotrofiskās efektivitāte (EE) vērtības ($> 0,8$), kas norāda uz efektīvu produkcijas masas pārnešiem uz augstākiem barības tīkla līmeņiem. Kopumā Saukas ezera ekosistēma nav vērtējama kā ļoti produktīva – esošā zemāko trofisko līmeņu organismu grupu produkcija (izņemot Bivalvia) nespēj uzturēt augstu zivju biomasu. Izveidotais ekoloģiskais modelis norāda uz labu ezera ekosistēmas stāvokli.

Izveidotais modelis ir izmantojams ekoloģisko procesu raksturošanai Saukas ezera ekosistēmā. Nākotnē, nodrošinot ilgtermiņa informāciju par hidroloģiskajām un barības tīkla izmaiņām, uz izveidotā modeļa bāzes ir iespējams izveidot dinamisku modeli, kas var prognozēt izmaiņas dažādu vides un apsaimniekošanas scenāriju ietekmē un var kalpot par komponentu ekosistēmas pieejā balstītas vides pārvaldības sistēmas izveidē

Pētījums veikts projekta “Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens stāvokļa sasniegšanai” nr. LIFE18 IPE /LV/000014 (LIFE GOODWATER IP) ietvaros, kas tiek īstenots ar Eiropas Savienības vides un klimata programmas LIFE un Valsts reģionālās attīstības aģentūras finansiālu atbalstu.

Izmantotās literatūras saraksts:

Christensen, V., Walters, C. J., Pauly, D., Forrest, R. 2008. *Ecopath with Ecosim version 6 User Guide*, (November), 1–235.

SĀRTAĻĢES *HILDENBRANDIA RIVULARIS* (LIEBM.) J.AG. KĀ VIDES KVALITĀTES INDIKATORI SALŪDEŅOS

Ivars DRUVIETIS^{1*}, **Inga VĪTOLA**²,

¹ Latvijas Universitāte Jelgavas iela Rīga, LV-1014,

² LVĢMC, Rīga, Maskavas 165, LV-1019

* *ivars.druvietis@lu.lv*

Sārtaļģu pētījumi līdz pat mūsu dienām ir bijuši saistīti gan ar ūdeņu vides kvalitātes novērtēšanu dažāda tipa ūdenstilpēs, gan arī ar bioloģiskās daudzveidības pētījumiem un potenciāli retu sugu pētījumiem.

Latvijā saldūdens sārtaļģu pētījumu pirmsākumi saistāmi ar Prof. Heinriha Skujas zinātnisko darbību (Skuja, 1929). Jaunākos sārtaļģu pētījumus veikuši aļģu pētnieki no Somijas - Prof. Pertti Eloranta un no Polijas - Prof. Janina Lee, kuru pētījumi ir aptvēruši ne tikai Somiju un Poliju, bet arī daļu Eiropas, ieskaitot Baltijas valstis (Eloranta, Kwandrans, 2007; Eloranta *et al.*, 2018).

Ilgus gadus Eiropā sārtaļģes *Hildenbrandia rivularis* (Rhodophyta, Hildenbrandiaceae) tika uzskatīta par ļoti retu sārtaļģu sugu, kas izmantojama oligotrofu ūdeņu biomonitoringā. Patlaban uzskata, ka Eiropā notiek šīs sugas ekspansija no kalniem, augstienēm uz zemienēm (Jakubas-Krzak *et al.*, 2023). Latvijā *H. rivularis* ir plaši izplatīta Gaujas, Salacas, Daugavas, Ventas baseinu mazajās upēs, kā arī Salacā, Ventā, Gaujā un Daugavas augštecē un vidustecē, to krāčainajos upju posmos. Salīdzinot datus no trīs periodiem (1860–1944, 1945–1999 un 2000–2019), atklājās *H. rivularis* populācijas sastopamības palielināšanās zemienēs, savukārt populācijas izzušana novērojama kalnos un augstienēs (Jakubas-Krzak *et al.*, 2023). Jāsecina, ka ne vienmēr augstums virs jūras līmeņa, ūdens plūsma un skābekļa daudzums un pieejamie biogēni nosaka ūdens objekta kvalitāti. Iespējams, ka tam pamatā ir klimata pasiltināšanās un ūdeņu eitrofikācija. Savukārt pēc agrāko gadu novērojumiem, *H. rivularis* populācija Polijā tika atrasta tieši eitrofos un pat hipertrofos ūdeņos (Jakubas-Krzak *et al.*, 2023). Jāsecina, ka *H. rivularis* kā bioindikatora vērtība ir zema.

H. rivularis (1. att.) ir bijusi viena no visaizsargātajām sugām Eiropā, ietverta daudzu valstu “Sarkanajos sarakstos” kā viegli ievainojama suga “*vulnerable species*” saskaņā ar IUCN kritērijiem. Šī aļģe raksturīga ūdenstilpēm ar cietu dibena substrātu. Saskaņā ar Ūdeņu struktūrdirektīvu (WFD) 2000/60/EC, tā tikusi ietverta Eiropas ūdeņu monitoringa programmās. *H. rivularis* apdzīvo noēnotas upes ar bāzisku pH, tīru, cietu ūdeni, taču var arī būt noēnotos ezeros vai dīķos. *H. rivularis* ir tikusi plaši pielietota tekošu ūdeņu saprobioloģiskajos pētījumos par oligosaprobītātes līdz katarobītātes indikatoru. Taču jāsecina, ka sārtaļģes *H. rivularis* raksturojama kā slikts oligotrofijas bioindicators.



1. attēls. *Hildenbrandia rivularis* Korgēs upē.

Izmantotās literatūras saraksts:

- Skuja H. 1928 *Vorarbeiten uz einer Algenflora von Lettland*. IV, Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis: 103-209.
- Eloranta P., Kwandrans J. 2007 *Freshwater red algae (Rhodophyta). Identification guide to European taxa, particularly to those in Finland*. Norrlinna, 15: 1–103.
- Eloranta P., Eloranta A., Perämäki P., Lee J. 2018. *Suomen makeanveden punalevät (Rhodophyta) Jyväskylän yliopistopaino, JyväskyläDr, ISBN 978-952-314-685-3*
- Jakubas-Krzak E., Gąbka M., Panek P., Kowalski W.W.A., Lisek D., Smoczyk M., Rybak A.S., Gregory, K., Benito, G. 2023. *The red alga Hildenbrandia rivularis is a weak indicator of the good ecological status of riverine habitats*. Ecological Indicators 147 (2023) 109918 www.elsevier.com/locate/ecolind

SĒNES LATVIJAS SALDŪDENOS

Inita DĀNIELE*

Latvijas Nacionālais dabas muzejs, Rīga, Kr. Barona iela 4

*inита.daniele@lndm.gov.lv

Latvijā nav veikti speciāli pētījumi, kas būtu veltīti tieši ūdeņu biotopu raksturīgajām sēnēm, ir tikai fragmentāras ziņas no dažādiem laika periodiem. Arī jēdziens – saldūdens sēnes nav gluži precīzs, patiesībā tās ir sēnes, kuru substrāts ir saistīts ar pārmitrām vietām – ūdenī sakritušiem koku stumbriem, zariem, lapām, vaskulāro augu atliekām vai atmirušiem stublājiem.

Projekta LIFE FOR SPECIES „Apdraudētas sugas Latvijā: uzlabotas zināšanas un kapacitāte, informācijas aprīte un izpratne” ietvaros apkopojot informāciju par retām Latvijas sēņu sugām tika pievērsta uzmanība dažādu biotopu sēnēm, to starpā arī ļoti mitru vietu apdzīvotājām. Latvijas ar likumu (Sugu un biotopu aizsardzības likums) aizsargāto sēņu vidū līdz šim vienīgā mitrāju suga bija visā Eiropā reti sastopamā purva celmene *Desarmillaria ectypa*, kas konstatēta Slīteres Nacionālajā parkā un Viķupurva dabas liegumā.

Izvērtējot sugas pēc IUCN kritērijiem Latvijas Sarkanajā grāmatā bez šīs sugas paredzēts iekļaut vēl divas ar ūdeņiem saistītas sugas. Tīģeru sīkstene *Lentinus tigrinus* ir koksnes saprotrofs, kas apdzīvo atmirušu koksni un sastopama vasaras sākumā grupās uz nedzīvas un regulāri izmirkstošas lapkoku koksnes - dažāda lieluma kritālām, siekstām vai celmiem. Sastopama galvenokārt Gaujas vecupēs, tikai nedaudzas atradnes ir pārējā valsts teritorijā.

Otra suga - purva micīte *Mitrula paludosa* ir asku sēne, kas pavasarī un vasaras sākumā sastopama lāmās, grāvjos un citās pārmitrās vietās uz ūdenī sakritušām augu atliekām.

Tai radniecīgas sugas – ūdeņu sīkmicīte *Cudonia clavus* (Slītere) iesārtā sīkmicīte *Cudonia acicularis* (Krimulda, Līvāni) pagaidām nav izvērtētas un to izplatība skaidrojama. Iespējams, ka šīs sugas netiek pamanītas sīko augļķermeņu dēļ.

Ar ūdeņiem saistītas ir arī vairākas cepurīšu sēņu sugas ar sīkiem augļķermeņiem: niedru sēntiņa *Mycena belliarum*, dūksnāja vītene *Marasmius limosus*, vilkvālīšu spīgulīte *Psathyrella typhae*. Arī par šīm sugām ziņu trūkst, jo tā ir grūti pamanāmas un ne vienmēr viegli identificējas.

LATVIJAS UPJU MAKROFĪTU INDEKSA KVALITĀTES KLAŠU ROBEŽU PRECIZĒŠANA ATBILSTOŠI JAUNĀKAJIEM MONITORINGA DATIEM

Jolanta JĒKABSONE^{1*}, Linda UZULE²

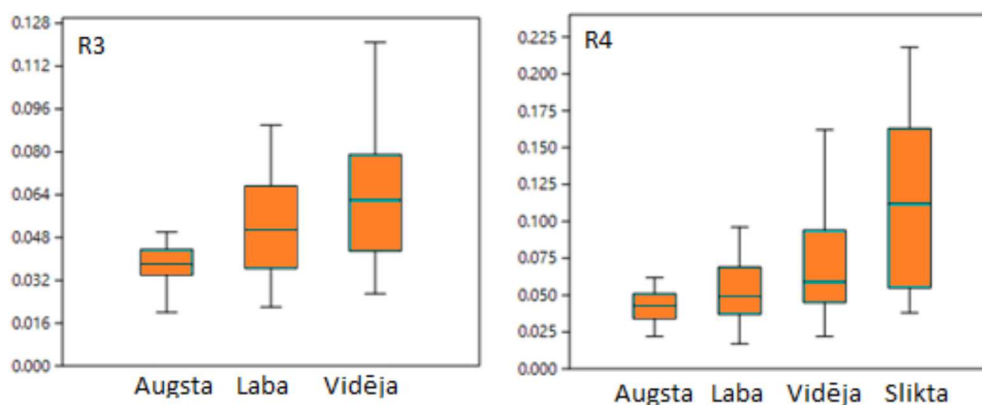
¹ *Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, Maskavas iela 165, Rīga, LV-1019*

² *Dabas aizsardzības pārvalde, Baznīcas iela 7, Sigulda, LV-2150*

* *jolanta.jekabsone@lvgmc.lv*

Atbilstoši Eiropas Parlamenta un Padomes Ūdens struktūrdirektīvas 2000/60/EK prasībām, upju ekoloģisko kvalitāti nosaka, pamatojoties uz trīs kvalitātes elementu grupām: bioloģiskie, fizikāli-ķīmiskie un hidromorfoloģiskie kvalitātes elementi. 2015. gadā Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrijas līgumdarba “Virszemes ūdeņu (upju un ezeru) bioloģiskās kvalitātes novērtēšanas sistēmas pabeigšana un saskaņošana ar citu ES dalībvalstu novērtēšanas metodēm (interkalibrācija)” ietvaros tika nointerkalibrēta Latvijas upju makrofitu metode. Latvijas upju novērtēšanas metode pēc makrofitiem tiek lietota, lai noteiktu ūdensteču trofisko stāvokli un eitrofikācijas ietekmi. 2015. gadā, kad tika veikta metodes interkalibrācija, kvalitātes klašu robežvērtības tika noteiktas, pamatojoties uz tajā laikā pieejamajiem R3 (ritrāla tipa vidēji liela upe) un R4 (potamāla tipa vidēji liela upe) upju tipu monitoringa datiem. Noteiktās kvalitātes klašu robežvērtības vēlāk tika izmantotas arī R1 (ritrāla tipa maza upe), R2 (potamāla tipa maza upe), R5 (ritrāla tipa liela upe) un R6 (potamāla tipa liela) tipa upēm. Pieeja, ka visu upju tipu kvalitāte tiek noteikta pēc vienādām robežām, nav reprezentatīva, jo objektīvi neatspoguļo reālo situāciju dabā. Tādēļ būtiski palielinoties monitoringa datu apjomam, pieņemts lēmums pārskatīt 2015. gadā noteiktās kvalitātes klašu robežas, nosakot katram upju tipam savas robežas.

Kvalitātes klašu robežu pārskatīšanai tika izmantoti LVGMC Virszemes ūdeņu monitoringa dati (710 ieraksti par periodu 2006-2023) un projekta “Priekšnosacījumu izveide labākai bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un ekosistēmu aizsardzībai Latvijā” jeb “Dabas skaitīšana” dati (1060 ieraksti par periodu 2017-2020). Katram upes posmam tika noteikts kritums, sateces baseina platība, statuss/kvalitāte un ūdensobjektiem arī biogēnu koncentrācijas. Augstas/labas kvalitātes klases robeža tika noteikta kā mediāna no references upju MIR indeksa vērtībām. Pārējās kvalitātes klašu robežas tika noteiktas kā līdzīgi vērtību intervāli, kas dažās situācijās tika koriģēti, izmantojot eksperta novērtējumu, piemēram, lai noteiktu sliktas/ļoti sliktas kvalitātes klases robežu (1. tabula). Atsevišķas kvalitātes klašu robežas tika noteiktas arī smilšainajām straujtecēm, kuru dabisko posmu kvalitātes novērtējums būtiski atšķiras no dabiski akmeņaino straujteču novērtējuma. Kopumā redzams, ka jaunās makrofitu MIR indeksa robežas var izmantot eitrofikācijas slodzes noteikšanai dažāda tipa upēs (1. attēls).



1. attēls. Kopējā fosfora koncentrāciju mainība atkarībā no precizētās MIR indeksa kvalitātes klases dažāda tipa upēs.

R5 tipa upēm nepietiekamā datu apjoma dēļ šobrīd nav iespējams noteikt atsevišķas kvalitātes klašu robežas. R7 tipa upēm (potamāla tipa ļoti lielas upes) MIR indeksa robežas netika precizētas, jo šim upju tipam nav iespējams pierādīt MIR indeksa saistību ar biogēnu koncentrācijām. Papildus katram upju tipam precizēta arī augšējā un apakšējā robežvērtība, kas nepieciešama MIR indeksa pārrēķināšanai interkalibrācijā izmantotajā EQR skalā no 0 līdz 1.

1. tabula. Precizētās MIR indeksa kvalitātes klašu robežvērtības

Klase	R1	R2	R3	R4	R5 un R6	Smilšainās straujtecēs
Augsta	>47	>44	>47	>43	>42	>47
Laba	47-42	44-39	47-40	43-38	42-36	47-41
Vidēja	42-36	39-34	40-33	38-32	36-31	41-36
Slikta	36-30	34-29	33-27	32-26	31-27	36-31
Ļoti slikta	<30	<29	<27	<26	<27	<31
Augšējā robežvērtība	53	47	50	48	47	52
Apakšējā robežvērtība	24	24	24	24	24	24

Tēzes tapušas ar projektu “Latvijas upju baseinu apsaimniekošanas plānu ieviešana laba virszemes ūdens sasniegšanai” jeb LIFE GoodWater IP (projekta nr.: LIFE18 IPE/LV/000014) un “Ūdens struktūrdirektīvas un Biotopu direktīvas harmonizācija un integrēta apsaimniekošanas pasākumu īstenošana saldūdeņu kvalitātes uzlabošanai Salacas daļbaseinā” jeb LIFE is Salaca (projekta nr.: LIFE22-ENV-LV-LIFE IS SALACA/101114155) atbalstu.

UPJU HIDROMORFOLOĢISKO PARAMETRU IETEKME UZ BIOLOĢISKĀS KVALITĀTES ELEMENTIEM

**Laura GRĪNBERGA^{1*}, Jolanta JĒKABSONE¹, Dāvis OZOLIŅŠ¹, Agnija SKUJA¹, Lauma
VIZULE-KAHOVSKA²**

¹ *Latvijas Universitāte, Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, Jelgavas iela 1, Rīga*

² *Dabas aizsardzības pārvalde, Baznīcas iela 7, Sigulda*

* laura.grinberga@lu.lv

Prioritāro rīcību programma Natura 2000 tīklam Latvijā (2021–2027) nosaka nepieciešamību integrēt atbilstoši Biotopu direktīvai īstenoto saldūdeņu biotopu monitoringu ar virszemes ūdeņu ekoloģiskās kvalitātes monitoringu, kas tiek veikts Ūdens struktūrdirektīvas ietvaros. Kaut arī abu direktīvu pieejā ir vairākas atšķirības, mērķis tām ir viens – panākt vismaz labu kvalitāti saldūdens ekosistēmās. Veiksmīgas abu direktīvu harmonizācijas pamatā ir korekta un vienota upju tipoloģija. Bioloģiskie kvalitātes elementi, kā piemēram, makrofīti un makrozoobentoss, ir galvenais pamats ūdeņu ekoloģiskās kvalitātes vērtēšanā.

Bioloģiskā daudzveidība upēs ir cieši saistīta ar hidromorfoloģiskajiem parametriem. Galvenie hidromorfoloģiskie faktori, kas ietekmē makrofītu un makrozoobentosa daudzveidību ir upes kritums, gultnes substrāts un noēnojums. Smilts un smalka granulometriskā sastāva gultnes substrātam spēj pielāgoties tikai neliels ūdensaugu un bezmugurkaulnieku sugu skaits, jo tas ir vienveidīgs, kā arī pakļauts pastāvīgai straumes ietekmei. Smilšainās upēs izšķiroša nozīme makrofītu attīstībā ir straumes ātrumam. Strauji tekošas, smilšainas upes straumes mehāniskās ietekmes un substrāta nestabilitātes dēļ ir mazāk pakļautas aizaugšanai (Grīnberga, 2011). Lielākā sugu daudzveidība un blīvums raksturīgs upēm ar grants un oļu grunti (Odum, 1966), kā arī optimālu noēnojuma režīmu. Arī LVĢMC monitoringa datu analīze parāda, ka dabiski smilšainās ritrāla tipa upēs ir mazāks makrofītu un makrozoobentosa sugu skaits nekā upēs ar cietāku grunts substrātu.

Makrozoobentosa organismiem ir raksturīga specializācija grunts substrātu sastāvam (mikrobiotopiem) (Allan, 1995). Smilšainu straujtecū speciālisti ir, piemēram, psammofilie trīsuļodu kāpuri Chironomidae (Ward, 1992). Maksteņu sugai *Molanna angustata* un *Anabolia* ģints makstenēm ir īpaši pielāgotas mājiņas, kas palīdz noturēties uz nestabilā smilts substrāta. Smilšainās straujtecēs sastopami arī melnkāju upjuspāres *Gomphus vulgatissimus* kāpuri (Kalniņš, 2006), viendienīšu ģints *Ephemera* sp. kāpuri, kas ierokas rupjgraudainā substrātā (Bauernfeind & Soldán, 2012) u.c. ūdens bezmugurkaulnieki.

Smilšainās straujtecēs biežāk sastopamās makrofītu sugas ir vienkāršā ežgalvīte *Sparganium emersum*, kas veido galvenokārt skrajās iegrimušo lapu audzes, nereti sastopama arī avota veronika *Veronica beccabunga*, Kanādas elodeja *Elodea canadensis*, kas mainīgajā substrātā spēj ātri

iesakņoties. Biežāk sastopamās virsūdens augu sugas ir parastā cirvene *Alisma plantago-aquatica* un parastais miežubrālis *Phalaroides arundinacea* (Grīnberga, 2011).

Šobrīd ritrālu upju kvalitātes vērtēšanā, izmantojot makrofītus un makrozoobentosu, tiek izmantoti indeksi, kas upēm ar rupju gultnes granulometrisku sastāvu (oļi, akmeņi) uzrāda augstāku kvalitāti nekā upēm ar smalku gultnes substrātu (smilts). Atšķirības kvalitātes klasēs, izmantojot upju makrozoobentosa LMI indeksu, rada taksonu skaita atšķirības starp upju apakštīpiem, jo smilšainās straujtecēs gan kopējais, gan ekoloģiski jutīgo taksonu skaits ir dabiski zemāks. Savukārt Latvijas upju makrofītu indeksa MIR_LV aprēķināšanai ir nepieciešams zināms sugu (minimālais skaits svārstās no 6 līdz 10 sugām) un daļai sugu netiek piešķirta indikatīvā vērtība, tādēļ upēs ar nelielu sugu skaitu ekoloģiskās kvalitātes novērtēšana, izmantojot makrofītus, var būt nepiespējama. Šādā gadījumā tas būtu jāpamato ar nepiemērotiem vides apstākļiem augu attīstībai, jo neliels makrofītu sugu skaits upē bieži nav skaidrojams ar zemu ekoloģisko kvalitāti upē (Schaumburg *et al.*, 2004).

Šobrīd smilšainās straujteses nav izdalītas kā atsevišķs tips Ūdens struktūrdirektīvas izpratnē, kas būtiski apgrūtina šo upju ekoloģiskā statusa novērtējumu. Upju klasifikācija pēc morfoloģiskām īpašībām ļautu jau iepriekš noteikt tipisko augu sabiedrību upes posmam, pamatojoties uz atziņu, ka sugu sabiedrību veido sugas ar līdzīgām vides apstākļu prasībām (Harper *et al.*, 2000). Ņemot vērā zemieņu upju lielo hidromorfoloģisko mainību, sastopami tikai smilšainu upju posmi nevis upe visā tās garumā.

Projektā “ES nozīmes biotopa 3260 *Upju straujteses un dabiski upju posmi* potenciāli papildus izdalāmo apakšvariantu izpēte” tiks veikta potenciālo smilšaino straujteču padziļināta izpēte, veicot gan datu statistisko analīzi, gan ievācot papildus makrozoobentosa, makrofītu un hidromorfoloģijas datus, rezultātā definējot šī upju tipa izdalīšanas kritērijus, kā arī sniedzot rekomendācijas smilšainu straujteču kvalitātes novērtēšanai.

Projekts “ES nozīmes biotopa 3260 Upju straujteses un dabiski upju posmi potenciāli papildus izdalāmo apakšvariantu izpēte” tiek īstenots ar Latvijas vides aizsardzības fonda finansiālu atbalstu.

Izmantotās literatūras saraksts:

- Allan, D. J. 1995. *Stream ecology. Structure and function of Running Waters*. Chapman & Hall, 388 p.
- Bauernfeind, E., Soldán, T. 2012 *The mayflies of Europe (Ephemeroptera)*. Apollo Books, Ollerup, Denmark, 781 p.
- Grīnberga, L. 2011. *Vides faktoru ietekme uz makrofītu sugu sastāvu un sastopamību Latvijas vidēji lielās upēs*. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 119 lpp.
- Harper, D. M., Kemp, J. L., Vogel, B. & Newson, M. D. 2000. *Towards the assessment of „ecological integrity” in running waters of the United Kingdom*. Hydrobiologia 422: 133–142.
- Kalniņš, M. 2006. *The distribution and occurrence frequency of Gomphidae (Odonata: Gomphidae) in river Gauja*. Acta universitatis Latviensis 710: 17-28.
- Odum, E. P. 1966. *Ecology*. New York, University of Georgia, 152 p.

Schaumburg, J., Schranz, C., Foerster, J., Gutowski, A., Hofmann, G., Meilinger, P., Schneider, S. & Schmedtje, U. 2004. *Ecological classification of macrophytes and phytobenthos for rivers in Germany according to the Water Framework Directive*. *Limnologica* 34: 283–301.

Ward, J.V. 1992. *Aquatic Insect ecology. 1. Biology and Habitat*. John Wiley & Sons, Inc., 438 p.

Wentworth, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *The Journal of Geology*, 30, 377–392.

ALKU SĒKĻA MASĪVO ZEMŪDENS MORĒNAS ATSEGUMU BIOTOPA IZPĒTE UN KARTĒŠANA BALTIJAS JŪRĀ LATVIJAS EKSKLUZĪVI EKONOMISKAJĀ ZONĀ

Gustavs RUSKULS*, Ingrīda ANDERSONE*

Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Voleru iela 4

** gustavs.ruskuls@lhei.lv*

** ingrida.andersone@lhei.lv*

Ūdens akvatorijas aizņem lielāko daļu Zemes, līdz ar to, ir būtiski pētīt to ekosistēmas un to sagādātos ekosistēmu pakalpojumus. Lai gan Baltijas jūra ir viena no izpētītākajām jūrām pasaulē, daudz kas par to vēl nav zināms, kā arī regulārs monitorings ir nepieciešams, lai veiktu novērtējumus par vides kvalitāti. Īpaši nozīmīgi jūras ekosistēmās ir cieto substrātu biotopi, kas kalpo par dzīvotni vislielākajai jūras sugu daudzveidībai (Diesing, Schwarzer, 2006). Rifi, kā cieto substrātu biotopu komplekss sagādā iespēju augt daudziem epibentiskajiem bezmugurkaulniekiem un aļģēm vietās, kur pieejama gaisma, kā arī tos izmanto daudzas pelaģisko un bentisko zivju sugas, lai barotos vai nārstotu. Seklākās vietās rifu biotopi ir arī nozīmīga barošanās vieta jūras putnu sugām.

Rifi ir jutīgs (VU) biotopu komplekss ar C1 apdraudējuma kritēriju, kas iekļauts HELCOM sarkanajā sarakstā, kā arī Eiropas savienības “Biotopu direktīvas” 1. pielikumā ar kodu 1170. Balstoties uz 2013. gada HELCOM karti, tas sastopams gandrīz visā Latvijas rietumu piekrastē, tai skaitā arī šajā darbā pētītajā teritorijā – Alku sēklī (HELCOM, 2013).

Rifos ietilpst cieta substrāta biotopi ar lieliem akmeņiem vai mazāku akmeņu krāvumiem, kā arī dažādu iežu atsegumiem. Minētais cietais substrāts var būt arī no kāda mīkstāka ieža, kā māla, smilšakmens vai kaļķa (HELCOM, 2013).

Zemūdens biotopu pētījumiem Latvijas Ekskluzīvi Ekonomiskajā zonā atklātās jūras daļā 2022. gadā ar zinātnisko kuģi “Mintis”, LIFE REEF projekta ietvaros tika ievākts liels apjoms sānskata sonāra (SSS) un batimetrijas datu. Apskatot šos datus, tika novērotas Latvijai neraksturīgas zemūdens iežu struktūras. 2023. gadā papildus tika veikta arī zemūdens filmēšana vietās, kur novērojamas šīs iežu struktūras.

Izmantojot ģeogrāfisko informācijas sistēmu (GIS) programmā “QGIS” ievietotos SSS un batimetrijas datus, kā arī video no zemūdens filmēšanas, tika veikta iežu struktūru izpēte, kuras rezultātā tika noskaidrots, ka tie ir morēnu atsegumi ar masīviem smilšakmens laukakmeņiem. Tie izvietojas vairākos laukos Alku sēkļa ziemeļrietumu daļā un to izmēri var sasniegt līdz pat 80 metru diametru. Tika pieņemts, ka šis ir unikāls biotops, kas pieder pie rifu jeb akmeņu jūras sēkļu (1170) biotopu kompleksa. Tā unikalitāti izceļ lielie, viengabalainie morēnu atsegumi, kuru starpās veidojās gravas un pat alas. Izdevās izveidot GIS kartes, kas norāda uz katra nomērīta atseguma atrašanās vietu un laukiem, kuros tie izvietojās.

Katrs atsegums tika atsevišķi nomērīts un nokartēts ar ĢIS programmu "QGIS", balstoties uz SSS un batimetrijas datiem. Kopā tika pētīta 483 km² liela teritorija Alku sēklī, kurā izdevās nomērīt 1229 atsegumus, kas sagrupējas 76 laukumos.

Apskatot zemūdens filmēšanas video datus, varēja arī novērot, ka biotopa dominantā suga ir *Mytilus trossulus*, kuras apaugums ir vidēji 62,21 %. *M. trossulus* ir bioloģiski vērtīga suga jūras ekosistēmām, jo tā veic ūdens attīrīšanu (van der Schatte *et al.*, 2018) un kalpo par barību daudzām zivju un jūras putnu sugām (Salomidi *et al.*, 2012).

Izmantotās literatūras saraksts:

Andrew van der S. O., Laurence, J., Lewis Le V., Michael, C., James, W., Shelagh, M. 2018. *A global review of the ecosystem services provided by bivalve aquaculture*. Reviews in Aquaculture. 12.

HELCOM, 2013. *Red List of Biotopes, Habitats and Biotope Complexes, Reefs* 1170.

Maria, S., Stelios, K., Angel, B., Ulrike, B., Damalas, D., Ibon, G. I., Roberta, M., Simone, M., Marta, P., Carlo P., & Rabaut, M., Valentina, T., Vassiliki, V., Tomas, V. F. 2012. *Assessment of goods and services, vulnerability, and conservation status of European seabed biotopes: A stepping stone towards ecosystem-based marine spatial management*. Mediterranean Marine Science. 13. 49-88.

Markus, D., Klaus, S. 2006. *Identification of submarine hard-bottom substrates in the German North Sea and Baltic Sea EEZ with high-resolution acoustic seafloor imaging*.

SVEŠZEMJU VĒŽVEIDĪGO UN GLIEMĒŅU SUGU IZPLATĪBA LATVIJAS OSTĀS SAISTĪBĀ AR VIDES FAKTORIEM

Paula LILIENFELDE*

Daugavpils Universitātes aģentūra "Latvijas Hidroekoloģijas institūts" Voleru iela 4, Rīga, LV-1007

** paula.lilienfelde@lhei.lv*

Baltijas jūrai ir raksturīga neliela vietējo sugu daudzveidība un daudz brīvu ekoloģisko nišu, kā rezultātā tā kļūst par mājvietu dažādām svešzemju sugām. Baltijas jūrā sugu izplatību ietekmē sāļuma atšķirības dažādās Baltijas jūras daļās, padarot to par piemērotu dzīvotni sugām ar plašu sāļuma toleranci. Daudzu introducēto sugu spēja dzīvot un vairoties Baltijas jūras zemā sāļuma apstākļos ir viens no galvenajiem faktoriem, kas nosaka šo sugu panākumus, tādējādi vietējās sugas tiek pakļautas citādākai biotai, arī ietekmējot šo sugu ekoloģiju. Baltijas jūrā svešzemju sugu karstie punkti jeb “hot spots” ir ostu teritorijās, pateicoties intensīvajai kuģu satiksmei (Leidenberger *et al.*, 2015). Svešzemju sugas veido bioloģiskos apaugumus uz dažāda veida cietām struktūrām ostas teritorijā (bojas, moli, piestātnes u.c.), un galvenie apauguma veidojošie organismi ir dažādu sugu aļģes, gliemenes un vēžveidīgie organismi (Salta *et al.*, 2009). Kuģu balasta ūdeņi un kuģu korpasa bioloģiskais apaugums ir galvenie svešzemju sugu izplatības vektori globāli, veicinot jaunu sugu introdukciju (Dobrzycka-Kraheil, Bogalecka, 2022).

Lai novērtētu zoobentosa svešzemju sugu izplatību Latvijas reģionā, Latvijas Hidroekoloģijas institūts veic ostu monitoringu septiņās Latvijas ostās – Rīga, Ventspils, Liepāja, Roja, Pāvilosta, Salacgrīva un Skulte. Monitoringa ietvaros, šajās ostās tiek ievākti zoobentosa apauguma paraugi ar trīs metodēm, balstoties uz HELCOM - OSPAR izveidotā protokola vadlīnijām.

Paraugu ievākšanas metodes:

- ar skrāpja metodi, iegūstot paraugus no cietām virsmām (betona, akmens u.c.);
- ar Ponora tipa gruntsmēlēja kausu, iegūstot mīkstās grunts zoobentosa sugas;
- izmantojot nosēdināšanas plātņu konstrukcijas (ievietotas ostas teritorijā ūdenī maijā, izņemtas septembrī).

Pēc paraugu ievākšanas tiek noteikts zoobentosa sugu sastāvs līdz zemākajam taksonomiskajam līmenim, to skaits un biomasa. Atbilstoši paraugošanas metodei, sugu skaits un biomasa pārrēķināts uz g/m².

Svešzemju sugas blīvuma izmaiņu novērtējumam tika izvēlētas, balstoties uz to pieaugošo biomasu un skaitu Latvijas ostās kopš to introdukcijas. Vēžveidīgā *Chelicorophium curvispinum* skaits, kopš tā pirmās introdukcijas ostu teritorijā ir būtiski palielinājies. Rīgas ostā sugas skaits uz paraugu 2019. gadā vidēji bija 12%, taču 2022. gadā tas ir palielinājies līdz 46%. Divvāku gliemenes

Mytilopsis leucophaeata vidējais skaits uz paraugu ir palielinājies no vidēji 1% 2019. gadā līdz 14% 2022. gadā.

Lai izprastu šo sugu veiksmīgo izplatību gan Eiropas ūdeņos, gan arī Latvijā, ir salīdzinātas šo sugu blīvuma izmaiņas Latvijas ostās, balstoties uz 2019. un 2022. gadā iegūtajiem datiem par šo sugu skaitu un biomasu, kā arī apskatītas vides faktoru (temperatūras, sāļuma) ietekme uz šo sugu izplatību.

Izmantotās literatūras saraksts:

Dobrzycka-Kraheil, A., & Bogalecka, M. 2022. *The Baltic Sea under Anthropopressure—The Sea of Paradoxes*. Water 2022, Vol. 14, Page 3772, 14(22), 3772.

HELCOM. *Joint Harmonised Procedure for the Contracting Parties of OSPAR and HELCOM on the granting of exemptions under International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, Regulation A-4*, 2013. HELCOM Ministerial Declaration, Baltic Marine Environment Protection Commission.

Leidenberger, S., Obst, M., Kulawik, R., Stelzer, K., Heyer, K., Hardisty, A., & Bourlat, S. J. 2015. *Evaluating the potential of ecological niche modelling as a component in marine non-indigenous species risk assessments*. Marine Pollution Bulletin, 97(1–2), 470–487.

Salta, M., Wharton, J., & Wood, R. 2009. *Marine fouling organisms and their use in antifouling bioassays*.

Ulman, A., Ferrario, J., Forcada, A., Seebens, H., Arvanitidis, C., Occhipinti-Ambrogi, A., & Marchini, A. 2019. *Alien species spreading via biofouling on recreational vessels in the Mediterranean Sea*. Journal of Applied Ecology, 56(12), 2620–2629.

PELĒKO ROŅU HALICHOERUS GRYPUS IETEKME UZ ZIVĪM UN ZVEJNICĪBU

LATVIJĀ

Ēriks KRŪZE^{1*}, Andris AVOTIŅŠ^{1,2}, Līva Lizete RUKA¹

¹ *Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR*

² *LU Bioloģijas un LU Ģeogrāfijas un zemes zinātņu fakultātes*

** Eriks.Kruze@bior.lv*

Līdz ar kopējo pelēko roņu skaita pieaugumu Baltijas jūrā ir palielinājies arī roņu barībā patērēto zivju daudzums. Roņiem izvēlēties vienkāršāku barības ieguves veidu, tiek nodarīti bojājumi zvejas rīkiem un zvejnieku lomām. Šo postījumu dēļ atsevišķos rajonos un periodos praktiski tiek pārtraukta piekrastes zvejniecība. Līdzšinējās darbības konfliktsituāciju mazināšanai Latvijā ir iekļāvušas pasākumus, kas vērsti uz zvejas rīku pasargāšanu no roņu iekļūšanas tajos un ekonomiskajām kompensācijām zvejniekiem par roņu radītajiem postījumiem zvejas rīkiem un lomām. Tomēr līdz šim veiktie mēģinājumi zvejai ar roņu drošiem murdiem vai atbaidīšanai ar skaņas signāliem, nav rezultējušies veiksmīgā izmantošanā praktiskā zvejā. Tādēļ roņu apsaimniekošanas plānā viens no identificētajiem uzdevumiem konfliktsituāciju mazināšanai ietver pelēko roņu atbaidīšanas metožu, kas vērstas uz limitētu pelēko roņu, testēšanu un izvērtēšanu, veicot pilotpētījumu.

Latvijas Vides aizsardzības fonda projekta “Roņu aizbaidīšanas un ieguves efektivitātes novērtējums Latvijas piekrastē” (Reģ. Nr. 1-08/108/2022) ietvaros visa 2023. gada garumā četrās pilotpētījuma veikšanas vietās Rīgas līcī – Salacgrīvā, Saulkrastos, Ķesterciemā un Mērsragā – sadarbībā ar četriem vietējiem piekrastes zvejas uzņēmumiem tika veikta zvejas rādītāju un roņu uzvedības datu reģistrēšana, kā arī limitēta pelēko roņu ieguve, izmantojot medību šaujamočus. Minētajā projektā un kopš 2022. gada piezvejas rezultātā iegūtie roņi nodoti izpētei Latvijas Zinātņu padomes Fundamentālo un Lietišķo pētījumu projektam “Baltijas mencas (*Gadus morhua*) kondīcija un veselības stāvoklis Austrumbaltijas mainīgajā ekosistēmā: CODHEALTH” (Nr. Lzp-2021/1-0024) ar mērķi noskaidrot iespējamo pelēko roņu ietekmi uz mencu veselības stāvokli, kā arī citus un unikālus pelēkos roņus raksturojošus parametrus.

Pēdējos 15 gados novērojams roņu nodarīto postījumu zvejas rīkiem un lomām gadījumu skaita pieaugums pie salīdzinoši nemainīgiem piekrastes zvejas paradumiem. Pirmie roņu barošanās sastāva analīžu rezultāti liecina, par sezonālu barības objektu izvēli attiecībā no piekrastē pieejamajām zivju sugām, kā arī iespējas baroties zvejas rīku tuvumā ar kuriem specializēti tiek zvejota kāda zivju suga. Pirmie rezultāti par letālas pielietošanas ietekmi, norāda uz īslaicīgu atbaidīšanas efektu roņu uzvedībā, barojoties zvejas rīku tuvumā.

ZIVJU KĀPURU UN MAZUĻU SEZONĀLĀS BAROŠANĀS PARADUMI SEKLOS EZEROS

Linda PUNCULE^{1,2,3*}, **Matīss ŽAGARS**^{2,3}, **Priit ZINGEL**¹

¹ Igaunijas Dzīvības zinātņu universitāte, Fr. R. Kreutzwaldi 1, Tartu, 51006,

² SIA "Saldūdeņu risinājumi", "Kalna Plūči", Vaives pag., Cēsu nov., LV-4136

³ Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Voleru iela 4, Rīga, LV-1007

* lindai.punculei@gmail.com

Zināšanas par zivju agrīnās attīstības (AAS) barošanās ekoloģiju ir būtiska informācija gan kopējās ezeru ekosistēmas funkcionējošo procesu izpratnei, gan datus balstītu dabas resursu ilgtermiņa apsaimniekošanai, kas palīdz resursa apsaimniekotājiem rīkoties efektīvi un ilgtspējīgi (Nunn *et al.*, 2012). Šobrīd pieejamie sezonālās barošanās pētījumi lielākoties orientēti uz vienu komerciāli nozīmīgu zivju sugu (zandartu, asari, sīgu). Tomēr, neskatoties uz lielajām kopējām biomasām un nozīmīgo lomu ezera trofiskajā funkcionēšanā, trūkst detalizētas informācijas par karpveidīgo zivju AAS barošanās ekoloģiju (Hjelm *et al.*, 2001; Urpanen 2011; Gostiaux *et al.*, 2022). Zivju AAS ir novērojams visstraujākais augšanas ātrums. Pirmā gada laikā zivs var sasniegt līdz pat vienu trešdaļu no kopēja organisma dzīves laikā sasniedzamā garuma (Miller *et al.*, 1988). Sekmīgu augšanu nodrošina optimāla barošanās, tāpēc jo īpaši svarīgi izprast barošanos ietekmējošos faktoros tieši zivju pirmā dzīves gada laikā. Tādējādi, tika definēts mērķis noteikt svarīgākos zivju AAS barošanās ekoloģiju ietekmējošos faktoros asarveidīgajām un karpveidīgajām zivīm seklos un nelielos dažāda tipa ezeros.

Dati analizēti izmantojot pēcdoktorantūras pētniecības atbalsta projekta (Nr. 1.1.1.2/16/I/001) "Zivju barošanās paradumi ezeros ar dažādu planktoniskā barošanās tīkla uzbūvi un mainīgu veģetāciju (MICROFISH) Nr. 1.1.1.2/ VIAA/1/18/301" ietvaros, kas iegūti 2019. gada pavasara, vasaras un rudens sezonā. Katrā no sezonām ievākti un analizēti zooplanktona paraugi izmantojot Apšteina tipa planktontīklu (diametrs 30,0 cm, acu izmērs 56,0 μm), filtrējot 50,0 l ūdens), 0+ zivis izmantojot uztveramo tīkliņu zivju kāpuriem (diametrs 50,0 cm, acu izmērs 0,5 mm) un krasta vadu zivju mazuļiem (vada garums 10,0 m, acu izmērs 2,0 mm), 1+ zivis izmantojot *Nordic* tipa daudzacu žauntīklus (atbilstoši standartam LVS EN 14757:2015). Tika noteikti arī fizikāli-ķīmiskie parametri (kopējais fosfors, kopējais slāpeklis, izšķīdušā skābekļa daudzums, pH, temperatūra). Izvirzīta hipotēze, ka abiotiskajiem faktoriem ir nozīmīga loma pavasara/vasaras sezonā, savukārt biotiskie faktori ir noteicošie vasaras/rudens sezonā. Savukārt asarveidīgo un karpveidīgo zivju barošanās ekoloģija ir atšķirīga dažādi tipa ezeros.

Izmantotās literatūras saraksts:

Gostiaux, J., Boehm, H. I., Jaksha, N. J., Dembkowski, D. J., Hennessy, J. M., Isermann, D. A. 2022. *Recruitment bottlenecks for age-0 Walleye in northern Wisconsin lakes*. North American Journal of Fisheries Management, 42(3), 507-522.

Hjelm, J., Svanbäck, R., Byström, P., Persson, L., Wahlström, E. 2001. *Diet- dependent body morphology and ontogenetic reaction norms in Eurasian perch*. Oikos, 95(2): 311-323.

Miller T.J., Crowder L.B., Rice J.A., Marschall, E.A. 1988. *Larval size and recruitment mechanisms in fishes: toward a conceptual framework*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 45(9): 1657-1670.

Nunn, A. D., Tewson, L. H., Cowx, I. G. 2012. *The foraging ecology of larval and juvenile fishes*. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 22, 377-408.

Urpanen, O. 2011. *Spatial and temporal variation in larval density of coregonids and their consequences for population size estimation in Finnish lake*. Jyväskylä studies in biological and environmental science, (222)

UPES NĒĢA NĀRSTA MIGRĀCIJA PIRMS IEIEŠANAS UPĒS – VISAS LATVIJAS MĒROGA MIGRĒJOŠO NĒĢU IEZĪMĒŠANAS PĒTĪJUMA PIRMIE REZULTĀTI
Kaspars ABERSONS*, Andris AVOTIŅŠ, Patrīcija RAIBARTE, Haralds PLOSTIŅŠ

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR"

** kaspars.abersons@bior.lv*

Nēģu nārsta migrācija salīdzinoši plaši ir pētīta upēs, taču par parazitisko jeb plēsīgo nēģu sugu dzīves cikla jūras fāzi ir zināms salīdzinoši maz (Hume *et al.*, 2021). Nēģu ģenētikas pētījumi ir ļāvuši secināt, ka upes nēģim *Lampetra fluviatilis*, tāpat kā citām nēģu sugām, nav raksturīgs homings (Bracken *et al.*, 2015). Taču par nēģu nārsta migrācijas jūras fāzes virzienu, ātrumu, attālumu u.c. raksturlielumiem pieejamās informācijas apjoms ir minimāls. Latvijā upes nēģu nārsta migrācijas jūras fāze 2013. un 2016. gadā ir pētīta Rīgas līča dienvidu un austrumu daļā, taču visas Latvijas mēroga nēģu migrācijas pētījumi līdz šim nav veikti.

Šī pētījuma mērķis bija iegūt plašāku informāciju par upes nēģa nārsta migrāciju pirms ieiešanas upē, kā arī par nēģu rūpnieciskās zvejas spiedienu. Pētījuma ietvaros no zvejniekiem tika iegādāti dzīvi nēģi, kas pēc tam iezīmēti ar unikāli numurētām *streamer* tipa piekarzīmēm (Hallprint, PST13S) un izlaisti jūras piekrastē. Informācija par iezīmētu nēģu atkārtotu noķeršanu ievākta no zvejniekiem, izmantojot speciāli izveidotu *WhatsApp* kontu un e-pasta adresi. Pavisam iezīmēti 4771 nēģis no 13 upēm (Salaca, Vitrupe, Ķīšupe, Pēterupe, Gauja, Daugava, Grīva, Roja, Irbe, Venta, Užava, Rīva un Saka), kas izlaisti 7 vietās Rīgas līča un 3 vietās Baltijas jūras piekrastē. Iezīmēšana veikta no 2023. gada 24. oktobra līdz 2023. gada 29. novembrim. Pavisam iezīmēta 21 porcija nēģu (īpatņu skaits vienā porcijā bija robežās no 102 līdz 368). Iezīmēto nēģu atkārtotas noķeršanas reģistrācija uzsākta reizē ar iezīmēšanu un turpināsies līdz 2024. gada 30. aprīlim, kad noslēdzas nēģu zvejas sezona Daugavā. Pārējās upēs nēģu zvejas sezona noslēdzās 2024. gada 30. janvārī.

Līdz 2024. gada 15. februārim saņemta informācija par 686 (14,4 %) iezīmēto nēģu atkārtotu noķeršanu, taču atsevišķām porcijām atkāroti noķerto nēģu īpatsvars svārstās no 2,8 % līdz 34,6 % (mediāna – 10,6 %). Aptuveni trešā daļa (32,2 %) atkārtoti noķerto nēģu konstatēti pirmo trīs dienu laikā pēc iezīmēšanas, savukārt vēl 50,8 % atkārtoti noķerti četras līdz deviņas dienas pēc iezīmēšanas. Turpmākajās dienās atkārtoti noķerto nēģu daudzums samazinās, taču 2 no iezīmētajiem nēģiem atkārtoti noķerti 55 dienas pēc iezīmēšanas.

Mazāk nekā 10 km attālumā no izlaišanas vietas noķerti 56,4 % no iezīmētajiem nēģiem, savukārt vēl 20,9 % nēģu noķerti 10–20 km attālumā no tās (nopeldētais attālums mērīts gar jūras krasta līniju un tajā ieskaitīts arī upēs nopeldētais posms). Tomēr 8,3% no iezīmētajiem nēģiem noķerti 50–100 km attālumā no izlaišanas vietas, savukārt 3,4 % nēģu pēc iezīmēšanas nopeldētais attālums pārsniedza 100 km. Visgarākais viena īpatņa nopeldētais ceļš ir aptuveni 250 km no

Ventspils līdz Daugavai (laiks starp izlaišanu ir 14 dienas). Vidējais migrācijas ātrums, pieņemot, ka kustība ir uzsākta līdz ar atlaišanu un atradums ir ziņots nekavējoties, 61,3 % atkārtoti noķerto nēģu nepārsniedza 3 km diennaktī, savukārt vēl 19,4 % nēģu tas bija 3–5 km diennaktī. Tomēr 6,3 % nēģu to vidējais pārvietošanās ātrums pārsniedza 15 km diennaktī un 1,5 % no iezīmētajiem nēģiem tas pārsniedza 29 km diennaktī.

Tajā pašā upē atkārtoti noķerts 63,1 % iezīmēto nēģu, taču tas ir skaidrojams ar nēģu migrācijas virzienu, nevis homingu. Aptuveni trīs ceturtdaļas (75,7%) no atkārtoti noķertajiem nēģiem konstatēti upēs, kas atradās dienvidu (D, DA vai DR) virzienā no izlaišanas vietas. Ja pirmās ķeršanas upe atradās uz dienvidiem no izlaišanas vietas, tajā atgriezās 74,8 % nēģu savukārt tad, ja uz ziemeļiem – tikai 29,1 %. Vairāki iezīmētie nēģi no Baltijas jūras iegāja Rīgas līcī, taču neviens no Rīgas līcī ielaistajiem nēģiem netika noķerts Baltijas jūras upēs.

Lielākā daļa nēģu pēc izlaišanas piekrastē dažu dienu laikā iegāja saldūdeņos (t.i., atkārtoja migrācijas fāzi, kurā tika iezīmēti). Pētījuma laikā nēģi piekrastē migrēja galvenokārt no ziemeļiem uz dienvidiem un no jūras uz līci, taču tas var būt saistīts ar apstākļiem pētījuma veikšanas laikā. Vairākām iezīmēto nēģu porcijām atkārtoti noķerto īpatņu īpatsvars pārsniedza 30%, kas norāda, uz salīdzinoši augstu zvejas rīku efektivitāti, taču kopējais atkārtoti noķerto nēģu īpatsvars bija zems. Zemo atguvumu var skaidrot gan ar iezīmēto nēģu ieiešanu upēs, kurās zveja netiek veikta, gan ar to, ka daļu iezīmēto nēģu zvejnieki nav pamanījuši vai arī par to noķeršanu nav ziņojuši citu iemeslu dēļ. Nevar izslēgt arī iespējamo iezīmēšanas procesa ietekmi uz nēģu vitalitāti. Lai ņemtu vērā iespējamo vides apstākļu ietekmi, identisku pētījumu ir nepieciešams atkārtot. Pētījuma kvalitāti var palielināt, uzlabojot informācijas par iezīmēto nēģu noķeršanu ievākšanu (iespējams – izmaksājot zvejniekiem atlīdzību par sniegto informāciju), kā arī, pievēršot lielāku uzmanību iezīmējamo nēģu vitalitātes saglabāšanai.

Izmantotās literatūras saraksts:

Hume, J. B., Bracken, F. S., Mateus, C. S., Brant, C. O. 2021. *Synergizing basic and applied scientific approaches to help understand lamprey biology and support management actions*. Journal of Great Lakes Research, 47, S24-S37, <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2020.07.002>

Bracken, F. S., Hoelzel, A. R., Hume, J. B., Lucas, M. C. 2015. *Contrasting population genetic structure among freshwater-resident and anadromous lampreys: the role of demographic history, differential dispersal and anthropogenic barriers to movement*. Molecular Ecology, 24(6), 1188-1204, <https://doi.org/10.1111/mec.13112>

**MONITORINGA REZULTĀTI NORĀDA UZ LĒNU NĒĢU VAIROŠANĀS
ATJAUNOŠANĀS TEMPŪ PĒC VALSTS MĒROGĀ PIRMĀ DABISKĀ ZIVJU CEĻA
IZBŪVES**

Kaspars ABERSONS, Andris AVOTIŅŠ, Patrīcija RAIBARTE*

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR"

** patricija.raibarte@bior.lv*

Uz upēm izbūvētie migrācijas šķēršļi vairumam anadromo nēģu sugu, tostarp arī upes nēģim *Lampetra fluviatilis*, ir viens no nozīmīgākajiem to populācijas stāvokli nelabvēlīgi ietekmējošiem faktoriem, kura ietekmi ir nepieciešams samazināt (Clemens *et al.*, 2020). Viens no risinājumiem, kas ļauj samazināt migrācijas šķēršļu nelabvēlīgo ietekmi, ir zivju ceļi. Tomēr nereti zivju ceļi primāri tiek piemēroti lašveidīgajām zivīm, tāpēc augšupmigrējošie nēģi tos nespēj pārvarēt (Foulds, Lucas 2013). Zivju ceļu piemērotību nēģiem var palielināt, tajos uzstādot īpašus pielāgojumus (Lothian *et al.*, 2020), taču dabiskām ūdenstecēm līdzīgu zivju ceļu efektivitāte parasti ir augstāka, nekā pilnībā mākslīgām konstrukcijām (Silva *et al.*, 2017).

Šāds dabiskai ūdenstecei līdzīgs zivju ceļš 2020. gadā ir izbūvēts Rīvas upes lejtece. Tas izveidots, lai nodrošinātu migrējošo zivju pārklūšanu pāri kādreizējās Rīvas papīrfabrikas aizsprosta paliekām. Šis zivju ceļš nav pilnībā dabisks, tajā ir izbūvētas arī vairākas dzelzsbetona konstrukcijas, kuru ietekme uz migrāciju nav zināma.

Lai novērtētu upes nēģa dabiskās atražošanās sekmju izmaiņas pēc zivju ceļa izbūves, kopš 2020. gada Rīvas upē augšpus zivju ceļa tiek veikta nēģu kāpuru uzskaitē. Uzskaites ietvaros vienās un tajās pašās vietās esošos 18 parauglaukumos, kas vienmērīgi izvietoti 0,2–8,2 km augšpus zivju ceļa, izmantojot speciālu nerūsējoša tērauda kasti (izmēri 30 x 40 x 55 cm), tiek paņemti pieci grunts paraugi katrā. Paraugos konstatētajiem nēģu kāpuriem nomērīts garums (mm), kas izmantots, lai kāpurus iedalītu trīs vecuma grupās: 0+, 1+ un >1+ jeb uzskaites gada nārsta kāpuri, vienu gadu veci kāpuri un vismaz divus gadus veci kāpuri. Iegūtie dati analizēti ar jaukta efekta vispārinātajiem lineārajiem modeļiem skaita datiem ar augstu virsdispersiju. Modeļos parauglaukuma identifikators iekļauts kā nejauši variējošs brīvais loceklis, monitoringa gads (kategoriju mainīgais) izmantots kā vienīgā neatkarīgā pazīme.

Pirmā gada (0+ vecuma grupa) kāpuru daudzums pilnvērtīgas zivju ceļa ekspluatācijas laikā (2022. un 2023. gadā) ir lielāks, nekā pirms zivju ceļa izbūves (($IRR_{2020 \text{ pret } 2022}=1,85$ (95% TI 0,60–5,73), $IRR_{2020 \text{ pret } 2023}=2,44$ (95% TI 0,79–7,50)), taču šī atšķirība nav statistiski būtiska ($p_{2020 \text{ pret } 2022}=0,288$, $p_{2020 \text{ pret } 2023}=0,120$). Vienu gadu vecu (1+ vecuma grupa) kāpuru īpatņu daudzuma izmaiņas ir minimālas (($IRR_{2020 \text{ pret } 2022}=1,15$ (95% TI 0,44–2,99), $IRR_{2020 \text{ pret } 2023}=1,27$ (95% TI 0,48–3,36)) un nav statistiski būtiskas ($p_{2020 \text{ pret } 2022}=0,778$, $p_{2020 \text{ pret } 2023}=0,627$). Vecāku kāpuru īpatņu

daudzums pēc zivju ceļa izbūves ir samazinājies ($IRR_{2020 \text{ pret } 2022}=0,38$ (95% TI 0,16–0,93), $IRR_{2020 \text{ pret } 2023}=0,25$ (95% TI 0,25–1,24)), atšķirība starp 2020. un 2022. gadu ir statistiski būtiska ($p=0,034$), bet atšķirība starp 2020. gadu un 2023. gadu – nav ($p=0,150$).

Pirmā gada kāpuru īpatņu daudzuma pieaugums liecina, ka zivju ceļa izbūve varētu būt atstājusi pozitīvu ietekmi uz nēģu dabisko atražošanas Rīvas upē. Taču ir jāņem vērā, ka konstatētās 0+ vecuma grupas kāpuru daudzuma izmaiņas nav statistiski būtiskas, kā arī tas, ka nav konstatēta pārējo vecuma grupu kāpuru daudzuma pieaugums. Tam var būt vairāki iemesli – zivju ceļā esošo dzelzsbetona konstrukciju nelabvēlīgā ietekme uz migrāciju, aizsprosta palieku pārvarēšana arī pirms zivju ceļa izbūves, kā arī kopējā upē ienākušo nēģu vaislinieku daudzuma samazināšanās, uz ko netieši norāda nozvejas kritums. Lai novērtētu zivju ceļa faktisko ietekmi uz migrācijas norisi, ir nepieciešams veikt speciālu telemetrijas pētījumu.

Iegūtie rezultāti norāda, ka pozitīvais efekts pēc zivju ceļa izbūves var būt mazāks, nekā cerēts. Ņemot vērā to, ka zivju ceļi ir salīdzinoši dārgas būves, kam turpmākās ekspluatācijas laikā būs nepieciešama uzturēšana, izmaksu un ieguvumu ziņā efektīvāks risinājums ir pilnīga vai daļēja migrācijas šķēršļa nojaukšana.

Izmantotās literatūras saraksts:

Clemens, B. J., Arakawa, H., Baker, C., Coghlan, S., Kucheryavyy, A., Lampman, R., Lança M., J., Mateus, S., C., Miller, A., Nazari, H., Pequeño, G., Sutton T.M., Yanai, S. 2021. *Management of anadromous lampreys: Common threats, different approaches*. Journal of Great Lakes Research, 47, S129-S146.

Foulds, W. L., Lucas, M. C. 2013. *Extreme inefficiency of two conventional, technical fishways used by European river lamprey (Lampetra fluviatilis)*. Ecological Engineering, 58, 423-433.

Lothian, A. J., Tummers, J. S., Albright, A. J., O'Brien, P., Lucas, M. C. 2020. *River connectivity restoration for upstream-migrating European river lamprey: The efficacy of two horizontally-mounted studded tile designs*. River Research and Applications, 36(10), 2013-2023.

Silva, A. T., Lucas, M. C., Castro-Santos, T., Katopodis, C., Baumgartner, L. J., Thiem, J. D., Aarestrup, K., Pompeu, P., S., O'Brien G., C., Braun, D., C., Burnett, N., J., Zhu, D., Z., Fjelstad, H., P., Forseth, T., Rajartnam, N., Williams, J.G., Cooke, S. J. 2018. *The future of fish passage science, engineering, and practice*. Fish and Fisheries, 19(2), 340-362.

VEIKSMĪGA MIGRĒJOŠO ZIVJU POPULĀCIJAS ATJAUNOŠANĀS APSTIPRINA IEGUVUMU, KO SNIEDZ AIZSPROSTU LIKVIDĒŠANA VIDĒJA LIELUMA UPĒ

Ričards KAUPUŽS*, Kaspars ABERSONS

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR, Lejupes iela 3

** ricards.kaupuzs@bior.lv*

Kopš 19. gadsimta Aģi (vidējais caurplūdums: 1,9 m³/s; baseina platība: 214,9 km²; vidējais kritums: 1,20 m/km) aizsprostoja Teterlīču dzirnavu aizsprosts. Pēc aizsprosta demontāžas 20. gadsimta 80. gadu beigās, migrētājzivīm pavērās iespēja rekolonizēt 7,1 km garu Aģes posmu. Dažādu projektu ietvaros veiktās zivju un nēģu uzskaites sniedz ieskatu par migrējošo zivju dabisko rekolonizāciju šajā posmā. Aģes upē sastopamas trīs anadromās zivju sugas: Atlantijas lasis (*Salmo salar*), strauta forele (*Salmo trutta*) un upes nēģis (*Lampetra fluviatilis*). Dati apstiprina visu trīs minēto sugu rekolonizāciju teritorijā. Lašu mazuļi 2012. gadā tika noķerti 6 km augšpus grīvas, bet 2020. gadā - 10,5 km augšpus grīvas, kas liecina par laša spēju rekolonizēt Aģi ar ātrumu vismaz 0,24 km/gadā, neraugoties uz spēcīgo hominga instinktu. Turpretī foreļu mazuļi jau 1993. gadā tika noķerti 7,4 km augšpus grīvas, kas liecina par šīs sugas spēju rekolonizēt līdz 1 km/gadā. Liels nēģu kāpuru daudzums 4,4 km augšpus bijušā dzirnavu aizsprosta 2021. gadā (16,7 īpatņi/m²) netieši norāda uz upes nēģu klātbūtni šajā teritorijā. Mūsu dati uzsver šķēršļu likvidēšanas nozīmi, jo tas ļauj sākties dabiskajai rekolonizācijai.

ZIVJU FAUNAS IZMANTOŠANA UPJU ATJAUNOŠANAS PROJEKTU SEKMJU NOVĒRTĒŠANĀ: IZAICINĀJUMI, LĪDZŠINĒJIE REZULTĀTI UN IETEIKUMI NĀKOTNEI

Amanda VASULE^{1*}, **Andris AVOTIŅŠ**^{1,2,3}, **Jānis BAJINSKIS**¹, **Kaspars ABERSONS**¹

¹ *Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR*

² *Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte*

³ *Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte*

* *amanda.vasule@gmail.com*

Antropogēnā slodze uz upju ekosistēmām ir veicinājusi upju dzīvotņu degradēšanos, ekoloģiskās kvalitātes pasliktināšanos un radījusi draudus bioloģiskajai daudzveidībai (Su *et al.*, 2021), tāpēc jau vairāk nekā simts gadus tiek veikti upju atjaunošanas pasākumi, kuru mērķis ir atjaunot upes funkcijas un uzlabot to ekoloģisko kvalitāti (Roni, Beechie, 2013). Lai arī īstenoto upju atjaunošanas projektu daudzums palielinās, vairumam no tiem būtiskas izmaiņas projekta sekmju monitoringā konstatēt nav izdevies (Roni, 2018).

Latvijā dažādi upju ekoloģiskās kvalitātes uzlabošanas pasākumi (koku sagāzumu un bebru dambju izvākšana, ūdensaugu izpļaušana u.c.) tiek īstenoti jau kopš 20. gs. astoņdesmitajiem gadiem (Ķuze *et al.*, 2018). Lai gan īstenoto pasākumu sekmju novērtēšana ir svarīgs priekšnosacījums nākotnē īstenojamo upju atjaunošanas projektu sekmju palielināšanai, Latvijā mērķtiecīgs zivju faunas monitorings īstenoto projektu sekmju novērtēšanai pirmo reizi uzsākts tikai 2018. gadā (Tropa, Abersons, 2023). Līdzīgi kā vairumam citās valstīs īstenoto upju atjaunošanas projektu, arī Latvijā veiktajā sekmju monitoringā statistiski būtiskas izmaiņas vairumā gadījumu konstatē nav izdevies.

Viens no nozīmīgākajiem faktoriem, kas neļauj identificēt statistiski būtiskas izmaiņas pēc projekta īstenošanas, ir apsekoto parauglaukumu skaits. Pieeja ar vienu vai nedaudziem lieliem parauglaukumiem sniedz informāciju par izmaiņām konkrētajā parauglaukumā, taču neļauj novērtēt izmaiņas ārpus parauglaukumiem esošajā upes daļā (England *et al.*, 2021), kā arī ierobežo datu statistiskās analīzes iespējas (Vaudor *et al.*, 2015). Arī Latvijā līdz šim īstenotajā zivju faunas izpētē un upju atjaunošanas pasākumu sekmju monitoringā vienā upē ir apsekoti nedaudzi (parasti <10) lieli (parasti 250–500 m²) parauglaukumi, kuru novietojumu noteica piekļuves iespējas, upes raksturlielumi, projekta ietvaros īstenotie darbi un citi faktori (Tropa, Abersons, 2023).

Lai iegūtu plašāku informāciju par zivju faunas atšķirībām dažādos upes posmos, 2023. gadā īstenotajā Vaidavas un tās zivju faunas izpētes projektā (“Vaidavas upes un tās taimiņa, strauta foreles populācijas izpēte”) tika izstrādāta un aprobēta jauna zivju uzskaites parauglaukumu izvietojuma stratēģija. Nedaudzu, salīdzinoši lielu zivju uzskaites parauglaukumu vietā Vaidavā tika apsekoti 149

salīdzinoši nelieli (izmērs 6 x 6 m, platība 36 m²) parauglaukumi. Parauglaukumi tika izvietoti pamīšus upes labā un kreisā krasta tuvumā ik pēc 100 m, to pozicionēšanai izmantots meliorācijas kadastrs, kas lauka apstākļos skatīts, izmantojot LVM GEO aplikāciju. Apsekotajā 15,3 km garajā Vaidavas posmā veikta arī upes raksturlielumu (dziļums, platums, straumes ātrums, gultnes substrāts, noēnojums u.c.) novērtēšana, kā arī aprēķināts foreļu dzīvotņu indekss jeb THS (ICES, 2011), kas norāda attiecīgā upes posma piemērotību taimiņa / straucha foreles nārstam un mazuļu attīstībai.

Iegūtie rezultāti liecina, ka nozīmīgākais faktors, kas nosaka apsekotās Vaidavas daļas raksturlielumus un zivju faunu, ir kritums. Konstatēta arī statistiski būtiska sakarība starp taimiņa / straucha foreles mazuļu skaitu parauglaukumā un upes raksturlielumiem (THS vērtība, straumes ātrums, straujteču klātbūtne, gultnes substrāts un dziļums). Vaidavas izpētes darbu rezultāti apliecina, ka izmantotā upes raksturlielumu un zivju faunas izpētes metodika ļauj samēra precīzi noteikt raksturlielumus, kas reprezentē upi kopumā, kā arī tos jēgpilni sasaistīt ar attiecīgā posma zivju faunu.

Viens no galvenajiem faktoriem, kas nosaka biotas reakciju uz upē veiktajiem darbiem, ir gultnes substrāta izmaiņas (Morandi *et al.*, 2014). Ņemot vērā to, ka Vaidavā pielietotā izpētes metode ļāva statistiski nozīmīgi saistīt dažādu upes posmu raksturlielumus ar zivju faunu, uzskatām, ka šīs pieejas ieviešana uzlabos upju atjaunošanas projektu sekmju novērtējumu, un, līdz ar to, arī iespējas to rezultātu izmantošanai lēmumu pieņemšanā. Upju atjaunošanas projekti nereti ir orientēti ne tikai uz upes ekoloģiskās, bet arī hidromorfoloģiskās kvalitātes palielināšanu, tāpēc upes novērtējumu būtu nepieciešams papildināt ar RHS jeb *River Habitat Survey* (Raven *et al.*, 1998) vai citu metodi, kas sniedz informāciju arī par šiem rādītājiem.

Izmantotās literatūras saraksts:

England, J., Angelopoulos, N., Cookley, S., Dodd, J., Gill, A., Gilvear, D., Johnson, M., Naura, M., O'Hare, M., Tree, A., Wheeldon, J., Wilkes, M.A. 2021. *Best Practices for Monitoring and Assessing the Ecological Response to River Restoration*. Water. 13(23)

ICES. 2011. *Report of the Study Group on data requirements and assessment needs for Baltic Sea trout (SGBALANST) (Version 1)*. ICES Expert Group reports (until 2018). Pieejams <https://doi.org/10.17895/ices.pub.8813>

Ķuze, J., Liepa, A., Urtāne, L., Zēns, Z. 2008. *Palienes režīma atjaunošana Slampes upes lejtecē. Aktuālā savvaļas sugu un biotopu apsaimniekošanas problemātika Latvijā*. 45-55

Morandi, B., Piegay, H., Lamouroux, N., Vaudor. 2014. *How is success or failure in river restoration projects evaluated? Feedback from French restoration projects*. Journal of Environmental Management. 137, 178-188

Pedersen, S., Degerman, E., Debowski, P., Petereit, C. 2017. *Assessment and Recruitment Status of Baltic Sea Trout Populations*. Harris, G. (red.). *Sea trout: science and management*. Proceedings of the 2nd International Sea Trout Symposium. Troubador Publishing, Leicester, UK, 423-441

Raven, P.J., Holmes, N.T.H., Dawson, F.H., Everard, M., Fox, P.J.A., Fozzard, I.R., Rouen, K.J. 1998. *River Habitat Quality the physical character of rivers and streams in the UK and Isle of Man*. Pieejams <https://www.riverhabitatsurvey.org/wp-content/uploads/2012/07/RHS.pdf>

Roni, P. 2018. *Does River Restoration Increase Fish Abundance and Survival or Concentrate Fish? The Effects of Project Scale, Location, and Fish Life History*. Fisheries Magazine. 44(1), 7-19

- Roni, P., and T. Beechie. 2013. *Stream and watershed restoration: a guide to restoring riverine 732 processes and habitats*. Wiley-Blackwell, Chichester, United Kingdom
- Su, G., Logez, M., Xu, J., Tao, S., Villeger, S., Brosse, S. 2021. *Human impacts on global freshwater fish biodiversity*. *Science*. 371(6531), 835-838
- Tropa, A., Abersons, K. 2023. *Zivju fonda ietvaros realizēto dzīvotņu atjaunošanas projektu sekmju izvērtēšana*. Atskaite par 2022. gadu. Pieejams <https://bior.lv/lv/valsts-delegetas-funkcijas/zivju-resursu-atrazosana>
- Vaudor, L., Olivier, J. M., Maxence, F., Lamouroux, N. 2015. *How sampling influences the statistical power to detect changes in abundance: An application to river restoration*. *Freshwater Biology*, 60(6)

KĀ KLĀJAS JŪRAS ZIVĪM LATVIJAS ŪDEŅOS? POPULĀCIJAS APDRAUDĒTĪBAS NOVĒRTĒJUMS

Jānis GRUDULS^{1,2 *}, **Jānis BAJINSKIS**^{1,2}, **Andris AVOTIŅŠ**^{1,3}

¹ Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR", Lejupes iela 3, Rīga

² Latvijas Universitātes Bioloģijas institūts, O.Vācieša iela 4, Rīga

³ Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte, Jelgavas iela 1, Rīga

* *janis.guduls@bior.lv*

Baltijas jūrā Latvijas ūdeņos kopumā konstatētas 37 sugu zivis, kuras pēc ekoloģiskās grupas pieskaitāmas jūras zivīm. Liela daļa no šīm sugām ir reti viesi mūsu ūdeņos, kuras konstatētas vien dažas reizes un kuru vairošanās areāls nav Latvijas jūras ūdeņi, bet gan Baltijas jūras dienvidu rajoni vai pat Ziemeļjūra. Tā pat ļoti retas un grūti konstatējamas ir vairākas vietējās jūras zivju sugas, kuras, domājams, vairojās mūsu ūdeņos, taču informācijas par šīm sugām ir ļoti maz. Savukārt vislabākais priekšstats un zināšanas ir par sugām, kurām ir būtiska saimnieciska nozīme un tās tiek komerciāli iegūtas. Piemēram, reņģei, brētliņai, mencai un plekstei regulāri krājuma novērtējumu Baltijas jūrā veic Starptautiskā Jūras pētniecības padome (ICES), kuras darbā aktīvi piedalās arī Latvijas zinātnieki. Par šo sugu populāciju stāvokli tāpat ir pieejams zinātniski izstrādāts novērtējums, kas ļauj sekot līdzi sugas apdraudētībai. Pārējo, saimnieciski mazāk nozīmīgo sugu populācijas stāvoklis jūrā līdz šim ir pētīts ievērojami mazāk, tādēļ ļoti aktuāls ir bijis jautājums, kā Latvijas jūras ūdeņos klājās mūsu zivju sugām.

Sugas populācijas apdraudētības novērtēšanai izmantoti Starptautiskās dabas un dabas resursu aizsardzības savienības (*International Union for Conservation of Nature (IUCN)*) izstrādātie un aprobētie kritēriji un metode savvaļas sugu izžušanas riska līmeņa noteikšanai. Galvenie kritēriji, pēc kuriem vērtēts jūras zivju sugu populāciju apdraudējums ir to populācijas lieluma tendences (pieaugums vai samazinājums noteiktā laika posmā), kā arī to apdzīvotās platības lielums un izmaiņas laika gaitā. Dati iegūti no zinātniskā institūta "BIOR" veiktajām zinātniskajām uzskaitēm gan atklātajā jūrā, gan piekrastē, kā arī atsevišķos gadījumos izmantoti dati par oficiālajām nozvejām rūpnieciskajā zvejā. No pieejamajiem datiem sugām, kam datu apjoms ir pietiekams, tika aprēķināti populācijas pārmaiņu indeksi trīs paaudžu laikā, vai arī, ja vienas paaudzes ilgums ir ļoti īss, tad minimums 10 gadu laikā.

Liela daļa no jūras zivju sugām ir sastopamas ļoti reti, zinātniskajās uzskaitēs konstatētas vien dažas reizes, tāpat nav iespējams izdarīt nekādus secinājumus par populācijas izmaiņām laikā. Par šādām sugām un to populācijām trūkst datu un tās tiek iedalītas atbilstošā kategorijā DD ("*Data Deficient*"- trūkst datu). Datu trūkst arī par sugām, kuras ir izplatītas bieži, taču to piederība

konkrētajai sugai nav droša. Piemēram, trūkst datu par Eiropas un Baltijas plekstu izplatību un populācijas stāvokli, jo šīs sugas savā starpā ir nošķirtas salīdzinoši nesēn (2018. gadā).

Piekrastē dzīvojošo zivju sugu, kā arī vidējos ūdens slāņos dzīvojošo (pelaģisko) zivju sugu populācijas kopumā ir stabilas vai pat uzrāda pieaugošanas tendences. Visas zivju sugas, kas iekļautas kādā no apdraudētajām kategorijām, pēc sava dzīvesveida pieder bentiskajām jūras zivīm. Kā zināms, Baltijas jūrā eitrofikācijas un citu faktoru ietekmē mūsdienās ir izveidojušās plašas bezskābekļa zonas, jeb tā sauktās “mirušās zonas”. Skābekļa bads, ar to saistīts barības objektu daudzuma samazinājums un vispārīga biotopu degradācija ir atstājusi būtisku ietekmi uz bentiskajām zivju sugām. Vislabāk zināmais sliktais piemērs šajā ziņā noteikti ir mencas populācijas straujais samazinājums, ko ir izraisījis daudzu faktoru kopums un mencas populācijas stāvoklis Latvijas ūdeņos kvalificējams kā stipri apdraudēts (EN- “*Endangered*”). Savukārt ziemeļu jūrasbullis, kas ir samērā izplatīta un bieža suga, ir vērtējams kā jutīga suga (VU-“*Vulnerable*”) tieši populācijas sarukuma dēļ, kas gan nav tik liels kā citām bentiskajām sugām - pēdējo trīs paaudžu laikā (15 gadi) sarukums “tikai” par 50%. Vienā apdraudētības kategorijā ar mencu (stipri apdraudētas- EN) ir arī akmeņplekste, jūras zaķzivs un plūkšņzivs. Jūras zaķzivij pēdējo 15 gadu laikā vērojams populācijas sarukums par 65%, bet plūkšņzivij par 60%. Savukārt akmeņplekstes populācija pēdējo 3 paaudžu laikā (25 gadi) ir piedzīvojuši būtisku sarukumu 75% apmērā. Divas jūras zivju sugas, kurām Baltijas jūrā Latvijas tuvumā klājas vissliktāk un ir novērtētas kā kritiski apdraudētas (CR-“*Critically Endangered*”) ir jūrasvēdzele un lucītis, kuru populācijas ir sarukušas atbilstoši par 91% (15 gados) un 95% (20 gados).

Materiāls sagatavots Eiropas Komisijas LIFE projekta “Apdraudētas sugas Latvijā: uzlabotas zināšanas un kapacitāte, informācijas aprīte un izpratne” (projekta Nr. LIFE19 GIE/LV/000857 - LIFE FOR SPECIES) ietvaros. Projekts tiek īstenots ar Eiropas Savienības LIFE programmas un Valsts reģionālās attīstības aģentūras finansiālu atbalstu.”

Šis materiāls satur tikai projekta LIFE FOR SPECIES īstenotāju viedokli, Eiropas Klimata, infrastruktūras un vides izpildaģentūra un Eiropas Komisija nav atbildīgas par šeit sniegto informāciju un tās iespējamo izmantojumu”.

KUR VIŅI PELD? APAĻĀ JŪRASGRUNDUĻA (NEOGOBIUS MELANOSTOMUS)

CEĻOJUMA KARTĒŠANA LATVIJAS PIEKRASTES ŪDEŅOS

Loreta ROZENFELDE*, Ivars PUTNIS, Kārlis HEIMRĀTS, Jānis GRUDULS, Rebeka TETERE, Nadīna VALDMANE

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR", Lejupes iela 3, Rīga, LV-1076, Latvija

** loreta.rozenfelde@bior.lv*

Par pēdējo gadu aktuālāko svešzemju sugu Baltijas jūras ūdeņos tiek uzskatīts apaļais jūrasgrundulis (*Neogobius melanostomus*). Mūsu platuma grādos tas pirmo reizi fiksēts 1990. gadā Polijā pie Gdaņskas līča un tikai 20 gadus pēc invāzijas sākuma tā noķeršanas gadījumi tika konstatēti visos Baltijas jūras apakšbaseinos, ieskaitot Latvijas piekrasti. Gan nozvejas rādītāji, gan pētījumi norāda, ka šī suga ir izveidojusi tik stabilas un reproduktīvi aktīvas populācijas, ka apaļā jūrasgrunduļa izskaušana no vietējās ekosistēmas vairs nav iespējama. Viena no efektīvākajām pieejām, lai ierobežotu apaļā jūrasgrunduļa populācijas blīvumu ir specializētās zvejas attīstība, taču svarīgs aspekts tās efektivitātes uzlabošanai ir spējai prognozēt sugas tālāko izplatību. Pētījumi norāda, ka garākās migrācijas ir vērojamas rudenī un pavasarī, apaļajiem jūrasgrunduļiem uzsākot nārstu uz seklūdens zonām (Sapota, 2006). Diennaktī tie nopeld vidēji vienu kilometru garas distances (Rakauskas *et al.*, 2013). Galvenais kustību limitējošais faktors ir vēja brāzmas, kas rada viļņošanos. Tādēļ sezonās ar izteiktām vēja brāzmām suga kļūst pasīvāka attiecībā uz migrācijas aktivitāti (Holmes *et al.*, 2019). Apaļais jūrasgrundulis aktīvi meklē augstāko pieejamo temperatūru jebkurā dziļuma diapazonā dažādos gadalaikos (Behrens *et al.*, 2022). Kā arī tas ir nakts dzīvnieks, visaugstākā aktivitāte ir vērojama tumsas aizsegā, kas skaidrojams ar izvairīšanās stratēģiju no plēsējiem – mencām, asariem, zandartiem, akmeņplekstē, kā arī kormorāniem (Christoffersen *et al.*, 2019).

Attiecībā uz zināšanām par tā lokālās invāzijas procesu iezīmēm Latvijas piekrastē joprojām ir neskaidrības. Tādēļ kopš 2022. gada institūts "BIOR" sadarbojoties ar piekrastes zvejniekiem LIFE programmas projekta "Jūras aizsargājamo biotopu izpēte un nepieciešamā aizsardzības stāvokļa noteikšana Latvijas ekskluzīvajā ekonomiskajā zonā" (LIFE19 NAT/LV000973 REEF) ietvaros uzsāka apjomīgu pētījumu, kas veltīts apaļā jūrasgrunduļa ceļojumam Latvijas piekrastes ūdeņos. Divu gadu laikā kopumā 8000 apaļie jūrasgrunduļi tika iezīmēti ar T veida (T-bar) jeb enkurzīmītēm. Pēc iezīmēšanas šīs zivis atkārtoti tika atlaistas Dienvidkurzemes piekrastes un Rīgas līča ūdeņos. Rezultātā tika ziņots par 245 noķeršanas gadījumiem. Apkopojot izlaidšanas-noķeršanas informāciju, apstiprinājās, ka apaļajam jūrasgrunduļim ir novērojama izteikta teritoriāla uzvedība. Latvijas piekrastē esošās populācijas migrācijas ātrums dienā sasniedz vien 391 metru. Vidēji 15 dienu laikā

66% no visiem iezīmētajiem indivīdiem tika atkārtoti noķerti zvejas rīkos, kas atradās tikai divu kilometru rādiusā no sākotnējām izlaišanas vietām. Viens no iezīmētajiem indivīdiem tika pārķerts tika nākošajā gadā. Šajā laika periodā migrācija sasniedza vien 7,6 km, atkārtoti norādot uz teritoriālas uzvedības iezīmēm. Taču 19 īpatņi tika konstatēti 10 kilometru attālumā no izlaišanas vietām, dienas migrācijas ātrumam pārsniedzot 1,5 kilometrus. Tālākā migrācija tika konstatēta nepilnus 35 kilometrus no tās izlaišanas vietas. Migrācijas tempa pieaugumu var skaidrot ar sekundāro areāla paplašināšanu, kad zivs veic garākas migrācijas, lai sasniegtu dzīvotnes ar zemāku populācijas blīvums, samazinot konkurenci uz barības resursiem un nārsta vietām (Blair *et al.*, 2019).

Visi šie rezultāti ļauj izteikt pieņēmumu, ka vietās kur jau patreiz ir konstatēts augsts populācijas blīvums tas turpinās saglabāties. Straujas izplatību izmaiņas tiks konstatētas tikai tādos gadījumos, ja samazināsies barības bāzes vai nārsta vietu pieejamība, līdz ar to apaļais jūrasgrundulis var lemt par labu garāku migrācijas posmu veikšanai. Kā arī jāpiemin, ka izplatību ietekmējošo faktoru klāsts ir plašs un to ietekmes apmērs uz apaļā jūrasgrunduļa uzvedības modeli var mainīties.

Izmantotās literatūras saraksts:

Blair, S., May, B. Morrison M. 2019. *Seasonal migration and fine-scale movement of invasive round goby (Neogobius melanostomus) in a Great Lakes tributary.* Ecology of Freshwater Fish 28: 200 – 208.

Christoffersen M., Behrens M., Jepsen J., Niels M. 2019. *Using acoustic telemetry and snorkel surveys to study diel activity and seasonal migration of round goby (Neogobius melanostomus) in an estuary of the Western Baltic Sea.* Fisheries Management and Ecology. 26.

Holmes, M.; Kotta, J.; Persson, A.; Sahlin, U. 2019. *Marine Protected Areas Modulate Habitat Suitability of the Invasive Round Goby (Neogobius melanostomus) in the Baltic Sea.* Estuar. Coast. Shelf Sci. 229: 106380.

Kotta J., Nurkse K., Puntila R., Ojaveer H. 2016. *Shipping and natural environmental conditions determine the distribution of the invasive non-indigenous round goby Neogobius melanostomus in a regional sea.* Estuarine. Coastal and Shelf Science. 169: 15-24.

Sapota M.R. 2006. NOBANIS – *Invasive Alien Species Fact Sheet – Neogobius melanostomus.*

JAUNAS IESPĒJAS LATVIJAS EZERU EKOSISTĒMU UZLABOŠANAI – PELDOŠĀS SALAS UN FOSFORA MINERĀLĀ SAISTĪŠANA

**Alise BEBRĪTE*, Anda PROKOPOVIČA, Inga RETIĶE, Juris TUNĒNS, Nicholas Anthony
HEREDIA, Inta DIMANTE-DEIMANTOVIČA**

Daugavpils Universitātes aģentūra Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Rīga, Voleru iela 4

** alise.bebrite@lhei.lv*

Ūdens kvalitāte ir nozīmīga cilvēkiem, ūdenī dzīvojošajiem un ūdeni patērējošajiem organismiem, kā arī dažādām saimnieciskajām darbībām. Nodrošinot labu ūdens kvalitāti, tiek stabilizēta ūdens ekosistēma un tiek uzlabota tās funkcionēšana. Pēc Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datiem 2021. gadā Latvijā augstai vai labai ekoloģiskajai kvalitātei atbilda ~11% ūdensobjektu no virszemes ūdeņu monitoringa tīkla stacijām, kur ietilpst gan ezeri, gan upes. Sliktai kvalitātei atbilst 5%, taču ļoti sliktai – 2%. Viens no piesārņojuma veidiem ir piesārņojums ar barības vielām, kas ieplūst ūdensobjektos no notekūdeņiem un lauksaimniecības darbības veicinot eitrofikāciju (Latvijas, Vides... 2022).

Nepieciešamība sasniegt labu ūdens ekoloģisko un ķīmisko stāvokli noteikta arī ES Ūdens struktūrdirektīvā. Noteikts, ka jāīsteno efektīvi pasākumi, lai uzlabotu ekosistēmu atjaunošanos ūdenstilpēs un ap tām, kā arī, lai samazinātu tajās esošo piesārņojumu (Ūdens struktūrdirektīva, 2000).

Latvijas Hidroekoloģijas institūts (LHEI) šobrīd ir uzsācis divu ar ezeru ekosistēmas uzlabošanu saistītu projektu īstenošanu. Abi projekti tiek realizēti ar Interreg jeb Eiropas teritoriālās sadarbības programmas atbalstu, nodrošinot iespēju pieredzes apmaiņai gan ar tiešajām kaimiņvalstīm, gan tālāk pāri robežām.

Projekta “BioFloat - Peldošās salas kā bioloģiskās daudzveidības pieturas un piesārņojuma mazinātāji pilsētu adaptācijas veicināšanai” mērķis ir sekmēt bioloģisko daudzveidību, uzlabot pilsētvidē esošo ūdens ekosistēmu veselību un samazināt ūdenstilpēs esošo piesārņojumu, izmantojot zaļās infrastruktūras elementus – peldošās salas.

Projekta laikā tiks izveidotas un uzstādītas trīs peldošās salas ūdenstilpēs, kas atrodas apdzīvotās vietās, vai ar noteiktu antropogēno spiedienu (divas Latvijā - Āraišu ezerā un Gulbene Dzirnauvu dīķī un viena Igaunijā ezerā Põrmujärv). Sala kā zaļās infrastruktūras elements piesaistīs gan putnus, gan dažādus kukaiņus, šādā veidā palielinot bioloģisko daudzveidību. Izmantojot dažāda veida augus, tiks samazināts antropogēnais piesārņojums, piemēram, mikroplastmasa, farmaceitiskās vielas, smagie metāli. Ar dažādām projekta laikā rīkotām aktivitātēm tiks palielināta sabiedrības izpratne par pilsētu zaļo infrastruktūru kā bioloģiskās daudzveidības pieturu.

Viena no Baltijas jūras reģiona aktuālajām problēmām ir eitrofikācija, kā rezultātā pārlietu liela barības vielu daudzuma dēļ ūdenstilpes aizaug, bioloģiskā daudzveidība samazinās. Projektā “TRUST ALUM - Mērķa grupu uzticēšanās veicināšana ALUM pielietošanā – efektīva, tomēr pārprasta metode ūdens kvalitātes uzlabošanai” tiek risināta eitrofikācijas, vai konkrētāk – vēsturiskā fosfora slodze ezerā, izmantojot ALUM metodi. Projekta laikā plānots attīrīt Velnezaru, kas atrodas Juglas apkaimē Rīgā. Šīs metodes būtība ir alumīnija savienojumu izmantošana, lai saistītu nogulumos esošo fosforu nešķīstošos savienojumos tādā veidā izslēdzot fosforu no tālākas aprites ūdenstilpē. Tas samazinās aļģu augšanu, aļģes veiksmīgāk patērēs zooplanktons, nogrimušo aļģu apjoms būs mazāks un tās sadaloties vairs nepatērēs tik daudz skābekli. Sagaidāms, ka uzlabosies vispārējais ūdenstilpes ekoloģiskais stāvoklis, jo pietiekamos skābekļa apstākļos uzlabosies arī zivju populācijas. Latvijā un arī Baltijas valstīs šāda metode tiks izmantota pirmo reizi, līdz ar to nepieciešams izglītēt sabiedrību, lai veidotu uzticību ALUM ezeru attīrīšanas metodei.

Izmantotās literatūras saraksts:

Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs. 2022. *Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2021. gadā*. Rīga.

Ūdens struktūrdirektīva. Pieņemta 23.10.2000. Eiropas Parlaments un Padome.

GRĒVJA SADURIA ENTOMON IZPLATĪBA 30 M DZIĻUMA ZONĀ RĪGAS LĪČA A UN R PIEKRASTĒ

Sandijs MEŠKIS^{1*}, Agnija SKUJA²

¹ *Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte, Jelgava, Lielā iela 2, LV-3001*

² *Latvijas Universitāte, Jelgavas iela 1, LV-1004*

**sm@kautkur.lv*

Grēvis *Saduria entomon* (sin. *Mesidothea entomon*) ir Baltijas jūras ledus laikmeta relikts, kas ieceļojis no Ziemeļu ledus okeāna Barenca jūras kūstot ledājam, sastopams arī vairākos Skandināvijas (piem., Zviedrijas) saldūdens ezeros un visā Baltijas jūrā. Rietumu daļā (Arkonas un Bornholmas baseinā) tas sastopams rajonos, kur dziļums lielāks par 10 metriem, jo tam nepieciešams vēss ūdens, savukārt austrumu un ziemeļu rajonos tas sastopams seklākos ūdeņos (ziemeļu daļā sastopams no piekrastes līdz dziļūdens zonai, atkarībā no skābekļa daudzuma piegrunts slānī). Dienvidu daļā sastopams galvenokārt dziļūdens zonās, atkarībā no ūdens temperatūras. Izplatība galvenokārt ir cirkumpolāra (t.i. apkārt Ziemeļu ledus okeānam), taču atrasts arī Boforta jūrā pie Ziemeļamerikas, Kaspijas jūrā un 2009. gadā Melnajā jūrā (Kvach, 2009).

S. entomon (Chaetiliidae dzimta) ir vienādkājvēzis Isopoda, kuram raksturīgs posmots, dorsoventrāli saplacināts, lapveidīgs un astes daļā nosmailots ķermenis; mugurpuse brūnganā krāsā, bet vēders un kājas – pelēcīgas. Galva sānos ir ierobota un tās sānos novietotas acis (2. att.). Vēzis lielāko dzīves daļu pavada ieracies gruntī, rāpo pa grunts virskārtu un peld. Apdzīvo gultni gan ar smiltis, grants un dūņu substrātu, priekšroku dod aukstam ūdenim jūras dziļūdens zonās 50 līdz 85 metru dziļumā vai krietni dziļāk (optimālākā temperatūra ir 2-3 °C). Sastopams arī piekrastē aptuveni 5 metru dziļumā, kur pielāgojies dzīvei krietni siltākā ūdenī. Var dzīvot vidē arī ar nelielu sāļumu.

Sugai raksturīgs dzimumu dimorfisms, tēviņi ir lielāki par mātītēm, to ķermeņa garums var pārsniegt pat 8 cm, bet mātītēm tas ir ap 6 cm. Jūras dziļūdens daļā īpatņi ir lielāki, bet piekrastē – mazāki. Mazuļi attīstās divus līdz četrus mēnešus mātītes perējamajā kamerā uz vēdera. Pēc izšķilšanās mazuļi ir tikai 3 līdz 4 mm gari un gada laikā izaug līdz 20 mm. Vairoties spējīgi tie ir tikai trešajā dzīves gadā. Pēc vairošanās lielākā daļa mātīšu aiziet bojā. Dzīves ilgums ir 3 – 4 gadi, jūras dziļūdens daļā tas dzīvo līdz pat deviņiem gadiem. Jaunie īpatņi sastopami maijā un jūnijā. Dažāda vecuma īpatņiem novērojams kanibālisms.

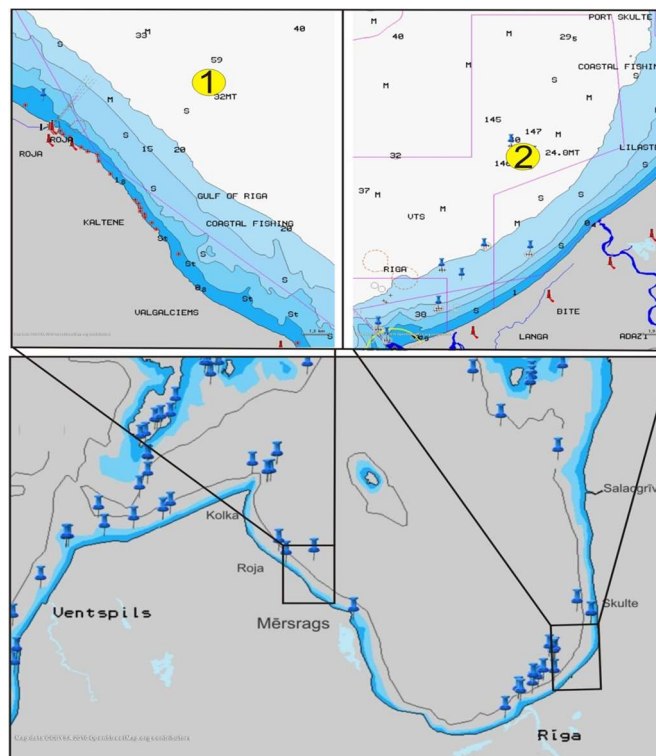
Barības ķēdēs grēvis ir nozīmīgs plēsējs un arī maitēdājs, aktīvs naktī, barojas ar citiem grunti apdzīvojošiem dzīvniekiem un mirušiem dzīvniekiem, piemēram, sānpeldēm (*Monoporeia affinis*), Baltijas plakangliemenēm (*Macoma balthica*), piekrastē – ar trīsuļodu kāpuriem. Grēvis ir nozīmīgs barības avots vairākām zivju sugām, piemēram, mencai un ziemeļu jūrasbullim.

Klimata izmaiņas ietekmē gan biotopus, gan ekosistēmas mēroga procesus un sugas cenšas pārvietoties uz to eksistencei piemērotāku vidi. *S. entomon* visvairāk izplatīts iesāļūdens zonās, kurās gada vidējā temperatūra ir <math><12^{\circ}\text{C}</math> un skābekļa koncentrācija ir 8 ml/l vai vairāk, augstas biomasas var rasties arī vēl pie 4 ml/l skābekļa koncentrācijām (Gogina *et al.*, 2020).

S. entomon iekļauts HELCOM apdraudēto un izmirstošo sugu sarakstā pēc IUCN kritērijiem kā suga ar zemu apdraudējumu risku ilgā laika posmā (least concern, LC) (HELCOM, 2013).

Priekšizpētes pētījuma mērķis bija noskaidrot, vai Baltijas jūras ledus laikmeta reliktam grēvim *Saduria entomon* Rīgas līča 30 dziļuma zonā optimālā temperatūra ir 2 - 3 °C.

Apsekošanas darbiem ar zemūdens dronu *Gladius mini S 200 m* 2023. gada jūnijā tika izveidoti divi izpētes poligoni 30 m dziļuma zonā Rīgas līcī ar izpētes laukumu 100 m rādiusā. Pirmais izpētes objekts atradās 9 km no Gaujas grīvas ZR virzienā (57.207167°N, 24.165883°E). Otrā izpētes vieta atradās 8,2 km A virzienā no Rojas ostas dienvidu mola (57.528667°N, 22.945450°E) (1. att.).



1. attēls. 2023. gada jūnijā apsektie pētījuma poligoni 1. un 2. 30 m dziļumā.

Iegūtie videoapsekošanas rezultāti parādīja, ka Rīgas līča austruma daļā (pie Gaujas grīvas), kur ūdens temperatūra bija +4 C līdz +4,5 °C, *S. entomon* izpatība bija neliela un tika konstatēti tikai daži īpatņi (skaits nav precīzs, jo indivīdi var atkārtoti ienākt pārlūkojamā zonā). Savukārt rietumu krastā (pie Rojas) temperatūra bija +2,5 °C un populācijas lielums bija nesalīdzināmi lielāks: atsevišķās

vietās pat līdz vairākiem indivīdiem vienā kvadrātmetrā. Tika konstatēti arī daudzi miruši īpatņi, dažviet mirušo skaits pat pārsniedza dzīvo īpatņu skaitu.

Grunts apsekošanas laikā *S. entomon* uzvedībā novērotas dažas īpatnības, kā, piemēram, grunts smalkās frakcijas uzduļķošana ar pakaļējām ekstremitātēm, kas varētu būt saistīta ar aizsega izveidošanu, slēpšanos. Dažos gadījumos bija novērojama arī mēģinājumi ierakties ar galvu mīkstajos sedimentos, iespējams, slēpšanās pazīmes. Vietās, kur *S. entomon* izplatīts blīvāk, labi izsekojami kāju un ķermeņa atstātie nospiedumi, pārvietošanās pēdas, kas arī var tikt izmantotas, lai kvantitatīvi novērtējot populācijas blīvumu (3. att.).



2. attēls. Pludmalē izskalots grēvis *Saduria entomon* (foto: A.Skuja)



3. attēls. *Saduria entomon* īpatņi un to atstātās pārvietošanās pēdas uz grunts substrāta (foto: S. Mešķis).

Pašlaik pēc viena vides parametra – temperatūras, mērījumiem secinājumus izdarīt nav iespējams, bet priekšizpētes rezultāti rādīja, ka zemākā temperatūrā populācijas blīvums bija izteikti lielāks. 2024. gadā plānots pētījumu turpināt, apsekošanu uzsākot jau maijā, un izvēlēties vairākas pētījuma vietas, kā arī veikt novērojumus atkārtoti visas vasaras griezumā.

Izmantotās literatūras saraksts:

Gogina M., Zettler M.L., Wählström I., Andersson H., Radtke H., Kuznetsov I., MacKenzie B.R. 2020. *A combination of species distribution and ocean-biogeochemical models suggests that climate change overrides eutrophication as the driver of future distributions of a key benthic crustacean in the estuarine ecosystem of the Baltic Sea*, ICES Journal of Marine Science, 77 (6): 2089–2105, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa107>

HELCOM, 2013. *HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct*. Balt. Sea Environ. Proc. No. 140.

Kvach Y. 2009. *First report of Saduria (Mesidotea) entomon (Linnaeus, 1758) (Isopoda: Chaetiliidae) in the Black Sea*. Aquatic Invasions, 4(2): 393-395. <https://doi.org/10.3391/ai.2009.4.2.17>

SIMILĀNAS UN SURINAS SALU ZEMŪDENS FAUNAS DAUDZVEIDĪBA ANDAMANU

JŪRĀ

Sandijs MEŠKIS*

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte, Jelgava, Lielā iela 2, LV-3001

**sm@kautkur.lv*

Andamanu jūras reģions atrodas Indijas okeāna austrumu daļā, Dienvidaustrumāzijā un ietver Andamanu un Nikobaru salas. Šī tropu jūras teritorija pazīstama ar lielu faunas un floras daudzveidību. Andamanu jūra atrodas tuvu Indijas un Eiropas tektonisko plāšu robežai. Similana Nacionālajā parkā (izveidots 1982. gadā) ietilpst deviņas salas, kas veidojušās subdukcijas zonā un pamatā sastāv no granītiem un gneisiem, bet ir arī novērojams kontaktmetatmorfisms kaļķakmeņos. Tektonisko plātņu darbības rezultātā reģions ieguvis sarežģītu reljefa raksturu. Granīta formācijas veido unikālu ainavu gan uz zemes, gan ūdenī, vietām novērojamas granīta dēdēšanas pazīmes, noapaļoti klints bluķi, lieli akmeņi, kas palielina zemūdens reljefa daudzveidību. Šādas tropiskas teritorijas ir piemērotas koraļļu rifu izveidei (Schmidt, Richter, 2013).

Otra izpētes teritorija atrodas Surinu Nacionālajā parkā (izveidots 1981. gadā), kas atrodas aptuveni 60 km uz rietumiem no Taizemes krasta, *Fang Nga* provincē. Tas ietver salu grupu, kurās galvenās salas ir *Ko Surin Nuea* (Ziemeļu Surinas sala) un *Ko Surin Tai* (Dienvidu Surinas sala). Nacionālais parks ir izveidots dabas resursu un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai. Tiek pieliktas lielas pūles, lai aizsargātu koraļļu rifus, jūras un sauszemes ekosistēmas. Lai minimizētu cilvēku radīto ietekmi, tiek veicinātas ilgtspējīgas tūrisma prakses.

Kopā ar plaša spektra dabas pētnieku grupu, 2024. gada janvārī tika apsekoti Smilānas un Surinas nacionālie parki. Kā galvenā hipotēze minama, ka, gadījumos, kad nevaram aizsargāt visas jūras teritoriju, aizsardzību iespējams īstenot kaut vai atsevišķā salu grupā, lokālā teritorijā, kas varētu dot pozitīvu rezultātu attiecībā uz bioloģisko daudzveidību. Veikta sugu daudzveidības uzskaitē gliemežiem, vēžveidīgajiem, tomēr lielākā uzmanība bija pievērsta koraļļu biotopu “veselības stāvoklim”, dzīvo un mirušo koraļļu proporcijai Smilānas un Surinas nacionālajā parkā. Galvenās tendences: kopējās dzīvās koraļļu rifu platības nesamazinās laikā, kopš izveidoti nacionālie parki. Kaut arī dzīvo koraļļu teritorija ir mainīga dažādās vietās gan Surinas, gan Smilānas nacionālo parku teritorijās, respektīvi, atsevišķās vietās novērojamas pozitīvas atjaunošanās, bet dažviet ir nelieli koraļļu biotopa bojājumi (1., 2. att.).



1. attēls. Pētniecības kuģis Andaman (foto: S. Mešķis).



2. attēls. Koraļļu apsekošana, pa kreisi no rokas, *Phyllidia varicosa* (foto: S. Mešķis).

Koraļļu rifu biotopi krīzes situācijās (piem., īslaicīgās temperatūras svārstības, cunami, intensīva nozveja) koraļļu sistēmas var uztvert kā nozīmīgu barības bāzes rezervi (Sangmanee *et al.*, 2022). Nacionālā parka stingrie ierobežojumi pēdējo gadu desmitos uzrāda pozitīvu tendenci - bioloģiskās daudzveidības stāvokļa uzlabojumus arī plašākā teritorijā, kas iespējams ir saistīts ar izveidotajiem parka ierobežojumiem. Šo pētījumu var uzskatīt tikai kā tendences skici, jo ievāktu datu apjoms un apsekotās zonas ir relatīvi mazas, lai varētu sniegt galējas atbildes par šī brīža situāciju Andamanu jūrā. Jāņem vērā arī politiskā situācija Mjanmā, Andamanu jūras dienvidu daļas teritorijā pētniekiem iekļūt un strādāt pašlaik ir ļoti apgrūtināši, kā arī nav pieejami ticami nozvejas dati un ir aizdomas par apjomīgu malu zvejniecību ar neatbilstošiem zvejas rīkiem.

Izmantotās literatūras saraksts:

Schmidt, G. M., & Richter, C. 2013. *Coral growth and bioerosion of Porites lutea in response to large amplitude internal waves*. PloS one, 8(12), e73236.

Sangmanee, N., Sutthacheep, M., Jungrak, L., Rongprakhon, S., Jaihan, S., Plangngan, P., & Yeemin, T. 2022. *Composition and abundance of meiofauna on the coral reefs at Mu Ko Surin National Park, the Andaman Sea*. Ramkhamhaeng International Journal of Science and Technology, 5(1), 1-9.

SANESUMU UN CITU DABĪGO VEIDOJUMU IETEKME UZ ZOOBENTOSA SABIEDRĪBĀM

Arkādijs POPPELS^{1*}, Diāna ŠTRAUSA²,

¹ Rīgas Nacionālais Zooloģiskais dārzs, Meža prospekts 1, LV-1014,

² Latvijas Universitāte, Jelgavas iela 1, LV-1004

* *apoppels@hotmail.com*

Ritrāla tipa upēs būtiska nozīme ir sanesumiem un to ietekmei uz upes dzīvotni. Sanesumu ietekmē izmainās skābekļa daudzums, caurredzamība un citi parametri, kas ietekmē zoobentosa organismu sugu sastāvu un dominējošās grupas. Sanesumu izveidotajā dzīvotnē grunti veido smalka smilts, detrits un dūņa, nomainot ritrālam raksturīgo grunti: akmeņus, oļus un rupja granti.

Pētījumā tika apskatīta sanesumu veidošanās un uzkrāšanās kritušu koku un bebru dambju izveidošanas rezultātā (Balodis, 1982). Straujtecēs bija raksturīgas masveida ūdenssūnu savairošanās, savukārt dūņainā gruntī izveidojās potamālam raksturīgs augājs.

Pētījums tika veikts Raunas un Līgatnes upēs. Leļpus koku sanesumiem tika konstatētas straujtecēm raksturīgās viendienīšu sugas: *Heptagenia sulphurea*, *Baetis rhodani*, *B. niger*, *Seratella ignita* (Sin. *Ephemerella ignita*). Strautenes tika pārstāvētas ar *Leuctra hypponus* un *L. digitata*. No moluskiem tika konstatētas *Sphaerium corneum*, *Pisidium amnicum* un *Ancylus fluviatilis*. Bieži satopama bija makstene *Hydropsyche angustipennis* un trīsuļodi - Chironomidae.

Augšpus sanesumiem konstatētas sugu sastāva izmaiņas, kur dominēja viendienītes *Cloeon dipterum* un *Caenis horaria* un moluski *Radix balthica* (sin. *Lymnaea ovata*) un *Unio tumidus*. Ievērojamā skaitā konstatēti mazzartārpi Oligochaeta. Bebru dambju izpētes rezultātā novērots, ka leļpus dambim zoobentosa sabiedrības raksturīgas kā koku sanesumu gadījumā. Savukārt, augšpus bebru dambim izmaiņas zoobentosa sastāvā ir savādākas: bebram intensīvi darbojoties, tiek uzduļķota grunts, kas neļauj zoobentosa organismiem iedzīvoties attiecīgajā biotopā. Te tika konstatētas ūdens blaktis, nelielā skaitā trīsuļodu kāpuri, mazzartārpi un dēles. Interesanti, ka lielās gliemenes tika konstatētas iebūvētas bebru dambī, taču paraugos tās netika atrastas.

Jāsecina, ka izmaiņas, ko rada koku sanesumi un bebru dambji, izmaina zoobentosa grupu attiecības un sugu sastāvu. Upes sanesumi ierobežo lašveidīgo zivju izplatību upē un samazina potenciālās nārsta vietas. Līdz ar to ieteicams veikt upes sanesumu un bebru dambju likvidēšanu.

Izmantotās literatūras saraksts:

Balodis, M. 1982. Dabas inženieris bebrs, Rīga: Zinātne, 64 lpp