

LATVIJAS UNIVERSITĀTES
78. STARPTAUTISKĀ ZINĀTNISKĀ KONFERENCE
BIOLOĢIJAS FAKULTĀTE

LATVIJAS ŪDEŅU VIDES PĒTĪJUMI UN AIZSARDZĪBA

Referātu tēžu krājums

Rīga, 2020.gada 24. janvāris



LATVIJAS UNIVERSITĀTE
**BIOLOĢIJAS
FAKULTĀTE**

“Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība”

78. Starptautiskā zinātniskā konference

Bioloģijas fakultāte, Hidrobioloģijas katedra

Referātu tēžu krājums

Latvijas Universitātes Dabas Māja

Rīga, Latvija

Rīga: Latvijas Universitāte, 2020.

Atbildīgais par izdevumu: Dr. biol. Ivars Druvietis

Maketu veidoja Diāna Štrausa

© Latvijas Universitāte, 2020

© Ivars Druvietis, vāka foto

„Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība”

Apakšsekcijas vad. Dr. biol. Ivars Druvietis

Sēžu vadītāji: Dr. biol. Agnija Skuja, Dr. biol. Maija Balode, Dr. biol. Māris Pliksšs

2020. gada 24. janvārī, plkst. 10:00, 545. auditorijā

LU Bioloģijas fakultātē, Dabaszinātņu akadēmiskajā centrā, Jelgavas ielā 1

Programma

10:00 – 10:30	Reģistrācija, stenda referātu izvietošana
IEKŠĒJIE ŪDEŅI. Vada Doc. Dr. biol. Agnija Skuja	
10:30 – 10:45	Dāvis Gruberts “13. Daugavas palu dreifa ekspedīcijas galvenie rezultāti”
10:45 – 11:00	Lauma Vizule – Kahovska, Jolanta Jēkabsons “Pirmie soļi ceļā uz Ūdens struktūrdirektīvas un Biotopu direktīvas sinhronizāciju”
11:00 – 11:15	Lauma Vizule – Kahovska, Linda Uzule “Antropogēni pārveidoto, bet dabiskojušos upju atbilstība Eiropas Savienības aizsargājamā biotopa statusam”
11:15 – 11:45	Kafijas pauze
11:45 – 12:00	Dāvis Ozoliņš, Agnija Skuja, Linda Uzule, Ilze Kārklīņa, Madara Medne-Peipere “Mežaudžu augsnes ielabošanas ietekmes novērtējums uz upju ekoloģisko kvalitāti: Aģes un Rūsiņupes piemēri”
12:00 – 12:15	Elīna Ellere, Kaspars Abersons, Andris Avotiņš “Upes nēģa <i>Lampetra fluviatilis</i> apdzīvoto upju makrozoobentosa indikatorgrupas”
12:15 – 12:30	Ivars Druvietis, Kitija Hartmane, Ilga Kokorīte, Linda Dobkeviča “Fitoplanktona sezonālā sukcesija mazā urbānā ezerā”
12:30 – 13:30	Pusdienu pārtraukums
EKSPERIMENTĀLIE, METODOLOĢISKIE UN JŪRAS PĒTĪJUMI. Vada asoc. prof. Dr. biol. Maija Balode	
13:30 – 13:45	Ivars Putnis, Jānis Gruduls, Solvita Strāķe “Rīgas līča barības tīkla simulācija nākotnes vides izmaiņu ietekmē”
13:45 – 14:00	Agita Maderniece, Iveta Jurgensone “Rīgas līča vides kvalitātes novērtējums izmantojot indikatoru “Diatomu / Dinoflagelātu indekss”
14:00 – 14:15	Žanna Gribanova, Maija Balode “Farmaceutisko preparātu akūtā un hroniskā toksiskuma ietekme uz <i>Daphnia magna</i> un <i>Desmodesmus communis</i> ”
14:15 – 14:30	Astra Labuce “Mezozooplanktona funkcionālā daudzveidība un tās ietekmējošie faktori Rīgas līcī”

14:30 – 14:45	Kafijas pauze
IHTIOLOĢIJA. Vada Dr. biol. Māris Plikšs	
14:45 – 15:00	Amanda Tropa, Kaspars Abersons, Didzis Ustups “Zivju faunas izmaiņas pēc upju atjaunošanas pasākumu veikšanas”
15:00 – 15:15	Kaspars Abersons, Andris Avotiņš “Upes nēģa vaislinieku pārvietošana pāri migrācijas šķērslim – Ventas Rumbas pieredze”
15:15 – 15:30	Jānis Bajinskis un Ēriks Aleksejevs “Eiropas zuša <i>Anguilla anguilla</i> krājuma sastāvs un kvalitāte Rāznas ezerā”
15:30 – 15:45	Ēriks Aleksejevs, Edmunds Bērziņš “Rāznas ezera ihtiocenozes struktūras izmaiņas”
15:45 – 16:00	Linda Puncule, Matīss Žagars, Priit Zingel “Zivju kāpuru barošanās ekoloģija Latvijas ezeros”
16:00 – 16:15	Inese Ozoliņa, Māris Plikšs “Roņi un piekrastes zvejniecība Latvijā: Vai mēs varam mazināt sociālo spriedzi saistībā ar roņu postījumiem?”
STENDA REFERĀTI	
Stenda referāti tiks apspriesti kafijas pauzes laikos	Diāna Štrausa, Arkādijs Poppels “Zoobentosa sabiedrību izdzīvošana Zemgales ūdenstilpēs vasaras mazūdens periodā 2019. gadā.”
	Mudīte Rudzīte, Māris Rudzītis “Saldūdens gliemeņu aizsardzības problēmas Latvijā un pasaulē”
	Jana Paidere, Marina Savicka, Aija Brakovska “Svešzemju sūnēdīvāju populācijas struktūras, reprodiktīvo parametru un enerģijas rezervju salīdzinājums Daugavā”
	Agnija Skuja, Dāvis Ozoliņš, Jolanta Jēkabsone “Reti sastopamās un īpaši aizsargājamās vaboļu sugas ritrāla tipa upēs Latvijā”

SATURS

MUTISKIE ZIŅOJUMI	6
UPES NĒĢA VAISLINIEKU PĀRVIETOŠANA PĀRI MIGRĀCIJAS ŠĶĒRSLIM – VENTAS RUMBAS PIEREDZE	7
RĀZNAS EZERA IHTIOCENOZES STRUKTŪRAS IZMAIŅAS	10
EIROPAS ZUŠA <i>ANGUILLA ANGUILLA</i> KRĀJUMA SASTĀVS UN KVALITĀTE RĀZNAS EZERĀ	12
FITOPANKTONA SABIEDRĪBU SEZONĀLĀ SUKCESIJA MAZĀ URBĀNĀ EZERĀ.....	15
UPES NĒĢA <i>LAMPETRA FLUVIATILIS</i> APDZĪVOTO UPJU MAKROZOOBENTOSA INDIKATORGRUPAS	18
FARMACEITISKO PREPARĀTU AKŪTĀ UN HRONISKĀ TOKSISKUMA IETEKME UZ <i>DAPHNIA MAGNA</i> UN <i>DESMODESMUS COMMUNIS</i>	21
13. DAUGAVAS PALU DREIFA EKSPEDĪCIJAS GALVENIE REZULTĀTI.....	24
MEZOZOOPANKTONA FUNKCIONĀLĀ DAUDZVEIDĪBA UN TĀS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI RĪGAS LĪCI	25
RĪGAS LĪČA VIDES KVALITĀTES NOVĒRTĒJUMS IZMANTOJOT FITOPANKTONA INDIKATORU “DIATOMU/DINOFALGELĀTU INDEKSS”	26
MEŽAUDŽU AUGSNES IELABOŠANAS IETEKMES NOVĒRTĒJUMS UZ UPJU EKOLOĢISKO KVALITĀTI: AĢES UN RŪSIŅUPES PIEMĒRI	30
ZIVJU KĀPURU BAROŠANĀS EKOLOĢIJA LATVIJAS EZEROS	32
RĪGAS LĪČA BARĪBAS TĪKLA SIMULĀCIJA NĀKOTNES VIDES ZINĀTŅU IETEKMĒ	34
ANTROPOĢĒNI PĀRVEIDOTO, BET DABISKOJUŠOS UPJU ATBILSTĪBA EIROPAS SAVIENĪBAS AIZSARGĀJAMĀ BIOTOPA STATUSAM	38
PIRMIE SOĻI CEĻĀ UZ ŪDENS STRUKTŪRDIREKTĪVAS UN BIOTOPU DIREKTĪVAS SINHRONIZĀCIJU	41
STENDA REFERĀTI	44
SVEŠZEMJU SĀNPELDVĒŽU POPULĀCIJAS STRUKTŪRAS, REPRODUKTĪVO PARAMETRU UN ENERĢIJAS REZERVJU SALĪDZINĀJUMS DAUGAVĀ.....	45
SALDŪDENS GLIEMEŅU AIZSARDZĪBAS PROBLĒMAS LATVIJĀ UN PASAULĒ	48
ZOOBENTOSA SABIEDRĪBU IZDZĪVOŠANA ZEMGALES ŪDENSTILPĒS VASARAS MAZŪDENS PERIODĀ 2019. GADĀ.....	50

MUTISKIE ZIŅOJUMI

UPES NĒĢA VAISLINIEKU PĀRVIETOŠANA PĀRI MIGRĀCIJAS ŠĶĒRSLIM – VENTAS RUMBAS PIEREDZE

Kaspars ABERSONS^{1*}, Andris AVOTIŅŠ^{1,2},

¹*Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts „BIOR”, Leļupes iela 3, Rīga*

²*LU BF zooloģijas un dzīvnieku ekoloģijas katedra, Jelgavas iela 1, Rīga*

* kaspars.abersons@bior.lv

Upes nēģis *Lampetra fluviatilis* ir anadroma suga, tās atražošanās potenciālu ietekmē migrācijas šķēršļi, kas liedz pieeju augšpus šķēršļa esošajām nārsta vietām. Uz nārstu migrējošo upes nēģu vaislinieku pārvietošana pāri šķērslim ir viens no Somijā izmantotajiem risinājumiem šķēršļa ietekmes samazināšanai (Aronsoo *et al.* 2019). Upes nēģu vaislinieku pārvietošana pāri migrācijas šķērslim 20. gs. vidū ir veikta arī Latvijā (Eglīte 1961), taču informācija par Latvijā veikto pasākumu efektivitāti nav atrodama. Šī pētījuma mērķis ir novērtēt, vai vaislinieku pārvietošana palielina nēģu atražošanās sekmes augšpus migrācijas šķēršļa esošajā sateces baseina daļā.

Pētījuma ietvaros veikta vaislinieku pārvietošana un nēģu kāpuru monitorings. Pārvietošana veikta 2014. un 2015. gada decembrī, kā arī 2017. gada oktobrī, pārvietojot attiecīgi 250 kg, 125 kg un 349,6 kg (aptuveni 2500, 1250 un 3500 gab.) vaislinieku. 2014. gadā vaislinieki tika vesti no Vārves, savukārt 2015. un 2017. gadā no Kuldīgas, visus gadus vaislinieki izlaisti Ventā Kuldīgas tuvumā. Nēģu kāpuru monitorings augšpus Rumbas veikts deviņos parauglaukumos, no kuriem divi atradās Ventā, bet septiņi – Ventas pietekās (Ēdā, Ponakstē, Ciecērē, Kojā un Šķervelī). Kāpuru uzskaitē uzsākta 2014. gadā un turpināta līdz 2019. gadam. Izmaiņu novērtēšanā izmantoti arī laika periodā no 2014. līdz 2018. gadam citu pētījumu ietvaros leļpus Ventas Rumbas veikto kāpuru uzskaišu rezultāti. Kāpuru uzskaitē visos parauglaukumos veikta augustā vai septembrī, uzskaites laikā ar speciālu liekšķeri (izmērs 20x30 cm) paņemti grunts paraugi, no kuriem pēc skalošanas caur kaprona sietu (acs izmērs 0,5 mm) izlasīti kopā ar grunti izņemtie nēģu kāpuri. Kāpuriem nomērīts to garums un, vadoties pēc garuma, tie iedalīti trīs vecuma grupās: 0+ (konkrētā gada nārsta pēcnācēji), 1+ (gadu iepriekš notikušā nārsta pēcnācēji) un vecāki kāpuri.

Upes nēģi nārsto maijā, attiecīgi pārvietoto vaislinieku nārsts norisinājās 2015., 2016., un 2018. gadā. Augšpus Ventas Rumbas veiktajā monitoringā 2016. un 2018. gadā konstatēta

statistiski nozīmīga 0+ vecuma grupas kāpuru skaita palielināšanās (GLMM, 2016. gada RR=4,296 (95% CI 1,633-11,303) ar $p < 0,01$, 2018. gada RR=5,011 (95% CI 1,924-13,052) ar $p < 0,001$), savukārt 2015. gadā būtisks īpatņu skaita pieaugums nav konstatēts. Laika periodā no 2016. līdz 2018. gadam 0+ vecuma grupas kāpuru skaita dinamika augšpus Ventas Rumbas ir statistiski nozīmīgi atšķirīga no populācijas leļpus ūdenskrituma (TRIM, intervences $p < 0,01$). Līdzīga izmaiņu tendence konstatēta arī 1+ vecuma grupas kāpuriem. Šajā vecuma grupā 2017. un 2019. gadā ir vērojams populācijas pieaugums, kas sakrīt ar iepriekšējos gados konstatēto 0+ vecuma grupas kāpuru īpatņu blīvuma palielināšanos pēc vaislinieku pārvešanas. Tomēr 1+ vecuma grupas kāpuru īpatņu blīvuma pieaugums ir bijis mazāk izteikts, nekā 0+ vecuma grupai. Vecākiem kāpuriem vaislinieku pārvietošanas ietekme vairs nav izsekojama. Kāpuriem pieaugot, palielinās to pārvietošanās spējas un mainās apdzīvotie biotopi, tomēr nevar izslēgt arī cita veida ietekmi – TRIM modeļos šajās vecuma grupās nav konstatēta statistiski nozīmīga intervences ietekme.

Divos gadījumos no trim pēc nēgu vaislinieku pārvietošanas ir konstatēta jaunāko vecuma grupu nēgu kāpuru populācijas blīvuma palielināšanās, taču vienā gadījumā tā nav konstatēta. Šajā gadījumā vaislinieki tika vesti no Vārves un atlaišanas brīdī to vitalitāte bija salīdzinoši zema. Iespējams, ka pārvietošana ir atstājusi nelabvēlīgu ietekmi uz vaislinieku atražošanās potenciālu.

Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka vaislinieku pārvietošana pāri aizsprostiem ir viens no veidiem kā izmantot upes nēgu dabiskās atražošanās potenciālu upju posmos, kas tiem nav pieejami dabiskā ceļā. Tomēr vērā ņemamu upes nēgu populācijas un nozvejas pieaugumu varētu sagaidīt tikai tādā gadījumā, ja tiktu būtiski palielināts pārvietoto vaislinieku daudzums. Pašlaik mūsu rīcībā esošā informāciju par nozvejas apjomu un zvejas mirstību ļauj aptuveni novērtēt, ka dabiski nārstojošo nēgu īpatsvars Kurzemes reģiona upēs ir vairāki simti tūkstošu īpatņu, un to biomasa ir vairāki desmiti tonnu. Lai pārvietoto vaislinieku īpatsvars būtu samērojams ar dabiski nārstojošo nēgu daudzumu, pārvietoto vaislinieku daudzumu būtu nepieciešams palielināt līdz vairākām tonnām jeb vairākiem desmitiem tūkstošu īpatņu. Tik liela vaislinieku daudzuma pārvietošanā ir jāņem vērā, ka tas nedrīkst samazināt dabiskās atražošanās potenciālu leļpus šķēršļa, attiecīgi pārvietošanai ir vēlams izmantot nēgus, kuri iegūti rūpnieciskajā zvejā esošā limitu ietvaros. Iespējams, ka šī pētījuma rezultātus ir ietekmējis arī salīdzinoši nelielais

monitoringa parauglaukumu skaits. Nākamajiem vaislinieku pārvietošanas pasākumiem to efektivitātes novērtēšanas monitoringu ir vēlams veikt vismaz 40 parauglaukumos.

Izmantotā literatūra:

Aronsoo, K., Vikström, R., Marjomäki, T.J., Wennman, K., Pakkala, J., Mäenpää, E., Tuohino, J., Sarell, J., Ojutkangas, E. 2019. Rehabilitation of two northern river lamprey (*Lampetra fluviatilis*) populations impacted by various anthropogenic pressures – lessons learnt in the past three decades. Proceedings of the department of biological and environmental science, University of Jyväskylä. 2/2019

Eglīte, R. 1961. Upes nēģa – *Lampetra fluviatilis* (L.) migrācijas un nārsts Latvijas PSR upēs. Pētera Stučkas Latvijas Valsts universitātes Zinātniskie raksti. Nr.39, 9-23. lpp.

RĀZNAS EZERA IHTIOCENOZES STRUKTŪRAS IZMAIŅAS

Ēriks ALEKSEJEVS^{1*}, Edmunds BĒRZIŅŠ¹

¹ *Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR, Daugavgrīvas 8, Rīga, LV-1048*

* eriks.aleksejevs@bior.lv

Rāznas ezers atrodas Latgales augstienē Rēzeknes novada teritorijā (27° 26' 45" / 56° 19' 37"). Ezera ūdens virsmas platība ir 5756,4 ha maksimālais dziļums – 17 m, vidējais – 7 m. Rāznas ezers ir caurtekošs. Tajā ietek vairākas nelielas ūdensteces, bet iztek Rēzeknes upe.

Rāznas ezera salīdzinoši lielā platība, dziļums un saistība ar upēm nosaka tā samērā lielo ihtiofaunas daudzveidību. Kopā no 1947. gada līdz 2019. gadam ezerā veiktajos pētījumos konstatētas 25 zivju sugas: akmeņgrauzis *Cobitis taenia*, asaris *Perca fluviatilis*, ausleja *Leucaspius delineatus*, ālants *Leuciscus idus*, bārdainais akmeņgrauzis *Barbatula barbatula*, grundulis *Gobio gobio*, karpas *Cyprinus carpio*, karūsa *Carassius carassius*, ķīsis *Gymnocephalus cernua*, līdaka *Esox lucius*, līnis *Tinca tinca*, pīkste *Misgurnus fossilis*, platgalve *Cottus gobio*, plaudis *Abramis brama*, plicis *Blicca bjoerkna*, rauda *Rutilus rutilus*, repsis *Coregonus albula*, rudulis *Scardinius erythrophthalmus*, salaka *Osmerus eperlanus*, sīga *Coregonus* sp., sudrabkarūsa *Carassius gibelio*, vēdzele *Lota lota*, vīķe *Alburnus alburnus*, zandarts *Sander lucioperca* un zutis *Anguilla anguilla* (Sloka, 1959).

Pagājušā gadsimta divdesmito un trīsdesmito gadu literatūrā atrodamas ziņas, ka Rāznas ezerā dzīvo repši, salakas un vīķes (Zandbergs, 1925; Gaņģis, 1939).

Pirmajā zināmajā ezera zivsaimnieciskajā apsekošanā, kas veikta 1947. gadā, konstatētas 14 zivju sugas: ālants, asaris, karūsa, ķīsis, līdaka, plaudis, plicis, rauda, repsis, rudulis, salaka, vēdzele, vīķe un zutis (Savina, 1948).

Zuša populācijas izveidošanos un pastāvēšanu līdz mūsdienām acīmredzot nosaka tā mazuļu ielaišana no 1925. gadam līdz 2005. gadam. Tā kā zutis ezerā nevairojas, tā populācija dabiskās un zvejas mirstības rezultātā pakāpeniski samazinās un izzudīs, ja netiks atsākta tā mākslīga atražošana.

Zandarta populācijas izveidošanos nosaka tā ielaišanas no 1956. gada līdz 1990. gadam. Ezerā ir izveidojusies dabiski atražojoša zandarta populācija, kas nav pārāk liela. Zandartam

parasti labāk piemēroti ezeri ar zemu ūdens caurredzamību. Rāznas ezera tālākas eitroficēšanās rezultātā prognozējama zandarta populācijas palielināšanās.

Rāznas ezerā no 1925. gada līdz 1971. gadam veiktās introdukcijas rezultātā ir izveidojusies neliela dabiski atražojosa sīgas populācija. Ezera tālākas eitroficēšanās un klimata pasiltināšanās rezultātā sagaidāma tālāka tās populācijas samazināšanās un iespējama izžušana.

Klimata pārmaiņas un antropogēnā eitrofikācija nelabvēlīgi ietekmē arī citu aukstummīlošu zivju – repša un salakas populācijas, kuras, salīdzinot ar pagājuša gadsimta vidu, ir ievērojami samazinājušās.

Ielaišanu rezultātā Rāznas ezerā nelielā daudzumā sastopamas arī karpas un sudrabkarūsas. Domājams, ka dabiski atražojosas šo sugu zivju populācijas nav izveidojušās vai arī ir ļoti mazskaitliskas.

Rāznas ezerā novērojama pakāpeniska līņa populācijas lieluma un kopējā īpatsvara ihtiocenozē palielināšanās, ko izraisa klimata pasiltināšanās un ezera eitrofikācija.

Pārējo vietējo zivju sugu populāciju lieluma un īpatsvara izmaiņas, salīdzinot ar pagājušā gadsimta vidu, nav būtiski izteiktas.

Ņemot vērā, ka Rāznas ezerā galvenokārt veikti zivsaimnieciskā rakstura pētījumi, informācija par zivju sugām, kas nav rūpnieciskās zvejas objekti (akmeņgrauzis, ausleja, bārdainais akmeņgrauzis, grundulis, pīkste un platgalve), ir neliela apjoma un nedod iespēju novērtēt to populāciju lieluma iespējamās izmaiņas. Vienīgi var pieņemt, ka pīkstes un platgalves populācijas, līdzīgi kā pagājušā gadsimta piecdesmitajos gados, ir ļoti mazas, jo netika konstatētas mūsdienu kontrolzvejās.

Izmantotā literatūra:

Gaņģis, U. 1939. Zivju dažādība Latgalē. Zvejniecības mēnešraksts. Nr. 12. 521-522.

Savina, N. 1948. Dažu Latvijas Republikas ezeru apsekošana. Zivsaimniecība. XXIV,6, 29–31. (krievu val.).

Sloka, J. 1959. Rēznas ezera zivju bioloģija. Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Vēstis. Nr. 10 (147). 139–146.

Zandbergs, A. 1925. Peipusa sīgu ieaudzēšana mūsu ezeros. Zemes spēks. 1925.01.07. Laikraksta "Brīvā Zeme" pielikums. 7.8.

EIROPAS ZUŠA *ANGUILLA ANGUILLA* KRĀJUMA SASTĀVS UN KVALITĀTE RĀZNAS EZERĀ

Jānis BAJINSKIS^{1*}, Ēriks ALEKSEJEVS¹

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

* janis.bajinskis@bior.lv

Pēc vidējā zušu nozvejas apjoma Rāznas ezers pēdējā desmitgadē ieņem otro vietu Latvijā, bet zušu rūpnieciskā produktivitāte tajā ir zemāka nekā, piemēram, Usmas, Cirmas un Sīvera ezeram. Zuša rūpnieciskā produktivitāte šajā ezerā no 1950. līdz 2018. gadam svārstījies no 0,01 kg/ha līdz 4,3 kg/ha un vidēji bijusi 0,8 kg/ha gadā. Īpaši intensīva zušu zveja notikusi pagājušā gadsimta deviņdesmitajos gados. Zuša nozvejas apjoma izmaiņu tendences Rāznas ezerā galvenokārt saistāmas ar zvejas intensitātes izmaiņām un zušu mazuļu ielaišanas efektivitāti.

Mūsdienās dabiskas migrācijas ceļā Rāznas ezers nav zušiem sasniedzams. Zuši Rāznas ezerā periodiski ielaisti no 1925. līdz 2005. gadam.

BIOR pētījumos zuši Rāznas ezerā konstatēti no 2006. līdz 2019. gadam. Saskaņā ar 2019. gadā Rāznas ezerā un Rēzeknes upē veikto kontrolzveju rezultātiem, zušu krājumu Rāznas ezerā šobrīd galvenokārt veido 14 līdz 17 gadus veci zuši, kas atbilst zušu krājuma papildinājumam 2002. un 2005. gadā. Dominējošā vecuma grupa bija 14 gadus veci zuši, kas veidoja 80% no kopējās kontrolnozvejas.

Tāpat kā 2019. gadā, arī iepriekš 2010. gadā veiktajā kontrolzvejā ir dominējuši 2002. un 2005. gadā ielaistie zuši, bet konstatēti arī atsevišķi 1999. un 1995. gadā ielaisti zuši, savukārt 2018. gadā veiktajā kontrolzvejā lomos konstatēti tikai 2005. gadā ielaistie zuši.

Šajā pētījumā konstatētais vidējais zušu augšanas ātrums būtiski neatšķiras no rezultātiem, kas iegūti Rāznas ezerā 1971. gadā Volkovas un Tarkača pētījumā (Volkova, Tarkačs, 1971) un līdz šim veiktajos BIOR pētījumos citos ezeros (nepublicēti dati). Tikai divi no 2019. gadā noķertajiem zušiem atbilda sudrabzuša stadijai un bija gatavi nārsta migrācijai, pārējie zuši atradās rezidenta vai pre-migranta stadijā.

Viens no pētījuma uzdevumiem, bija izvērtēt zušu kvalitāti Rāznas ezerā, izvērtēt, cik pamatota un efektīva būtu zušu transportēšana no Rāznas ezera uz tiem migrācijai pieejamiem ūdeņiem - tā sauktais “*trap and transport*”. Jo vairākos pētījumos (Mae *et al.*, 2005; Belpaire *et*

al., 2008; Geeraerts, Belpaire, 2009) norādīts, ka citviet Eiropā zušu kvalitāte ir zema un ir nozīmīgs faktors, kas ietekmē migrācijas un nārsta sekmes.

2019. gadā 30 zušiem, kas migrēja no Rāznas ezera, veiktās ķīmiskās analīzes liecina, ka smago metālu koncentrācija noķerto zušu muskuļaudos nepārsniedz Eiropas Komisijas (EK) noteiktos limitus. Salīdzinājumā ar citiem Latvijas ezeriem (Alūksnes, Ķīšezers, Liepājas, Usmas un Sīvera), kur veikti līdzīgi pētījumi (Rudovica and Bartkevics, 2015), tādu smago metālu kā arsēns, kadmijs, svins un varš, koncentrācija Rāznas ezera zušu muskuļaudos ir zemāka, bet cinka un dzīvsudraba koncentrācija ir līdzīga zemākajām vērtībām citos Latvijas ezeros. Arī polihlorēto bifenilu koncentrācija nepārsniedz EK noteiktos limitus. Šie rezultāti ļauj secināt, ka Rāznas ezera zušu lietošana uzturā nerada draudus cilvēku veselībai. Tāpat jāsecina, ka smago metālu un polihlorēto bifenilu koncentrācijas nerada draudus pašu zušu izdzīvotībai un spējām uzkrāt pietiekamas enerģijas rezerves nārsta migrācijai.

Pētījumā 57% analizēto zušu konstatēts peldpūšļa parazīts *Anguillicola crassus*. Invāzija ar šo nematodi lielāko lomu spēlē zušu nārsta migrācijas laikā, kad, pārvietojoties dziļākos ūdens slāņos, lielā spiediena ietekmē, peldpūšļa apjoms samazinās pat par 25%. Mēģinot saglabāt peldspēju, notiek aktīva vielmaiņa (Simon, 2007). Augstas *Anguillicola crassus* invāzijas gadījumā attiecīgi tiek patērēts lielāks enerģijas daudzums, lai stimulētu gāzu sekrēciju, kā rezultātā pastāv risks, ka enerģijas var nepietikt, lai sasniegtu nārsta vietas un sekmīgi nonārstotu. Šajā pētījumā netika novērotas būtiskas sakarības starp zušu kondīciju un invadētību ar *Anguillicola crassus*, kas ļauj domāt, ka konstatētie invāzijas apjomi šobrīd nerada draudus sekmīgai nārsta migrācijai, ja šie zuši tiktu transportēti uz migrācijai pieejamiem ūdeņiem.

Izmantotā literatūra:

Belpaire, C.G.J, Goemans, G., Geeraerts, C., Quataert, P., Parmentier, K., Hagel, P., De Boer, J. 2008. Decreasing eel stocks: survival of the fattest? Ecology of Freshwater Fish 2009: 18:197-214.

Geeraerts, C. and Belpaire, C. 2009. The effects of contaminants in European eel: a review. Ecotoxicology 19,239-266.

Maes, G.E., Raeymaekers, J.A.M., Pampoulie, C., Seynaeve, A., Goemans, G., Belpaire, C., Volckaert, F.A.M. 2005. The catadromous European eel *Anguilla anguilla* (L.) as a model for freshwater evolutionary ecotoxicology: relationship between heavy metal bioaccumulation, condition and genetic variability. Aquatic Toxicology, 73:99-114.

Rudovica, V., Bartkevics, V. 2015. Chemical elements in the muscle tissues of European eel (*Anguilla anguilla*) from selected lakes in Latvia. Environ. Monit. Assess. 187:608.

Simon, J. 2007. Age, growth, and condition of European eel (*Anguilla anguilla*) from six lakes in the River Havel system (Germany). – ICES Journal of Marine Science, 64:1414-1422.

Volkova, L., Tarkačs, G. 1971. Zušu augšana Latvijas ezeros. Zivsaimnieciskie pētījumi Baltija jūras baseinā. Rakstu krājums 8. Rīga, 83-89. (Krievu val.)

FITOPLANKTONA SABIEDRĪBU SEZONĀLĀ SUKCESIJA MAZĀ URBĀNĀ EZERĀ **Ivars DRUVIETIS**^{1,3*}, **Kitija HARTMANE**², **Ilga KOKORĪTE**^{2,3}, **Linda DOBKEVIČA**^{2,3}

¹ Latvijas Universitāte, Bioloģijas fakultāte, Jelgavas iela 1.

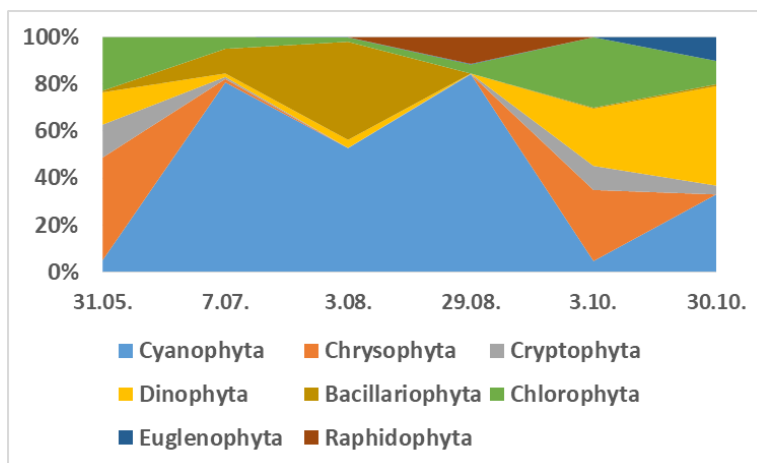
² Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Jelgavas iela 1.

³ Latvijas Universitāte, Bioloģijas institūts, Salaspils, Miera iela 3

* ivars.druvietis@lu.lv

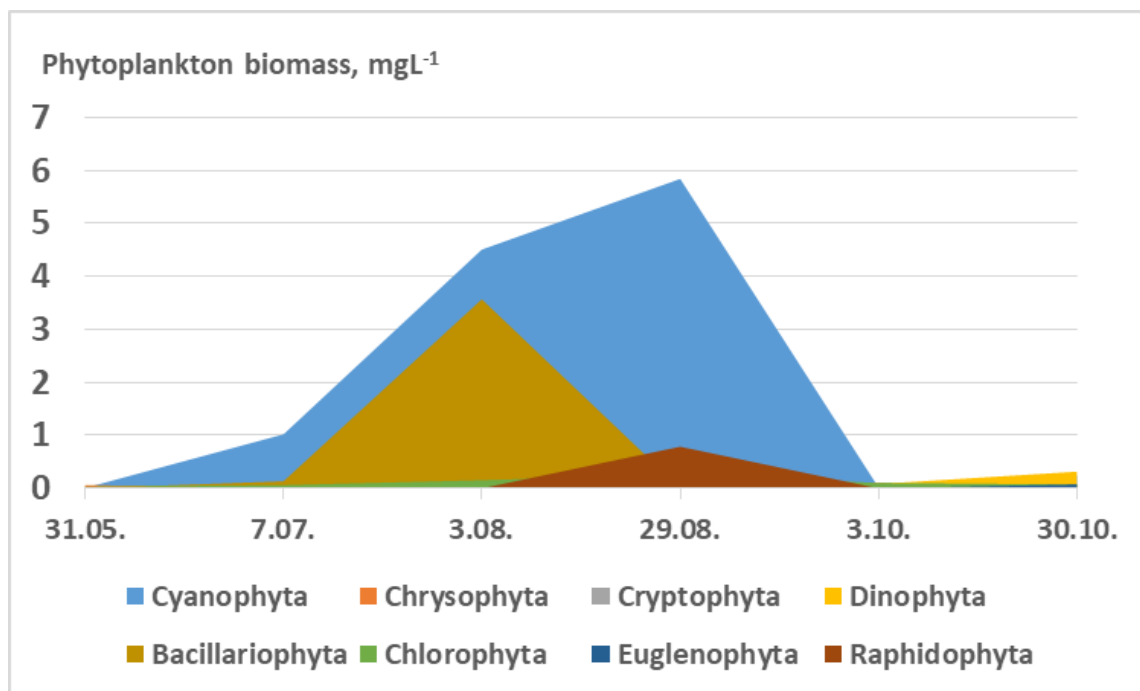
Dažādos laika posmos ir apsekoti Vidzemes priekšpilsētas mazie urbānie ezeri Gaiļezers, Velnezers, Dambjapurva ezers un Linezers. Fitoplanktona pētījumus Velnezerā un Gaiļezērā jau 1993. gadā veica S. Poikāne (Poikāne, 1993). No 2006.-2007. gadam Dambjapurva ezerā, Velnezerā un Gaiļezērā – un no 2009. gada februāra līdz 2009. gada septembrim fitoplanktona pētījumus veica I. Vasmane (Vasmane, 2007; Vasmane, 2010). Urbāno ezeru litorāles zonas fitoplanktona īpatnības 2017. gadā Velnezerā, Gaiļezērā, un Linezerā pētīja M. Dunke (Dunke, 2017). Kā pēdējais jāmin K. Hartmanes 2018. gadā veģetācijas sezonā veiktais Linezera fitoplanktona sezonālās sukcesijas pētījums, kas saistīts ar Linezera ekoloģiskā stāvokļa novērtēšanu (Hartmane, 2019).

Linezerā kopumā pēdējā pētījumu veikšanas laikā tika konstatēti 8 fitoplanktonu veidojošo aļģu nodalījumi un 52 aļģu taksoni. No pētījuma sākuma maijā līdz beigām - oktobrī dominējošais aļģu nodalījums bija zilaļģes jeb cianobaktērijas. (1. att.).



1. attēls Linezera fitoplanktonu veidojošo aļģu grupu attīstības procentuālās izmaiņas

To biomasa pētījuma periodā bijusi ievērojami lielāka nekā citām fitoplanktona grupām. Īpaši labi tas bija novērojams augusta beigās. Pēc tam, iestājoties rudenim, zilaļģu dominānce pazūd un pieaug citu taksonu īpatsvars. Te izpaužas fitoplanktonam raksturīgā sezonālā sukcesija, kas maijā jeb agrās vasaras dzidrūdēns fāzē ir raksturīga ar zemu fitoplanktona biomasu, tad vasaras sākumā sākas zilaļģu attīstība, kuras maksimumu var novērot jūlijā un augustā, kad sāk pieaugt fitoplanktona biomasa. Taču vasaras beigās, pazeminoties temperatūrai, tā atkal samazinās. Linezera fitoplanktona sezonālā sukcesija raksturīga ar vasaras mazūdens perioda maksimumu, kas izpaužas augustā, kad novērojama visaugstākā ūdens temperatūra un viszemākais ūdens līmenis (2. att.).



2. attēls Linezera fitoplanktonu veidojošo aļģu grupu biomasas (mg/l) izmaiņas

Tipiski agrai vasarai un pavasarim ezerā nelielā daudzumā vadošās sugas ir zeltainās aļģes *Dinobryon stipitatum* un kramaļģes *Nitzschia* sp., ko sasilstot ūdenim nomaina zilaļģes *Gomphosphaeria aponina* un *G. lacustris*, ko savukārt vasaras vidū nomaina zilaļģes *Anabaena spiroides*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, dinofītaļģes *Ceratium hirundinella*, un kramaļģes *Nitzschia* sp., ko augusta beigās nomaina zilaļģes *Microcystis incerta*, *Oscillatoria limnetica*, *Gomphosphaeria aponina* un hloromonādaļģes (Raphidophyta)

Gonyostomum semen, ko iestājoties oktobrim nomaina zeltainās aļģes *Dinobryon divergens* un dinofītaļģes *Peridinium* spp., kā arī nelielā daudzumā Eiglēnaļģes *Euglena* sp.

Izmantotā literatūra:

Dunke, M. 2017. Rīgas pilsētas un tās apkaimes urbāno ezeru fitoplanktona sabiedrību īpatnības litorāles zonā. Maģistra darbs. Rīga, Latvijas Universitāte, 62 lpp.

Hartmane, K. 2019. Linezera ekoloģiskā stāvokļa novērtējums. Bakalaura darbs. Rīga, Latvijas Universitāte, 50 lpp.

Poikāne, S. 1993. Dažu Rīgas mazo ezeru hidrobioloģiski pētījumi. Diplomdarbs. Rīga: Latvijas Universitāte, 64 lpp.

Vasmane, I. 2007. Rīgas Vidzemes priekšpilsētas ezeru fitoplanktons kā vides kvalitātes rādītājs. LU 65. Zinātniskā konference, referātu tēzes, Rīga, Latvijas Universitāte, 332-333.

Vasmane, I. 2007. Rīgas Vidzemes priekšpilsētas mazo ezeru fitoplanktona sabiedrību struktūras sezonālās izmaiņas. Bakalaura darbs. Rīga, Latvijas Universitāte, 51 lpp.

Vasmane, I. 2010. Pilsētvides ietekme uz mazo ezeru aļģu floru. Maģistra darbs. Rīga, Latvijas Universitāte, 41 lpp.

UPES NĒĢA *LAMPETRA FLUVIATILIS* APDZĪVOTO UPJU MAKROZOOBENTOSA INDIKATORGRUPAS

Elīna ELLERE^{1*}, Kaspars ABERSONS¹, Andris AVOTIŅŠ^{1,2}

¹ ZI „BIOR” Zivju resursu pētniecības departaments, Rīga, Daugavgrīvas 8, LV-1048

² LU BF zooloģijas un dzīvnieku ekoloģijas katedra, Rīga, Jelgavas iela 1, LV-1004

* elina.ellere@bior.lv

Latvijā upes nēģis *Lampetra fluviatilis* ir viena no nozīmīgākajām sugām iekšējo ūdeņu zvejā, taču vienlaikus tā ir arī Latvijas un Eiropas Savienības mērogā aizsargājama suga. Pēdējo gadsimtu laikā upju nosprostošanas un cita veida cilvēka ietekmes dēļ ir samazinājusies šīs sugas izplatība un pasliktinājies tās populācijas stāvoklis. Upes nēģa populācijas stāvokļa uzlabošanai tiek veikti dažādi pasākumi, tostarp arī nēģu vaislinieku pārvietošana augšpus migrācijas šķēršļiem un mākslīgi pavairotu nēģu kāpuru ielaišana. Šo pasākumu sekmes lielā mērā ir atkarīgas no tā, vai upes, kurās tie tiek īstenoti, ir piemērotas nēģu nārstam un kāpuru attīstībai.

Upju piemērotība upes nēģim līdz šim ir novērtēta pēc dažādiem hidromorfoloģiskajiem parametriem, bet nav ņemta vērā to bentiskā makrofauna, kas bieži tiek izmantota kā bioindikatoru upju ekoloģiskā stāvokļa noteikšanai. Šī pētījuma mērķis ir izpētīt makrozoobentosu nēģu apdzīvotajās vietās, lai novērtētu iespēju šos organismus izmantot kā upes posma piemērotības indikatorus nēģu populācijas uzlabošanas pasākumu plānošanā.

Makrozoobentos ievākts nēģu kāpuru monitoringa laikā. Paraugi ievākti 20 parauglaukumos, kas atradās 13 upēs, katrā parauglaukumā paņemti 5 paraugi. Nēģu kāpuru monitoringa laikā ar speciālu ierīci (30x40 cm platu un 55cm augstu “kasti” (Lasneetal., 2010) ievākti 12 grunts paraugi, no kuriem uzreiz izņemti nēģu kāpuri. Tie, atkarībā no to izmēra, iedalīti 3 vecuma grupās – 2019. gada nārsta (vecums – 0+), 2018. gada nārsta (1+) un vecāki (1<). Tieši pirms grunts paraugu paņemšanas, katrā 1., 3., 5., 7. un 9. paraugā, ar D formas grunts skrāpi nēģu monitoringā izmantotās ierīces iekšpusē, ievākti grunts virsējā slāņa bentosa paraugi, kas vēlāk izšķīroti laboratorijā un noteikti līdz zemākajai iespējamajai taksonomiskajai piederībai (Timm, 2015).

Kopā ievākts ap 17 tūkst. makrozoobentosa organismu, kas pārstāv 119 taksonus un 18 taksonomiskās grupas, no kurām visbiežāk pārstāvētās ir Diptera (7134 īp.) un Bivalvia (3167 īp.) grupas.

Bentisko bezmugurkaulnieku dati izmantoti, lai aprēķinātu taksonomisko grupu proporcijas un ekoloģiski funkcionālo grupu indeksus makrozoobentosa taksonu un funkcionālo grupu indikatorvērtības saistībā ar nēģu kāpuru blīvumu parauglaukumos. Nēģu kāpuru blīvums dalīts grupās - "mazākā blīvuma", kas apvieno faktiski 0-1 nēģu kāpuru blīvumu parauglaukumā; 1 – 3 vidusklasēs, kas apvieno vidējo nēģu kāpuru blīvumu parauglaukumā (1-5, 6-10 nēģ./paraugl.) un augstākā blīvuma grupā "x<", kas apvieno minimālo nēģu kāpuru daudzumu (10-43), kāds uzskatāms par augstāko nēģu kāpuru blīvumu, kāds iespējams konkrētajā parauglaukuma griezumā. Tā kā parauglaukumi ordinācijā izvietojas skaidri norādot labajā ordinācijas pusē visaugstāko nēģu kāpuru blīvumu, bet kreisajā – viszemāko, tika analizētas tikai šīs galējības. Ordinācijas vidū pārklājas dažādas nēģu kāpuru blīvuma grupas ar dažādu makrozoobentosa organismu sastopamību, kas nespētu dot skaidrus rezultātus.

Indikatoru analīzes rezultātā statistiski nozīmīgas ($p < 0,05$) saistības iegūtas vairāk kā 50 sugām, taksoniem un funkcionālajām grupām. Izpēte turpināta tikai ar ciešākajām sakarībām – kuru indikatorvērtība pārsniedz 60%.

Analizējot datus parauglaukuma līmenī attiecīgi, konstatēts, ka vienu gadu veciem nēģu kāpuriem augstāko blīvuma grupu indicē dažādi divspārņu kāpuri – Chironomidae ($p = 0,0302$; IV 60,4%) u.c. Savukārt, saistot kopējo nēģu kāpuru blīvumu visā upes posmā ar tajā ievāktu makrozoobentosu, ir iegūta statistiski būtiska ($p = 0,0086$) cieša indikatorvērtība (84,0%) makstenei *Athripsodes cinereus* ar visu vecumu nēģu kāpuru augstākā blīvuma grupu. Tāpat statistiski nozīmīga ($p = 0,0410$) un cieša (80,9%) indikatorvērtība ir gliemenēm *Pisidium* sp., kuras indicē nēģu kāpuru zemākā blīvuma grupu.

Nēģu kāpuru un makrozoobentosa organismu izplatības kopsakarību pētījumi ir jauns pētījumu virziens. Līdz šim iegūtie rezultāti liecina, ka nēģa kāpuru un makrozoobentosa organismu izplatībai ir vairākas kopsakarības, tomēr lai tās pilnībā izprastu, nepieciešams ievākt makrozoobentosa paraugus arī upju posmos, kuros nēģu kāpuri nav sastopami. Šobrīd var optimistiski vērtēt iespēju nākotnē izstrādāt metodi, kas, izmantojot makrozoobentosu kā bioindikatoru kopā ar upes hidromorfoloģiskā stāvokļa novērtēšanu, ļautu noteikt upes piemērotību upes nēģiem. Šādas metodes ieviešana upes posmu priekšizpētē un plānošanā ļautu palielināt vaislinieku pārvietošanas un mākslīgi pavairotu kāpuru ielaišanas, kā arī citu upes nēģa aizsardzības pasākumu (aizsprostu nojaukšana, zivjuceļu izbūve u.c.) efektivitāti.

Izmantotā literatūra:

Lasne, E. M., R. Sabatie, J. Tremblay, L. Beaulaton, J. M. Roussel 2010. *A new sampling technique for larva lamprey population assessment in small river catchments. Fisheries Research*: 106: 22–26.

Timm Henn 2015. *Identification guide to freshwater macroinvertebrates of Estonia*, Eesti Maaülikool.

FARMACEITISKO PREPARĀTU AKŪTĀ UN HRONISKĀ TOKSISKUMA IETEKME UZ *DAPHNIA MAGNA* UN *DESMODESMUS COMMUNIS*

Žanna GRIBANOVA^{1*}, Maija BALODE¹

¹*Bioloģijas fakultāte, Latvijas Universitāte, Jelgavas 1, Rīga LV-1004, Latvija*

* zanna.luvia@gmail.com

Mūsdienās vērojama farmakoloģisko līdzekļu rūpniecības strauja attīstība, veicinot potenciāli toksisko vielu noplūdi virszemes ūdeņos. Baltijas jūrā ir konstatēti vairāk kā 100 dažādi farmaceutiskie savienojumi (UNESCO, HELCOM, 2017). Daudziem preparātiem nav zināms toksiskās iedarbības efekts. Informācija par ietekmi uz ūdens organismiem ir pieejama mazāk kā par 10%-iem no zināmajiem preparātiem, pie kam nereti eko-toksicitātes testu rezultāti ir visai pretrunīgi (Brausch *et al.*, 2012 citēts pēc Amiard-Triquet *et al.*, 2015). Īpaši trūkst informācijas par farmaceutisko savienojumu ilgstošās iedarbības efektu jeb hronisko ietekmi.

Galvenie apdraudējumi gaidāmi no visbiežāk pielietojamiem preparātiem (hormonāliem līdzekļiem, antibiotikām, pretsāpju un pretiekaisuma līdzekļiem, kas hidroekosistēmās dažkārt uzrāda augstas koncentrācijas (Muter *et al.*, 2017 citēts pēc Dāvids, 2017; Manzetti, Ghisi, 2014). Farmaceutisko vielu klātbūtne konstatēta gan saldūdens, gan jūru ekosistēmās, augstākās koncentrācijas sasniedzot notekūdeņu izplūdes rajonos. Atsevišķu farmaceutisko preparātu koncentrācijas neattīrītos notekūdeņos sasniedz vairāk kā 100 µg/L un 20-40% netiek eliminēti (Scheurer *et al.* 2009). Aktīvās farmaceutiskās vielas konstatētas 71 valsts ūdeņos, aptverot visus kontinentus. Farmaceutisko līdzekļu klātbūtne Dzeltenajā jūrā noteikta pat 400 m attālumā no krasta (Hester, 2016). Farmaceutisko preparātu klātbūtne noteikta arī SIA "Rīgas ūdens" Bioloģiskās attīrīšanas stacijas "Daugavgrīva" aerācijas baseina aktīvajās dūņās (Dāvids, 2017).

Akūtie toksiskuma testi ar eko-toksikoloģijā visplašāk pielietotiem ūdens organismiem - mikroskopiskām aļģēm (piemēram, *Chlorella sp.*) un vēžveidīgajiem (piemēram, *Daphnia magna*) (LVS EN ISO 8692, LVS EN ISO 6341) ļauj noteikt farmaceutisko preparātu īslaicīgu (dažu diennakšu) ietekmi uz ūdens organismu dzīvotspēju. Hroniskā toksiskuma testi turpretim parāda šo preparātu ilglaicīgu ietekmi, ļaujot noteikt ietekmi arī uz ātri vairojošos organismu reprodukcijas spējām. Šie testi palīdz labāk noteikt toksikanta ietekmi, jo daudzi cilvēka radīti ķīmiski savienojumi ir samērā stabili ūdens šķīdumos. Piemēram, metformīna (ārstē 2. tipa diabētu) koncentrācija ūdens šķīdumā (istabas temperatūrā un gaismas iedarbībā) pēc 30 dienām

sastāda 90% no sākotnējās koncentrācijas (Alemón-Medina *et al.* 2014). Savukārt paracetamola un doksiciklīna stabilitāte ūdens šķīdumā sasniedz 10 dienas (Redelsperger *et al.*, 2016, Golonka *et al.* 2015).

Dažādu farmaceitisko līdzekļu toksiskā iedarbība ir atšķirīga. Pie kam ievērojami atšķiras akūto un hronisko testu rezultāti. Kā parāda mūsu pētījumi, plaši izmantotu antibiotiku amoksicilīnu saturošs preparāts akūtā toksiskuma testos uzrāda salīdzinoši zemu toksiskumu ($LD_{50} > 1000$ mg/L *Daphnia magna* un $EC_{50} > 1000$ mg/L *Desmodesmus communis*). Līdzīgu antibiotiku doksiciklīnu saturošs preparāts raksturojas ar daudz augstāku toksiskumu (*D. magna* LD_{50} ir 40 mg/L). Savukārt hroniskās ietekmes rezultātā jau pie 3 mg/L doksiciklīna koncentrācijas dafniju reproduktīvās spējas tiek samazinātas par 50%. Populāra paracetamolu saturoša preparāta akūtais toksiskais efekts ir līdzīgs doksiciklīna efektam: *D. magna* LD_{50} - vidēji 40-70 mg/L, bet hronisko testu rezultāti parādīja krietni zemāku toksiskumu - EC_{50} *D. magna* ir 13 mg/L.

Ar vidēju toksiskumu pēc akūto testu rezultātiem raksturojās preparāti ar bieži lietojamo nesteroido pretiekaisuma līdzekli ibuprofēnu un diklofenaku. Ibuprofēnu saturošs preparāts izraisa 50%-īgu *Daphnia magna* bojāeju jau pie koncentrācijas 93 mg/L un 50%-īgu zaļalģu *D. communis* šūnuaugšanas inhibēšanu pie koncentrācijas 387 mg/L. Ar salīdzinoši augstāku toksiskumu raksturojas diklofenaku saturošs preparāts, LC_{50} attiecībā pret *D. magna* un EC_{50} attiecībā pret *D. communis* attiecīgi sastādot 27 mg/L un 49 mg/l. Līdzīga akūtā toksiskuma pakāpe ir preparātam pret 2. tipa diabētu ar metformīnu: koncentrācija 30 mg/L izraisa 50%-īgu *D. magna* bojāeju pēc 48 h, bet pēc hronisko testu rezultātiem šī preparāta koncentrācija 13 mg/L uz pusi samazina *D. magna* vairošanos.

Pie preparātiem, par kuriem pilnībā iztrūkst ietekmes uz vidi novērtējums, pieder ipidakrīna hidrochlorīds (NS stimulators) un sulpirīds (antipsihotisks līdzeklis). Abas minētās vielas raksturojas ar augstu toksiskuma pakāpi. Vidēji 25 mg/L liela ipidakrīna hidrochlorīda koncentrācija 100%-īgi inhibē *D. communis* šūnu augšanu un izraisa 100%-īgu *D. magna* mirstību. Sulpirīds šādu efektu izraisa pie koncentrācijas 40 mg/L gan aļģēm, gan dafnijām.

Visaugstāko toksiskumu uzrādīja pretalerģijas preparāts ar hlōrpīramīnu, akūtas iedarbības testos izraisot 50%-īgu *D. magna* bojāeju jau pie koncentrācijas 3,5 mg/L, bet ilgstošas iedarbības rezultātā izsaucot 50%-īgu dafniju reproduktīvo spēju samazināšanos pie koncentrācijas 0,25 mg/L.

Ņemot vērā atsevišķu preparātu augsto toksiskumu, nepieciešams regulāri veikt notekūdeņu toksiskuma pārbaudi, kā arī jākontrolē potenciāli toksisko vielu noplūdē ūdenstilpēs, jo, notekūdeņiem nonākot notekūdeņu attīrīšanas ierīcēs (NAI), varētu tikt izraisīta aktīvo dūņu veidojošo mikroorganismu bojāeja (Dāvids, 2017), bet nonākot ūdenstilpēs – ietekmēta ūdens organismu attīstība un vairošanās spējas vai pat izraisīta to bojāeja. Farmaceitiskiem līdzekļiem nokļūstot NAI vai ūdenstilpēs, tos ir daudz grūtāk eliminēt, tādēļ notekūdeņu attīrīšanu, pielietojot inovatīvas farmaceitisko līdzekļu atdalīšanas jeb neitralizēšanas metodes, nepieciešams veikt jau farmaceitisko preparātu ražotnēs.

Izmantotā literatūra:

Alemón-Medina, R., Chávez-Pacheco, J. L., Ramírez-Mendiola, B. Rivera-Espinosa, L., García-Álvarez, R. 2014. *Physicochemical stability of three generic brands of metformin in solution* - Acta Pediátr Mex (35): 94-99.

Amiard-Triquet, C., Amiard, J. C., Mouneyrac, C. 2015. *Aquatic Ecotoxicology: Advancing Tools for Dealing with Emerging Risks*. Academic press. 503 pp.

Beek, T., Weber, F., Bergmann, A., Hickmann, S., Ebert, I., Hein, A., Küster, A. 2016. *Pharmaceuticals in the environment - Global occurrences and perspectives*. Environmental Toxicology and Chemistry. 35 (4): 823 -835.

Dāvids, M. 2017. *Farmaceutisko vielu ekotoksiskuma riska novērtējums uz mikroorganismiem notekūdeņos*. Maģistra darbs. Rīga: Latvijas Universitāte, 53. lpp.

Golonka, I., Kawacki, A., & Musial, W. (2015). *Stability Studies of a Mixture of Paracetamol and Ascorbic Acid, Prepared Extempore, at Elevated Temperature and Humidity Conditions*. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 14(8), 1315–1321.

Hester, R. E., Harrison, R. M. 2016. *Pharmaceuticals in the Environment: Volume 41*. Royal Society of Chemistry. 294 pp.

Manzetti, S., Ghisi, R. 2014. *The environmental release and fate of antibiotics*. Mar. Pollut. Bull. 79: 7-15.

Redelsperger, I. M., Taldone, T., Riedel, E. R., Lopherd, M. L., Lipman, N. S., & Wolf, F. R. (2016). *Stability of Doxycycline in Feed and Water and Minimal Effective Doses in Tetracycline-Inducible Systems*. Journal of the American Association for Laboratory Animal Science : JAALAS, 55(4), 467–474.

Scheurer, M., Sacher, F. & Brauch, H. J. 2009. *Occurrence of the antidiabetic drug metformin in sewage and surface waters in Germany*. J. Environ. Monit. 11, 1608–1613.

UNESCO and HELCOM. 2017. *Pharmaceuticals in the aquatic environment of the Baltic Sea region – A status report*. UNESCO Emerging Pollutants in Water Series – No. 1, UNESCO Publishing, Paris.

13. DAUGAVAS PALU DREIFA EKSPEDĪCIJAS GALVENIE REZULTĀTI

Dāvis GRUBERTS^{1*}

¹ *Daugavpils Universitāte, Daugavpils, Parādes iela 1, LV-5401*

* davis.gruberts@du.lv

2019. gada 27. martā Daugavas vidusteces Kraujas-Līksnas posmā tika realizēta 13. Daugavas palu dreifa ekspedīcija. To organizēja Daugavpils Universitātes Ģeogrāfijas un ķīmijas katedra sadarbībā ar Viļņas Universitātes (Lietuva) Hidroloģijas un klimatoloģijas katedru. Šī bija otrā starptautiskā šāda veida ekspedīcija Daugavas vidustecē pēdējos 10 gados.

Ekspedīcija notika pavasara palu kulminācijas momentā pie maksimālā ūdens līmeņa pacēluma Daugavā pie Daugavpils 2019. gadā, izmantojot t.s. Lagranža pētījumu metodi un dreifējošo zinātnisko pētījumu platformu “Aventura”, kas šādiem mērķiem speciāli izveidota 2007. gadā. Dreifa laikā pētījumu platforma bija aprīkota ar dažādām mērierīcēm un iekārtām nepārtrauktam vides monitoringam un paraugu ievākšanai kustībā esošajās ūdens masās.

Dreifs sakās pulkst. 08:00 pie Kraujas ciema un turpinājās līdz pulkst. 18:00, kad tika sasniegta Līksnas ieteka Daugavā. Dreifa laikā ik pēc 30 minūtēm tika veikti dažādu ūdens fizikāli ķīmisko parametru instrumentālie mērījumi ūdens virspusē un piegultnes slānī, izmantojot HACH DS-5 multiparametru zondi un *Sekki* disku. Reizi stundā no dažādiem dziļumiem tika ievākti ūdens paraugi zooplanktona un suspendētā materiāla analīzēm. Zooplanktona paraugi (100 l katrs) tika ievākti no ūdens masu virsējiem slāņiem, izmantojot Apšteina tipa zooplanktona tīkliņu, savukārt suspendētā materiāla paraugi tika ievākti no 3 m dziļuma ar batometru. Vienlaicīgi ar palu ūdens masu fizikāli ķīmisko parametru mērījumiem *in situ* katrā mērījumu vietā tika reģistrēts arī pētījumu platformas ģeogrāfiskais stāvoklis (koordinātes), vidējais dreifa ātrums, upes gultnes dziļums un upes platums.

Pavisam 13. palu dreifa ekspedīcijas laikā Daugavas vidusteces Kraujas-Līksnas posmā tika iegūtas 19 ģeogrāfisko un ūdens masu fizikāli ķīmisko parametru datu sērijas un ievākti 10 zooplanktona un 10 suspendētā materiāla paraugi laboratorijas analīzēm. Izanalizējot iegūtos rezultātus tika konstatētas vairākas nozīmīgas ģeotelpisko izmaiņu tendences kustībā esošajās Daugavas palu ūdens masās, tai skaitā vidējā straumes ātruma, dziļuma un suspendētā materiāla koncentrācijas samazināšanās kā arī ūdens temperatūras, elektrovadītspējas un caurredzamības palielināšanās lejup pa straumi.

MEZOOZOOPLANKTONA FUNKCIONĀLĀ DAUDZVEIDĪBA UN TĀS IETEKMĒJOŠIE FAKTORI RĪGAS LĪCĪ

Astra LABUCE^{1*}

¹ *Daugavpils Universitātes aģentūra "Latvijas Hidroekoloģijas institūts"*

* astra.labuce@lhei.lv

Interese par ūdens organismu klasificēšanu pēc to pazīmju izpausmēm ("*trait-based approach*") ir strauji augusi pēdējos piecpadsmit gadus, apstiprinot tās pētniecisko un praktisko nozīmību. Ūdens ekosistēmā zooplanktons ir vidus posms, kas reaģē uz izmaiņām gan producentu, gan zivju trofiskajā līmenī. Pētījuma mērķis bija novērtēt zooplanktona funkcionālo daudzveidību (FD) un tās ietekmējošos vides faktoros Rīgas līcī. FD novērtēšanai izvērtēta mezozooplanktona ekoloģiskā loma un dalījums funkcionālajās grupās (ģildēs), balstoties uz tā pazīmēm un pielāgojumiem. Analizēti vairāki FD indeksi un to saistība ar vides parametriem, kā arī ar zooplanktona grupu skaitlisko mainību. Rezultāti norāda uz temperatūras ietekmētu zooplanktona FD pieaugumu – visaugstākais tas ir vasarā. Savukārt analizējot ilgtermiņa izmaiņas augusta mēnesī, novērota zooplanktona FD saistība gan ar zooplanktona dominējošo grupu taksonomisko sastāvu, gan ar reņģu nārstojošo biomasu, gan ar hlorofila-a koncentrāciju.

RĪGAS LĪČA VIDES KVALITĀTES NOVĒRTĒJUMS IZMANTOJOT FITOPLANKTONA INDIKATORU “DIATOMU/DINOFLAGELĀTU INDEKSS”

Agita MADERNIECE^{*1}, Iveta JURGENSONE^{*1}

¹ *Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Voleru iela 4*

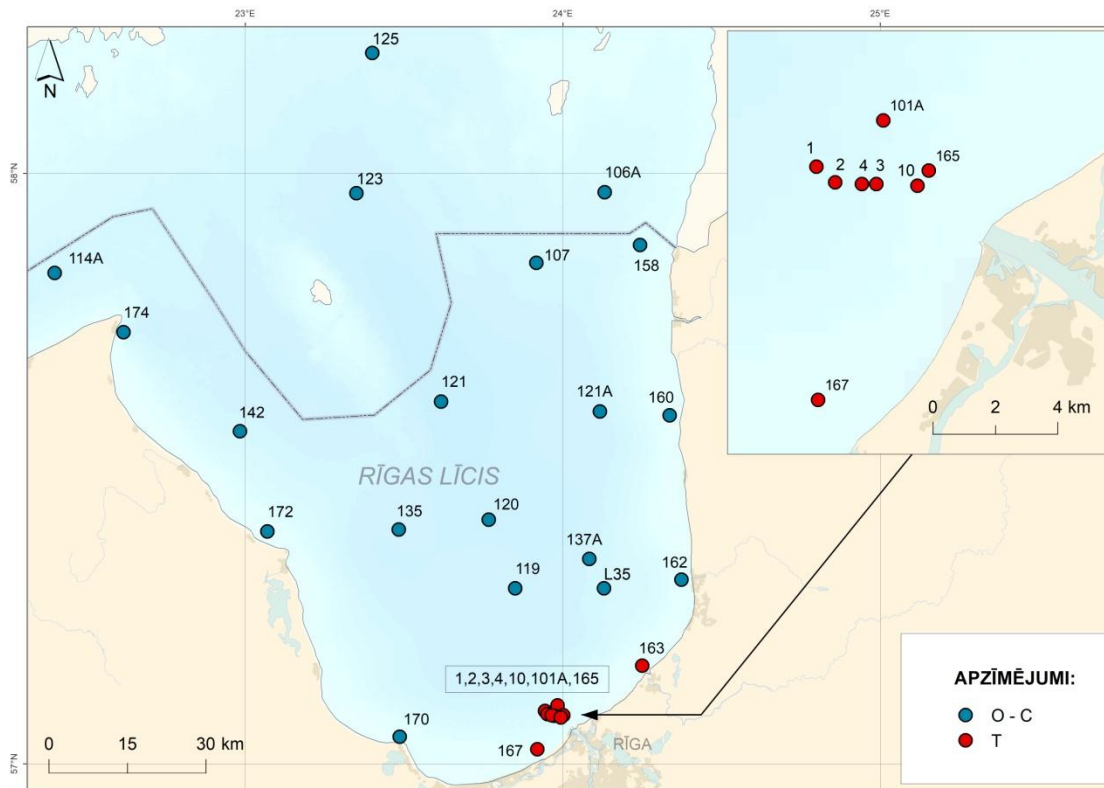
* agita.maderniece@lhei.lv

* iveta.jurgensone@lhei.lv

Vides aizsardzībā par vienu no galvenajām prioritātēm ir atzīta sugu bioloģiskās daudzveidības saglabāšana. Gan ES Ūdens Struktūrdirektīvā (2000/60/EK), gan Jūras stratēģijas pamatdirektīvā (JSD; 2008/56/EK), gan arī Baltijas jūras rīcības plānā (BJRP) fitoplanktons ir minēts kā nozīmīga ūdens ekosistēmas sastāvdaļa un var tikt izmantota vides stāvokļa novērtēšanai. Diatomu/Dinoflagelātu indekss (Dia/Dino indekss) atspoguļo dominējošo fitoplanktona grupu attiecību pavasara “ziedēšanas” laikā (Wasmund u.c. 2007). Tā kā mikroskopiskās aļģes ūdens ekosistēmā ir galvenais barības ķēdes pamata komponents, tās ir būtisks barības avots pelagisko un bentisko organismu pārtikas tīklā, tad šo indikatoru var izmantot, lai sekotu līdzi barības ķēžu izmaiņām, kas atbilst JSD D4 (barības ķēdes) raksturlielumam. Turklāt zems Dia/Dino indekss var norādīt uz eitrofikācijas (raksturlielums D5 – eitrofikācija) rezultātā radītu silīcija limitāciju.

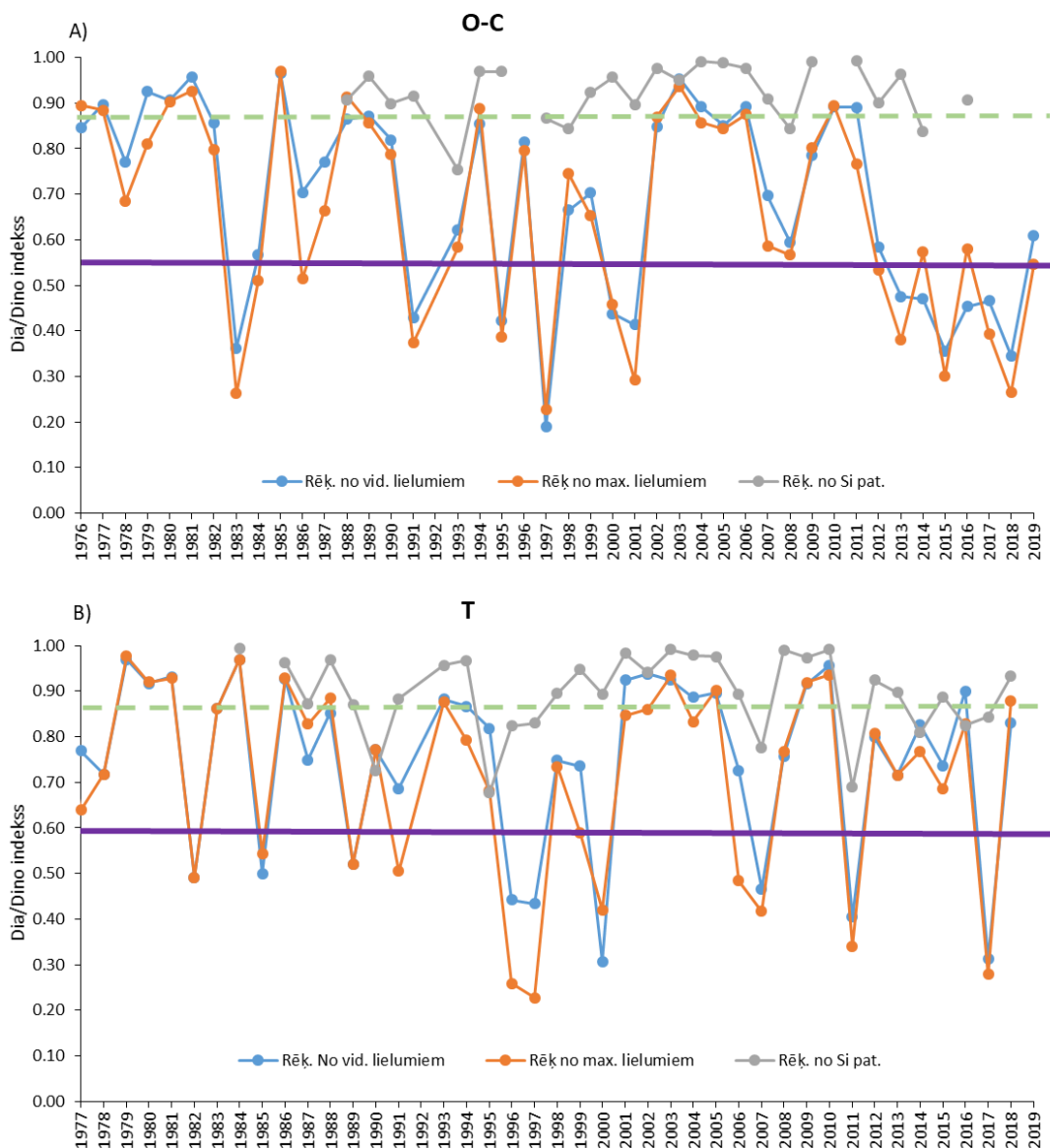
Indikators ir pielietojams Baltijas jūras visās piekrastes un atklātās jūras ekosistēmās, izņemot lagūnas, vietas, kur vērojamas lielas upju plūsmas, un Botnijas līcī. Līdz šim labas vides stāvokļa robežvērtības (GES-good environmental status) noteiktas tikai Baltijas jūras dienvidu un centrālajai daļai. (HELCOM, 2017).

Novērtējuma pamatā ir izmantoti Rīgas līča augšējā 0-10m ūdens slāņa fitoplanktona pavasara (marts-maijs) diatomu un dinoflagelātu biomasas un silīcija (SiO₄-janvāris-jūnijs) daudzgadīgie (1976.-2019.g) dati. Indekss ir vienkāršs absolūtais mērs diapazonā no 0 līdz 1, kura vērtības aprēķinātas un GES robežvērtības noteiktas Rīgas līča atklātajai, piekrastes (O-C) un pārejas ūdeņu (T) daļai (1.;2.att.). Ja, pielietojot šo indeksu, tiek iegūta vērtība, kas ir augstāka par noteikto GES robežvērtību, tad attiecīgajā laika periodā ūdens kvalitāte ir laba.



1.attēls. Staciju tīkls Rīgas līča Latvijas un Igaunijas teritoriālajos ūdeņos O-C centralajā, piekrastes un T – pārejas ūdeņu stacijās.

Dia/Dino indekss O-C daļā periodā no 1976.-1982. vidēji bija 0.88 un no 2002.-2011. – 0.83, bet no 1983.-2011. – 0.64 un pēdējos 2012.-2019. gados ievērojami zemāks - 0.47. Savukārt alternatīvais Dia/Dino silīcija patēriņa indekss, ko izmanto gadījumos, kad nav noteikts “ziedēšanas” maksimums, pārsvarā visos gados bija >0.90 , izņemot 1993.; 1997.; 1998., 2008. un 2014, kad tas bija <0.87 (2.A att.). T daļā Dia/Dino vidējās biomasas indekss periodā no 1983.-2001. vidēji bija 0.70 un periodos no 1977.-1982. – 0.87 un 2002.-2017. – 0.85, izņemot 2008.; 2012 un 2018, tad tas bija ievērojami zemāks 0.47; 0.40 un 0.31. Alternatīvais Dia/Dino silīcija patēriņa indeksa vērtība svārstījās pa gadiem robežās no 0.80-0.99 ar zemākām < 0.78 vērtībām 1991.; 1996.; 2008.; 2012. (1.B att.). Izmantojot vispiemērotākos statistiskos modeļus, O-C daļā Dia/Dino indeksa noteiktā vides stāvokļa GES robežvērtība ir 0.55 un alternatīvajam Dia/Dino silīcija indeksam - 0.88, un T daļā - 0.59 un 0.87 (2.att.). Līdz ar to, visos gadījumos, kad tiek pārsniegtas šīs robežvērtības, ir vērojama izteikta kramaļģu “ziedēšana” labvēlīgākos apstākļos, neietekmētā ekosistēmā un var tikt uzskatīts par labu vides stāvokli (Wasmund 2017).



2.attēls. Dia/Dino indekss Rīgas līcim 1976-2019.g. no vidējiem un maksimālajiem diatomu un dinoflagelātu lielumiem un Si patēriņa A) atklātā un piekrastes daļā (O-C) un B) pārejas ūdeņos (T). Violetā horizontālā līnija norāda Dia/Dino biomasas un zaļā raustītā alternatīvā Dia/Dino silīcija patēriņa indeksa aprēķināto robežvērtību.

Izmantotā literatūra:

HELCOM, 2017. *Diatom/Dinoflagellate index. HELCOM pre-core indicator report.* (<https://helcom.fi/media/core%20indicators/Diatom-Dinoflagellate-index-HELCOM-pre-core-indicator-2018.pdf>)

Wasmund, N., Kownacka, J., Göbel, J., Jaanus, A., Johansen, M., Jurgensone, I., Lehtinen, S., Powilleit, M. 2017. *The Diatom/Dinoflagellate Index as an Indicator of Ecosystem Changes in the Baltic Sea 1. Principle and Handling Instruction*. Front. Mar. Sci. 4:22. doi: 10.3389/fmars.2017.00022

Wasmund, N., Nausch, G., and Feistel, R. 2013. *Silicate consumption: an indicator for long term trends in spring diatom development in the Baltic Sea*. J. Plankton Res. 35, 393–406. doi: 10.1093/plankt/fbs101

MEŽAUDŽU AUGSNES IELABOŠANAS IETEKMES NOVĒRTĒJUMS UZ UPJU EKOLOĢISKO KVALITĀTI: AĢES UN RŪSIŅUPES PIEMĒRI

**Dāvis OZOLINŠ^{1*}, Agnija SKUJA¹, Linda UZULE¹, Ilze KĀRKLĪŅA², Madara MEDNE-
PEIPERE³**

¹ *Latvijas Universitāte, Bioloģijas institūts, Miera iela 3, Salaspils*

² *Latvijas Valsts mežzinātnes institūts Silava, Rīgas iela 111, Salaspils*

³ *SIA "Saldūdeņu risinājumi"*

* davis.ozolins@lu.lv

Aģe ir vidēja tipa ritrāla upe. Pētītais posms atrodas pie kūdreņu mežu masīva, kurā 2018. gada februārī tika izkliedēti pelni ar mērķi uzlabot koku augšanas apstākļus. Rūsiņupe ir maza, potamāla tipa upe, kuras krastos atrodas sausieņu mežu masīvs. Mežu masīvā pie Rūsiņupes augsnes ielabošanas darbi tika veikti 2017. gada jūlijā.

Abās upēs no 2017. līdz 2019. gadam tika ievākti fitobentosa un makrozoobentosa paraugi, kā arī veikts makrofītu aizauguma vērtējums gan pirms, gan pēc augsnes ielabošanas darbiem. Fitobentosa paraugi tika ievākti 3 sezonās, makrozoobentosa paraugi ievākti 2 sezonās, bet makrofītu apsekojums - veikts 1 reizi vasaras sezonā. Paraugu ievākšana tika veikta gan kontroles posmā (augšpus mežaudzes), gan potenciāli ietekmētajā posmā (lejpus mežaudzes). Pētījuma mērķis – noteikt mežaudžu mēslošanas ietekmi uz upju ekoloģisko kvalitāti.

Aģes un Rūsiņupes ekoloģiskās kvalitātes vērtējumam pēc fitobentosa tika izmantoti IPS, WAT un TDI indeksi (Kalvane, Veidemane, 2013). Abās upēs gan kontroles, gan potenciāli ietekmētajos posmos fitobentosa indeksi atšķīrās pa gadiem un sezonāli, bet mežaudžu mēslošanas negatīvā ietekme netika konstatēta. No 2017. līdz 2019. gadam fitobentosa paraugos tika konstatēts kramaļģu deformēto vāciņu skaita pieaugums Aģes upes abos posmos, bet Rūsiņupē – lejpus mežaudzes, kurā veikti ielabošanas darbi. Deformēto vāciņu skaita pieauguma iemesls iespējams ir saistīts ar sedimentu akumulācijas procesiem, ko veicina bebru darbība.

Upju kvalitātes vērtēšanai pēc makrofītiem tika izmantota Latvijas upju makrofītu metode (Uzule, Jēkabsons, 2016). Salīdzinot 3 gadu datus, netika konstatēta negatīva mežaudžu mēslošanas ietekme uz upju makrofītiem. Aģes upē ekoloģiskā kvalitāte ir pasliktinājusies no labas uz vidēju kontroles posmā, bet ne potenciāli ietekmētajā posmā. Rūsiņupes abos posmos ekoloģiskā kvalitāte ir laba, tāpēc mežaudzes augsnes ielabošanas negatīvā ietekme nav konstatēta.

Aģes upes novērtējumam pēc makrozoobentosa tika izmantota starptautiski interkalibrētā LMI metode (Ozolins, Skuja, 2016), bet Rūsiņupei - Igaunijā izmantotā metode (Kalvane, Veidemane, 2013), jo Latvijā nav starptautiski interkalibrētas metodikas mazo upju vērtēšanai pēc makrozoobentosa. Kvalitātes vērtējumam, līdzīgi kā ar citām ūdens organismu ekoloģiskajām grupām, tika novērota atšķirības starp gadiem un sezonām. Aģes upes ekoloģiskā kvalitāte kontroles posmā pēc LMI indeksa 2019. gada pavasarī tika novērtēta kā laba, bet rudenī – vidēja. Līdzīgi arī potenciālās ietekmes posmā - 2019. gada pavasarī kvalitāte bija laba, bet rudenī - vidēja. Rūsiņupē abos posmos 2019. gada pavasarī un rudenī ekoloģiskā kvalitāte ir vidēja. Kvalitātes klašu atšķirības pa gadiem varētu būt skaidrojamas ar sezonālajām atšķirībām un mainīgu hidroloģisko režīmu, kas ietekmē bentisko bezmugurkaulnieku taksonomisko sastāvu un skaitu.

Bioloģiskie kvalitātes rādītāji īstermiņā neuzrāda mežaudžu mēslošanas darbu negatīvu ietekmi uz Aģes un Rūsiņupes ekoloģisko kvalitāti.

Pētījums īstenots LVM programmas "Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pētījumu programma 2016.–2021. gadam" Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "SILAVA" iepirkuma "Koku augšanas apstākļu uzlabošanas pasākumu ietekmes uz bioloģiskajiem ūdens ekoloģiskās kvalitātes kritērijiem novērtējums" ietvaros.

Izmantotā literatūra:

Gregory, K., Benito, G. 2006. *Past Hydrological Events Related to Understanding Global Change: an ICSU Research Project*. Catena, 66:2-13.

Kalvane, I., Veidemane, K. (eds.) 2013 *Final report on assessment of the quality status of the transboundary water bodies (coastal, lakes, rivers) in Gauja/Koiva river basin district*. Riga: 77 pp.

Ozolins, D., Skuja, A. 2016. *Fitting the new Latvian Macroinvertebrate Index (LMI) for rivers to the results of the Central-Baltic Geographical Intercalibration Group*. Report. Riga: 20 pp.

Uzule, L., Jēkabsons, J. 2016. *Fitting the Assessment System for Rivers in Latvia using Macrophytes to the results of the Central Baltic Geographical Intercalibration group*. Report. Riga, 16 pp.

ZIVJU KĀPURU BAROŠANĀS EKOLOĢIJA LATVIJAS EZEROS

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

¹ *Igaunijas Dabaszinātņu universitāte, Lauksaimniecības un dabaszinātņu institūts, Limnoloģijas centrs, Kreuzwaldi 5, 51006 Tartu, Igaunija*

² *Vides risinājumu institūts, "Lidlauks", Priekuļu pagasts, Priekuļu novads, LV-4101, Latvija*

* linda.puncule@student.emu.ee

Visaugstākā zivju mirstība (China, Holzman, 2014) konstatēta to agrīnajās attīstības stadijās. Tas ir brīdis, kad zivju kāpuri pārslēdzas no endogēnās (iekšējas) uz eksogēno (ārējo) barošanos. Pamazām uzsūcoties dzeltenuma maisam, kāpuri sāk baroties ar apkārtējā vidē pieejamajiem organismiem. Straujās attīstības dēļ organismi tiek pakļauti apkārtējās vides ietekmei, tādēļ novērojama augsta mirstība tieši agrīnajā zivju attīstības stadijā. Šis brīdis zivs attīstībā tiek dēvēts par "Kritisko periodu" (Hjort, 1914). Tādējādi, lai izprastu zivju atražošanās procesus un to ietekmējošos faktorus, kā arī spētu prognozēt zivju populāciju pieaugumu, ir svarīgi pētīt zivju kāpuru augšanu un izdzīvotību, atkarībā no barošanās ekoloģijas konkrētā ūdenstilpē (Welker, *et al.*, 1994). Lielākoties šādi pētījumi veikti jūrās (Fukami, *et al.*, 1999, de Figueiredo, *et al.*, 2005, de Figueiredo, *et al.*, 2007, Friedenbergs, *et al.*, 2012), savukārt izmēros mazākās un seklākās ūdenstilpēs ir apgrūtināta kvantitatīva paraugu ievākšana zivju kāpuru nevienmērīgās izplatības dēļ (Urpanen, *et al.*, 2009).

Korekti izvēlēta/adaptēta paraugu ievākšanas metodika ezeros nepieciešama zivju populācijas, tai skaitā barošanās ekoloģijas izpētes procesos. Lai analizētu zivju kāpuru barošanās ekoloģiju Latvijas ezeros, laikā no 2016. līdz 2019. gadam pielāgotas agrīno attīstības stadiju ievākšanas metodes. Zivju kāpuri un to potenciālie barības objekti (protozoo planktons, metazoo planktons, zoobentoss) ievākti Rāznas (2016. g.) un Burtnieka (2019. g.) ezerā. Zivju kāpuri tika ievākti izmantojot krasta vadu (garums 20.0 m, līnuma acs izmērs 0.1 cm) un ihtio planktona tīklu (atvērums diametrs 50.0 cm, acs izmērs 0.5 mm). Pēc paraugu ievākšanas kāpuri nekavējoties fiksēti 70-80% etanola šķīdumā. Kāpuru paraugu ievākšanas vietās no virsējā ūdens slāņa 0.5 – 1.0 m dziļumā ievākts arī proto- un metazoo planktons. Protozoo planktona paraugi ievākti 100.0 ml tumšās plastmasas pudelītēs un fiksēti Lugola šķīdumā. Metazoo planktona paraugi ievākti ar Apšteina tipa plankton tīklu (diametrs 30.0 cm, acs izmērs 56.0 μm), filtrējot 100.0 l ūdens. Zoobentosa organismi ievākti no ezera grunts virskārtas ar grunts skrāpi (viena parauglaukuma platība 0.25 m²), katram paraugam veikti trīs atkārtojumi.

Paraugu skalošanai izmantots metāliskais siets (acs izmērs 0.5 mm) pēc tam paraugi fiksēti 70% etanola šķīdumā. Tālākā visu organismu grupu paraugu šķirošana, taksonomiskā sastāva noteikšana un zivju kāpuru kuņģu analīze veikta laboratorijā.

Zivju kāpuru barošanās paradumi ir būtiski atšķirīgi starp analizētajiem Latvijas ezeriem. Tāpēc, prognozējot un izstrādājot apsaimniekošanas stratēģijas ezeriem, ir svarīgi analizēt arī agrīnās ontogēneses fāzes, kas ietekmē zivju attīstību un barības ķēžu funkcionēšanu dažāda trofijas līmeņa ūdenstilpēs. Zivju kāpuru barošanās ekoloģijas pētījumi ir svarīgi, lai izprastu ekoloģisko procesu funkcionēšanu gan indivīdu, gan populāciju līmenī, kā arī sniegtu iespēju efektīvāk apsaimniekot zivju resursus.

Izmantotā literatūra:

China, V., Holzman, R. 2014. *Hydrodynamic starvation in first-feeding larval fishes*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111(22): 8083-8088.

de Figueiredo, G.M., Nash, R.D., Montagnes, D.J. 2005. *The role of the generally unrecognised microprey source as food for larval fish in the Irish Sea*. Marine Biology, 148(2): 395-404.

de Figueiredo, G.M., Nash, R.D., Montagnes, D.J. 2007. *Do protozoa contribute significantly to the diet of larval fish in the Irish Sea?*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 87(04): 843-850.

Friedenberg, L.E., Bollens, S.M., Rollwagen-Bollens, G. 2012. *Feeding dynamics of larval Pacific herring (Clupea pallasii) on natural prey assemblages: the importance of protists*. Fisheries Oceanography, 21(2- 3): 95-108.

Fukami, K., Watanabe, A., Fujita, S., Yamaoka, K., Nishijima, T. 1999. *Predation on naked protozoan microzooplankton by fish larvae*. Marine Ecology Progress Series, 185: 285-291.

Hjort, J. 1914. *Fluctuations in the great fisheries of northern Europe viewed in the light of biological research*. Rapp PV Reun Cos Int Exp Mer, 20: 1-228.

Urpanen, O., Marjomäki, T. J., Viljanen, M., Huuskonen, H., & Karjalainen, J. 2009. *Population size estimation of larval coregonids in large lakes: Stratified sampling design with a simple prediction model for vertical distribution*. Fisheries Research, 96(1), 109-117.

Welker, M.T., Pierce, C.L., Wahl, D.H. 1994. *Growth and survival of larval fishes: roles of competition and zooplankton abundance*. Transactions of the American Fisheries Society, 123(5): 703-717.

RĪGAS LĪČA BARĪBAS TĪKLA SIMULĀCIJA NĀKOTNES VIDES ZINĀTŅU IETEKMĒ

Ivars PUTNIS^{1*}, **Jānis GRUDULS**¹, **Solvita STRĀĶE**²

¹ *Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts BIOR, Daugavgrīvas 8,
Rīga, LV-1048*

² *Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Voleru 4, Rīga, LV-1007*

* ivars.putnis@bior.lv

Rīgas līcis ir daļēji noslēgts Baltijas jūras apakšbaseins, kam ir raksturīga augsta produktivitāte. Rīgas līča ekosistēmu būtiski ietekmē vides un antropogēnie faktori – klimata izmaiņas, eitrofikācija, zvejas intensitāte, svešzemju sugu invāzija u.c. Šādu faktoru kopējā ietekme jau ir radījusi un, visticamāk, arī nākotnē radīs izmaiņas barības tīklos, kuru struktūra un funkcionēšana, salīdzinot ar iepriekšējo periodu, būs būtiski atšķirīga. Globālās klimata izmaiņas kombinācijā ar aizvien pieaugošām vajadzībām pēc jūras ekosistēmu pakalpojumiem rada nepieciešamību kompleksi analizēt vides procesus un izstrādāt ekosistēmas modeļus, lai sniegtu nepieciešamo informāciju ekosistēmas pieejas principā balstītai vides pārvaldībai. Ekosistēmas pieejas principa pamatā ir izpratne par ekosistēmas funkcionēšanu un barības tīklu dinamiku. Bieži vien zināšanas par barības tīklu kompleksu funkcionēšanu ir ierobežotas, lai veiktu prognozes nākotnes vides izmaiņu ietekmei.

Pētījumā, pielietojot *Ecopath with Ecosim* modelēšanas pieeju, izveidots Rīgas līča ekosistēmas funkcionēšanu raksturojošs modelis 2000.-2004. gada periodam, ietverot informāciju par 27 funkcionālām grupām. Izveidotais modelis kalibrēts laika periodam no 2004.–2014. gadam. Kā ietekmējošie faktori modelī iekļauta zvejas intensitāte un vides parametri (fitoplanktona produkcija, ūdens temperatūra un skābekļa koncentrācija). Vides parametru raksturošanai izmantoti Baltijas jūras liela mēroga ilgtermiņa eitrofikācijas modeļa (BALTSEM) izejas dati. Ar izveidoto modeli veikta barības tīkla simulācija un analizēta klimata, biogēno vielu, zvejas intensitātes un svešzemju sugu (apaļais jūrasgrundulis) izmaiņu scenāriju kombinēta ietekme uz Rīgas līča barības ķēdi laika periodam līdz 2099. gadam. Iegūtie rezultāti norāda uz klimata pārmaiņu un biogēno vielu koncentrāciju izmaiņu izraisītu būtisku produkcijas pieaugumu barības tīklā, kā rezultātā vairumam funkcionālo grupu sagaidāms biomasas pieaugums. Zvejas intensitātes izmaiņas tiešā veidā ietekmēja zivis un augstākos plēsējus, taču ietekme uz barības tīkla zemākajiem līmeņiem bija zema. Svešzemju sugas apaļā jūrasgrunduļa

Latvijas Universitātes 78. Starptautiskā zinātniskā konference, Bioloģijas sekcija, Latvijas ūdeņu vides pētījumu un aizsardzības apakšsekcija, 2020. gada 24. janvāris

biomasas pieauguma scenāriju analīze norādīja pozitīvu ietekmi uz augstākajiem trofiskajiem līmeņiem, taču limitētu ietekmi uz pārējo barības tīklu.

Pētījums ir veikts ar BONUS EEIG projekta BONUS BLUEWEBS (“*Blue growth boundaries in novel Baltic food webs*”) atbalstu.

ZIVJU FAUNAS IZMAIŅAS PĒC UPJU ATJAUNOŠANAS PASĀKUMU VEIKŠANAS

Amanda TROPA^{1*}, Kaspars ABERSONS¹, Didzis USTUPS¹

¹ ZI „BIOR” Zivju resursu pētniecības departaments, Rīga, Daugavgrīvas 8, LV - 1048

* amanda.tropa@bior.lv

Upju atjaunošana ir viens no pasākumiem upju ekoloģiskās kvalitātes uzlabošanai (Deffner, Haase, 2018). Lai palielinātu šādu projektu efektivitāti, pēc to īstenošanas ir nepieciešams monitorings projekta ietekmes novērtēšanai (Palmer *et al.*, 2014). Latvijā upju atjaunošanas centieni aizsākušies jau 20. gadsimtā, tomēr ihtiofaunas izpēte īstenoto projektu efektivitātes novērtēšanai līdz šim sistemātiski nav veikta.

Šī pētījuma mērķis ir novērtēt ihtiofaunas izmaiņas pēc upju atjaunošanas projektu īstenošanas. Pētījumā iekļauti Zivju fonda un Vides aizsardzības fonda finansētie, kā arī citi upju atjaunošanas projekti, par kuriem bija pieejama informācija par projektā veiktajiem darbiem un ietekmētā posma zivju faunu pirms projekta realizēšanas. Daļai projektu bija pieejama informācija par zivju faunu gan pirms, gan pēc projekta īstenošanas. Lai novērtētu ihtiofaunas izmaiņas pārējos projektos 2019. gadā papildus veikta uzskaitē 21 parauglaukumā. Pavisam apkopota informācija par 15 projektiem un zivju faunas izmaiņām 56 parauglaukumos.

Lielākajai daļai projektu sasniedzamie rezultāti nav precīzi definēti. Visvairāk (10 projekti) norādīts, projekta mērķis ir uzlabot lašveidīgo zivju stāvokli. Pārējos projektos norādīts, ka plānots uzlabot vimbu, nēģu vai ihtiofaunas stāvokli kopumā. Ņemot vērā projekta mērķus, to efektivitātes novērtēšanā izmantoti divi rādītāji: lašveidīgo (Salmonidae) zivju īpatņu blīvuma izmaiņas un Latvijas zivju indeksa (Opermanis *et al.*, 2016) izmaiņas. Bioloģijas īpatnību dēļ zivju uzskaitē ar elektrozveju nav piemērota vimbu un nēģu īpatņu blīvuma izmaiņu novērtēšanai.

Taimiņu/straute foreļu blīvuma izmaiņas dažādos projektos ir atšķirīgas. Pozitīvas izmaiņas konstatētas projektos, kuros galvenokārt nojaukti bebru dambji, savukārt negatīvas – projektos, kuru galvenais uzdevums ir bijis no upes izņemt kokus. Taimiņa/straute foreles mazuļu īpatņu blīvuma pieaugums novērojams tajos projektos, kuros kā mērķsuga norādīta lašveidīgās zivis. Tomēr konstatētās izmaiņas ir salīdzinoši nelielas un nevienā no gadījumiem izmaiņas nav statistiski būtiskas (Vilkoksona zīmju tests $p=0,196-0,866$).

Zivju indekss lielākajā daļā gadījumu pēc projektu veikšanas ir palicis nemainīgs vai nedaudz samazinājies. Vienīgās konstatētās statistiski būtiskās izmaiņas (Vilkoksona zīmju tests

$p=0,04$) ir zivju indeksa (karpveidīgo zivju ūdeņiem) samazināšanas projektiem, kuros veikta koku izņemšana no upes.

Pētījuma rezultāti ļauj secināt, ka ihtiofaunas izmaiņas pēc upju atjaunošanas projektu īstenošanas ir salīdzinoši nelielas. Atsevišķos gadījumos ir konstatējamas pozitīvas vai negatīvas izmaiņas, taču lielākajā daļā gadījumu projektu realizēšana nav bijusi saistīta ar vērā ņemamām ihtiofaunas izmaiņām. Domājams, ka tas lielā mērā ir saistīts ar to, ka lielākajā daļā gadījumu īstenotie projekti ir vienreizēji, salīdzinoši maza mēroga pasākumi, tāpēc to ietekme ir mazāka nekā citiem ihtiofaunas stāvokli nosakošajiem faktoriem (temperatūra, caurplūdums, ūdens kvalitāte u.c.). Šī pētījuma veikšanu lielā mērā ierobežoja nepietiekamā informācija par zivju faunas stāvokli pirms projektu veikšanas. Lai paplašinātu zināšanas par īstenoto projektu ietekmi un nākotnē palielinātu to efektivitāti, turpmāk visos šādos projektos būtu nepieciešams veikt to ietekmes monitoringu. Pozitīvs piemērs tam ir Zivju fonda prasība pirms šī fonda finansēto projektu veikšanas nodrošināt ihtiofaunas izpēti ietekmētajos ūdeņos.

Izmantotā literatūra:

Deffner, J., Haase, P. 2018. *The societal relevance of river restoration*. Ecology and Society, 23(4):35

Palmer, M. A, Hondula, K. L, Koch, B. J. 2014. *Ecological Restoration of Streams and Rivers: Shifting Strategies and Shifting Goals*. The Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, 45, 247–269.

Opermanis, B., Birzaks, J., Jēkabsone, J. 2016. *Fitting the Latvian fish index to the results of the completed Central-Baltic river fish gig intercalibration exercise*. Pieejams: <https://circabc.europa.eu/sd/a/203dd096-18fc-400e-bd77b9ff5ffdc19d/LV%20-%20FISH%20-%20RIVERS%20%20Nov%202016%20final%20accepted.pdf>

ANTROPOGĒNI PĀRVEIDOTO, BET DABISKOJUŠOS UPJU ATBILSTĪBA EIROPAS SAVIENĪBAS AIZSARGĀJAMĀ BIOTOPA STATUSAM

Lauma VIZULE – KAHOVSKA^{1*}, Linda UZULE²

¹*Dabas aizsardzības pārvalde, Baznīcas iela 7, Sigulda, LV -2150*

²*Latvijas Universitātes Bioloģijas Institūts, Miera iela 3, Salaspils, LV – 2169*

[*lauma.vizule-kahovska@daba.gov.lv](mailto:lauma.vizule-kahovska@daba.gov.lv)

Kaut arī Latvijā ir blīvs upju tīkls (kopējais upju garums ir aptuveni 40 000 km), pēc esošajiem datiem kopējais regulēto upju posmu garums ir aptuveni trešā daļa - 13 690,4 km. Lai palielinātu ūdens noteces ātrumu, tika izbūvētas meliorācijas sistēmas, bet dabiskās upes tika regulētas, samazinot to līkumainību un/vai padziļinot, tā panākot straujāku ūdeņu novadīšanu. Pēc savas būtības pārveidota upe ir pielīdzināma ūdensnotekai, kuras galvenā funkcija ir ūdens un vielu transports pastiprinātos apjomos. Plaša zemju meliorēšana tika veikta padomju laikos, kad būtībā tika iznīcināta trešā daļa no īpaši aizsargājamiem tekošiem saldūdeņu biotopiem Latvijā. Šādi pārveidoti posmi netiek uzskatīti par ES nozīmes īpaši aizsargājamu biotopu, ja vien tie nav dabiskojušies.

Antropogēni pārveidotu, bet dabiskojušos upju posmu ir atļauts atzīt par īpaši aizsargājamu ES nozīmes biotopu, ja upe ir atguvusi dabiskai upei raksturīgās īpašības. Antropogēni pārveidotu upju vērtēšanā tiek izmantota 8 punktu sistēma. Upei ir jābūt galvenajai pazīmei – tai ir jāmeandrē – upe veido lielākus vai mazākus lokus, kas nosaka daudzveidīgu dzīvotņu veidošanos upē. Papildus tam ir jāizpildās vismaz 7 no 10 papildus kritērijiem (daudzveidīga gultne, daudzveidīgs grunts sastāvs, atšķirīgs straumes ātrums, sastopamas sēres, sastopamas reofilās vai retās sugas, sastopamas vismaz 2 ūdensaugu grupas, sastopamas vismaz 2 bezmugurkaulnieku grupas, straumes ātrums >0,2 m/s, regulēta vismaz pirms 30 gadiem, dabiska krasta zona). Šī metodika ir izstrādes sākumstadijā, tā sāka izmantot projekta **“Priekšnosacījumu izveide labākai bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai un ekosistēmu aizsardzībai Latvijā”** jeb *“Dabas skaitīšana”* ietvaros tikai 2019. gada sezonā. Pirms tam upes dabiskošanās vērtējums bija balstīts uz eksperta lēmumu (bez punktu pamatojuma).

Pētījumā izmantoti dati, kas iegūti projekta *“Dabas skaitīšana”* ietvaros. Projekta realizācijai visa Latvijas teritorija ir sadalīta kvadrātu tīklā 12.5 x 12.5 km, un kopējais kvadrātu skaits valsts mērogā ir 495 kvadrāti. Analīzē iekļauti līdz šim apkopotu dati par 274 kvadrātiem,

kas tikuši apsekoti 2017. un 2018. gada lauku darbu sezonā. Svarīgi nodalīt, ka pētījumā tiek runāts par upju posmiem, nevis upēm.

Kopumā analizē iekļauti 2758 upju posmi. No tiem ES nozīmes īpaši aizsargājama biotopa statusam atbilst 976 posmi - 846 jeb 31% ir dabiski un 130 jeb 5% ir antropogēni pārveidoti, bet dabiskojušies. Savukārt biotopa statusam kopumā neatbilst 1782 posmi – 1471 jeb 53% ir pārveidoti, 93 jeb 3% ir uzpludinājumu ietekmēti posmi, un 218 jeb 8% ir bebraines, upes ar sausu gultni, upes ar augstu piesārņojuma līmeni. Vērtējot upju baseinu apgabalu kontekstā, zemākais dabisko posmu skaits un augstākais pārveidoto posmu skaits ir Lielupes UBA, savukārt lielākais dabisko posmu skaits un zemākais pārveidotu posmu skaits ir Gaujas UBA un Ventas UBA. Lielākais pārveidoto, bet dabiskojušos upju posmu skaits ir Gaujas UBA un Daugavas UBA.

Salīdzinot dabisko un pārveidoto, bet dabiskojušos upju posmu kvalitāti, redzams, ka dabiskajos upju posmos kvalitāte ir augstāka – vismaz labu kvalitāti sasniedz 38% no dabisko upju posmiem un 24% no pārveidotajiem posmiem, kas ir dabiskojušies.

Smalkāk analizēti 118 upju posmi, kuri atbilst klasifikācijai “antropogēni pārveidots, bet dabiskojies”. 3260_1 variantam (straujtecēs) atbilst 66 posmi, bet 3260_2 variantam (lēntecēs) atbilst 52 posmi. Iegūtais rezultāts vērtējams kā līdzvērtīgs, tādēļ nav pamata uzskatīt, ka straumes ātrumam būtu primāra nozīme upju dabiskošanās procesā. Arī biotopu kvalitātes vērtējums ir līdzvērtīgs – abos biotopa variantos vismaz labu kvalitāti sasniedz 25% no upju posmiem, tomēr lēntecēs uzrāda lielāku procentu posmu, kas novērtēti ar zemu biotopu kvalitāti.

Analizējot antropogēni pārveidoto, bet dabiskojušos upju posmu kopējo aizaugumu ar makrofītiem pa biotopu variantiem, 3260_1 variantā kopējais aizaugums ir amplitūdā no 0% (makrofīti nav sastopami) līdz pat 90%, bet 3260_2 variantā kopējais aizaugums svārstās robežās no 0% līdz 72%. Vērtējot kopējā aizauguma vidējās vērtības, abiem variantiem tās ir identiskas – strauji tekošo posmu gadījumā 19,5%, bet lēni tekošo posmu gadījumā 19,6%. Veicot kopējā sugu skaita izvērtējumu pa biotopu variantiem, 3260_1 variantā gadījumā sugu skaits ir robežās no 0 sugām līdz 30 sugām, bet 3260_2 variantā gadījumā tas arī svārstās amplitūdā no 0 sugām līdz pat 47 sugām. Tik liels sugu skaits 100m garā posmā sastopams reti, un upe, kurā konstatēta tik liela sugu daudzveidība ir Pilda, kas atrodas Daugavas UBA. Pildas kopējais aizaugums ar makrofītiem ir 35%, upes platums ietilpst robežās no 5-10m, dziļums 1-1,5m, bet dominējošais grunts substrāts ir dūņas. Pēc meliorācijas kadastra datiem Pilda pēdējo reizi regulēta 1972. gadā,

kas nozīmē to, ka upe pa 47 gadiem sasniegusi ļoti augstus sugu daudzveidības rezultātus. Vērtējot vidējos sugu skaita rādītājus, lielāka sugu daudzveidība sastopama 3260_2 variantā – 12,7 sugas, salīdzinot ar 3260_1 variantu, kur vidēji konstatētas 8,6 sugas.

PIRMIE SOĻI CEĻĀ UZ ŪDENS STRUKTŪRDIREKTĪVAS UN BIOTOPU DIREKTĪVAS SINHRONIZĀCIJU

Lauma VIZULE-KAHOVSKA^{1*}, **Jolanta JĒKABSONE**²

¹*Dabas aizsardzības pārvalde, Baznīcas iela 7, Sigulda, LV - 2150*

²*Valsts SIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, Maskavas iela 165, Rīga, LV - 1019*

* lauma.vizule-kahovska@daba.gov.lv

Eiropas Parlamenta un Padomes ūdens struktūrdirektīva 2000/60/EC (ŪSD) un Padomes direktīva 92/43/EEK (1992. gada 21. maijs) par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību (Biotopu direktīva) ir vērstas uz Latvijas upju un ezeru kvalitātes vērtēšanu, aizsardzību, kā arī pareizu apsaimniekošanu. Kaut arī to pieejā ir vairākas atšķirības, mērķis abām ir viens – panākt labu kvalitāti saldūdens ekosistēmās. Tādēļ ir būtiski panākt abu direktīvu sasaisti, lai uzlabotu rezultātu ticamību un taupītu resursus.

Mērķis un kvalitātes vērtējums

ŪSD mērķis ir panākt vismaz labu ūdeņu ekoloģisko kvalitāti līdz 2021. gadam. Ekoloģiskā kvalitāte tiek noteikta pēc trīs parametriem: bioloģiskajiem, fizikāli-ķīmiskajiem un hidromorfoloģiskajiem. Gala novērtējumā būtiskākais ir novērtējums pēc bioloģijas. Tiek izdalītas 5 ekoloģiskās kvalitātes klases - izcila, laba, vidēja, slikta, ļoti slikta.

Biotopu direktīvas mērķis ir veicināt bioloģiskās daudzveidības saglabāšanos, veicot dabisko biotopu, aizsardzību un saglabāšanu labvēlīgā aizsardzības statusā. Tiek izdalītas 4 kvalitātes klases - izcila, laba, vidēja, zema. Biotopu kvalitātes vērtējums šobrīd ir eksperta vērtējums. Standartizēta biotopu kvalitātes vērtēšanas metodika ir izstrādes stadijā.

Būtu ieteicams ieviest vienotu lauka darbu anketu, kas der gan Biotopu monitoringā, gan ŪSD bioloģiskajam parametram "makrofīti". Makrofītu transekšu anketas šobrīd jau ir iestrādātas biotopu inventarizācijas anketās, kas ļauj veikt arī ekoloģiskās kvalitātes novērtējumu pēc makrofītiem, atbilstoši ŪSD. Savukārt ūdeņu ekoloģiskās kvalitātes vērtējums tiek ņemts vērā saldūdeņu biotopu kvalitātes vērtēšanā un dabas aizsardzības plānu izstrādē.

Neskatoties uz atšķirīgām pieejām, abu direktīvu rezultāti nedrīkstētu uzrādīt krasi atšķirīgus rezultātus. Lai salīdzinātu abu direktīvu rezultātus, ekoloģiskās kvalitātes vērtējumam izmantoti LVĢMC Virszemes ūdeņu monitoringa dati par periodu 2017.-2018.g. (kopumā analizē tika iekļauti dati par 143ezeru un 152 upju monitoringa stacijām). Saldūdeņu biotopu

kvalitātes vērtējumam izmantoti dati par 282 kvadrātiem, kas iegūti Eiropas Savienības Kohēzijas fonda projektā "*Dabas skaitīšana*", iekļaujot 2017.-2018.g. rezultātus.

Biotopu direktīvas mērķus sasniedz 22% no Latvijas saldūdeņiem, savukārt ŪSD – 26% no ūdensobjektiem. Šī proporcija ir līdzvērtīga, bet jāņem vērā, ka tā var mainīties atkarībā no konkrētā gadā monitorēto objektu skaita. Piemēram, 2018.g. tika monitorēti daudz labas kvalitātes ezeri Daugavas UBA, kas palielināja arī kopējo labas kvalitātes ūdensobjektu skaitu. Tomēr atšķirīga situācija ir gadījumā, ja tiek analizēti upes un ezeri individuāli. No 2017. gadā Dabas skaitīšanā apsekotajiem ezeriem un upju posmiem 93 atbilst virszemes ūdensobjektiem (40 ezeri un 53 upes). Biotopa un ekoloģiskās kvalitātes klase sakrita tikai 38% gadījumu. 54% gadījumu biotopa kvalitātes vērtējums bija augstāks nekā ekoloģiskās kvalitātes vērtējums, kas varētu būt skaidrojams ar plašāku analizējamo parametru skaitu ekoloģiskās kvalitātes vērtējumā. Vērtējot atsevišķi, ezeru kvalitāte sakrita 45% gadījumu, bet upēm tikai 32%.

Monitorings

Atbilstoši ŪSD, ekoloģiskā kvalitāte tiek vērtēta tikai ūdensobjektos (ŪO), kas izdalīti atbilstoši MK not. NR.858 (19.10.2004), savukārt par ES nozīmes īpaši aizsargājamiem saldūdeņu biotopiem ir atzīstami gandrīz visi dabiskas izcelsmes ezeri un dabiski upju posmi. Monitoringa tīklā atbilstoši ŪSD pagaidām neiekļaujas mazie ezeri (<50 ha) un mazās upes, kas ir ES nozīmes biotopi atbilstoši Biotopu direktīvai. Savukārt kā ES nozīmes biotopi netiek atzīti un tādēļ monitoringa tīklā neiekļaujas pārveidotās upes, kurās nav notikusi dabiskošanās, un mākslīgi uzpludinājumi, kas pēc ŪSD atbilst ūdensobjektiem. Ņemot vērā arvien pieaugošās ES direktīvu prasības un, līdz ar to arī izmaksas, praktiski nav iespējams iekļaut ŪSD monitoringa tīklā visas Latvijas upes un ezerus. Iespēju robežās tiek plānoti izņēmumi, un iespējams pēc 2022.gada Virszemes ūdeņu monitoringa tīklā tiks iekļauti arī retu tipu potenciāli references ezeri, piemēram, Ummis un kāds cits mīkstūdens ezers.

Ir ieteicams sinhronizēt atbilstoši ŪSD veikto makrofītu monitoringu ar saldūdeņu biotopu kvalitātes monitoringu - izveidot vienotu monitoringa tīklu, veicot monitoringa sadali starp DAP un LVGMC.

Ir ieteicams veikt monitoringa objektu grupēšanu. Ūdensobjektu grupēšanas ietvaros vienā grupā tiek apvienoti ūdensobjekti, kuriem ir vienādi tipi, slodzes, baseinu apgabals un kvalitāte (aptuveni 56 grupas no 700 ūdensobjektiem). Balstoties uz ūdensobjektu grupēšanu, tiks veikta

arī biotopu grupēšana. Ir plānots monitorēt reprezentatīvu objektu no katras grupas un iegūtos rezultātus ekstrapolēt uz pārējo grupu.

Lai veiktu pilnvērtīgu saldūdeņu biotopu kvalitātes un ekoloģiskās kvalitātes salīdzinājumu, kā arī plānotu monitoringa sasaisti, ir nepieciešams veikt ekoloģisko tipu/biotopu veidu sinhronizāciju.

STENDA REFERĀTI

SVEŠZEMJU SĀNPELDVĒŽU POPULĀCIJAS STRUKTŪRAS, REPRODUKTĪVO PARAMETRU UN ENERĢIJAS REZERVJU SALĪDZINĀJUMS DAUGAVĀ

Jana PAIDERE^{1*}, Marina SAVICKA², Aija BRAKOVSKA³

^{1,2,3} Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūts, Daugavpils Universitāte, Parādes iela 1a, Daugavpils,
LV-5401

* jana.paidere@du.lv

Eiropas saldūdeņos no visām invazīvajām sugām 53% veido vēžveidīgie. Šīs sugas ar savu agresīvo uzvedību ietekmē ūdens ekosistēmu zemākos un augstākos barības ķēdes posmus strukturālajā un funkcionālajā līmenī, līdz ar to arī ekosistēmu pakalpojumus. Viena no agresīvākajām vēžveidīgo grupām Eiropas saldūdeņos ir sānpeldvēži galvenokārt Ponto-Kaspijas reģiona. Daugavā Ponto-Kaspijas sānpeldvēži *Pontogammarus robustoides* un *Gammarus varsoviensis* ir dominējošie un aizvieto vietējo sānpeldvēži *Gammarus pulex* (Paidere et al., 2019).

Svešzemju sānpeldvēžu fundamentālajos pētījumos izplatības un iedzīvošanās potenciāls tiek saistīts ar šo sugu plašo toleranci pret vidi un reprodiktīvajām īpašībām. Šajos pētījumos arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta arī šo sugu fizioloģiskajiem pētījumiem. Līdz ar to mūsu pētījuma mērķis bija turpināt Daugavas svešzemju sānpeldvēžu populācijas struktūras dinamikas, atsevišķu reprodiktīvo parametru pētījumus un uzsākt jaunus enerģijas rezervju pētījumus. 2016. – 2017.gada sezonālie *P. robustoides* un *G. varsoviensis* populācijas struktūras dinamikas un reprodiktīvo parametru pētījumi parādīja, ka *P. robustoides* veidoto paaudžu skaits gadā un reprodiktīvais periods ir lielāks nekā *G. varsoviensis* un vietējai sugai *G. pulex*, un ir daudz līdzīgāks ar Baltijas jūras reģiona Ziemeļu populācijām (Paidere et al., 2018).

Kvalitatīvi sānpeldvēžu paraugi tikai ievākti no 2018. gada līdz 2019. gadam vienu vai divas reizes reizi mēnesī no aprīļa/maija līdz septembrim/oktobrim Daugavā un Pļaviņu ūdenskrātuvē. Paraugi tika ievākti piekrastes seklūdens daļā (~0,5 m dziļumā) ar rokas tīklu (25x25 cm, 500 μm). Enerģijas rezervju pētījumiem tika izmantoti 2019.gadā ievāktie paraugi. Triglicerīdi un glikogēns tika noteikti kā enerģijas rezerves.

Svešzemju sānpeldvēžu populāciju struktūras sezonālās atšķirības vairāk ir novērojamas starp gadiem. Piemēram, *P. robustoides* populācijā īpaši augsts juvenīlo īpatņu īpatsvars novērojams 2019. gadā gan jūnijā, gan otrajā vasaras pusē. Savukārt *G. varsoviensis* lielāks

juvenīlo īpatņu uzplaukums ir novērojams jūnijā gan 2018. gadā, gan 2019. gadā. Vidējais īpatņu garums abās populācijās ir ļoti līdzīgs (2018. gadā *G. varsoviensis* mātītes $10.5 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ SD}$ (SD standartnovirze), tēviņi $13,0 \text{ mm} \pm 2,7 \text{ SD}$, 2019. gadā attiecīgi $10.4 \text{ mm} \pm 1,6 \text{ SD}$ un $12,6 \text{ mm} \pm 2,0 \text{ SD}$; 2018. gadā *P. robustoides* mātītes $9.9 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ SD}$, tēviņi $10,9 \text{ mm} \pm 1,8 \text{ SD}$, 2019. gadā attiecīgi $9.9 \text{ mm} \pm 1,4 \text{ SD}$ un $11,0 \text{ mm} \pm 1,8 \text{ SD}$). Sezonāli pieaugušo īpatņu garums mainās no pavasara līdz rudenim. Atšķirības ir novērojamas abu sugu reproduktīvajā periodā, ko labi atspoguļo mātīšu ar oliņām klātbūtne populācijā. *P. robustoides* mātītes ar oliņām ir novērojamas vēl septembrī gan 2018. gadā, gan 2019. gadā, līdzīgi kā 2016. gada pētījumos. Abas sugas ir ļoti līdzīgas gan pēc mātīšu ar oliņām garuma, gan pēc oliņu skaita olu kamerā, bet *P. robustoides* populācijā tiek novērots lielāks maksimālais oliņu skaits, kā arī augsts juvenīlo īpatņu īpatsvars populācijā, īpaši 2019. gadā. Kopumā norādīt, ka sugas *P. robustoides* reproduktīvais periods ir ilgāks un ir vismaz 2 paaudzes gadā.

Sezonālās enerģijas rezervju izmaiņas tika novērotas gan starp sugām, gan starp dzimumiem. *P. robustoides* sugai triglicerīdu koncentrācija (vidējais gadā $\pm \text{SD}$) bija $75\% \pm 8\%$, bet glikogēna koncentrācija – $25\% \pm 8\%$ neatkarīgi no dzimuma. *G. varsoviensis* enerģijas rezervju sadalījums bija dzimumatkarīgs. Tēviņiem triglicerīdu un glikogēna koncentrācija bija $69\% \pm 10\%$ un $31\% \pm 10\%$ attiecīgi, bet mātītēm – $74\% \pm 8\%$ un $26\% \pm 8\%$ attiecīgi. Uzkrāto triglicerīdu koncentrācija abās sugās variē no $88\% \pm 1\%$ līdz $64\% \pm 3\%$. Abām sugām zemākā triglicerīdu koncentrācija tika novērota pavasarī ($67\% \pm 2\%$) un rudenī ($65\% \pm 2\%$) gan tēviņiem, gan mātītēm. Uzkrātā glikogēna koncentrācija *G. varsoviensis* tēviņiem variē no 45% līdz 15% sezonas laikā, bet mātītēm no 33% līdz 15% . *P. robustoides* tēviņiem glikogēna koncentrācija variē no 33% līdz 11% , bet mātītēm no 33% līdz 13% . Abām sugām zemākā glikogēna koncentrācija ($14\% \pm 2\%$) tika novērota vasarā (jūlijā) gan tēviņiem, gan mātītēm. Triglicerīdos uzkrājas enerģija, kas paredzēta ilgācīgai lietošanai un to koncentrācija ir atkarīga no reproduktivitātes (dzimumnobriešana, oliņu veidošana) un barošanās izmaiņām, glikogēna koncentrācija, kas ir “ātrās” enerģijas avots daudz izteiktāt variē atkarībā no īpatņu uzvedības, metabolisma procesiem atkarībā no temperatūras un barības sezonālajām izmaiņām (Becker *et al.*, 2013).

Izmantotās literatūras saraksts:

Paidere, J., Brakovska, A., Bankovska, L., Gruberts D. 2019. *Changes in the distribution of amphipods in the Daugava River, Latvia*. Zoology and Ecology, Volume 29, Issue 2, 99-102.

Paidere, J., Brakovska, A., Bankovska, L. 2018. Svešzemju sānpeldes *P.robustoides* populācijas struktūras un reprodiktīvo parametru salīdzinājums ar citām sānpeldēm Daugavā un tās ūdenskrātuvēs (2016-2017). Latvijas Universitātes 76. Zinātniskā konference, Latvijas ūdeņu vides pētījumi un aizsardzība. Rakstu krājums, 50-53.

Becker, J., C. Ortmann, M. Wetzel, C. Winkelmann, Koop, JHE. 2013. Mate guarding in relation to seasonal changes in the energy reserves of two freshwater amphipods (*Gammarus fossarum*, *G. pulex*). *Freshwater Biology*, 58:372–381.

SALDŪDENS GLIEMEŅU AIZSARDZĪBAS PROBLĒMAS LATVIJĀ UN PASAULĒ

Mudīte RUDZĪTE^{1*}, Māris RUDZĪTIS¹

¹*Latvijas Universitātes Muzejs*

* mudite.rudzite@lu.lv

Saldūdens gliemeņu sugu skaits un populāciju lielums samazinās visā pasaulē. Apkopota informācija par izmaiņām starptautiskajā aizsargājamo sugu sarakstā kopš 1996. gada. Efektīvākai sugu saglabāšanai nepieciešams pētniecībā dot priekšroku tādiem pētījumiem, kas atklātu un palīdzētu mazināt gliemenes apdraudošos faktorus. Dažādās valstīs ir atšķirīga situācija, var būt nepieciešama izmirstošu sugu glābšana un var būt nepieciešamas rūpes par vitālu populāciju saglabāšanu. Prioritāro pētījumu tēmas ir apvienojamas divās grupās: iekšējie faktori, kas ietver pētījumus par populāciju stāvokli, un ārējie faktori, kas ietver globālās vides pārmaiņas. Iekšējo faktoru pētījumi ļaus labāk plānot aizsardzības pasākumus katrā konkrētā vietā. Ārējo faktoru novērtējums ir svarīgs aizsardzības pasākumu izmaiņu plānošanai (Ferreira-Rodríguez *et al.*, 2019).

Latvijā sagatavots jauns aizsargājamo gliemju sugu saraksts. Tajā iekļautas trīs lielo saldūdens gliemeņu Unionacea sugas – ziemeļu upespērlene *Margaritifera margaritifera* pirmajā kategorijā, biežā perlamutrene *Unio crassus* otrajā kategorijā un upes bezzobe *Pseudanodonta complanata* trešajā kategorijā. Pārējās četras Latvijā sastopamās Unionacea sugas iekļautas starptautiskajā aizsargājamo sugu saraksta LC kategorijā – sugas, kurām var prognozēt draudus (Rudzīte *et al.*, 2018).

Izmantotās literatūras saraksts:

Ferreira-Rodríguez, N., Akiyama, Y. B., Aksenova, O. V., Araujo, R., Barnhart, M. C., Bernal, Y. V., Bogan, A. E., Bolotov, I. N., Budha, P. B., Clavijo, C., Clearwater, S. J., Darrigran, G., Do, V. T., Douda, K., Froufe, E., Gumpinger, C., Henrikson, L., Humphrey, C. L., Johnson, N. A., Klishko, O., Klunzinger, M. W., Kovitvadhi, S., Kovitvadhi, U., Lajtner, J., Lopes-Lima, M., Moorkens, E. A., Nagayama, S., Nagel, K.-O., Nakano, M., Negishi, J. N., Ondina, P., Oulasvirta, P., Prié, V., Riccardi, N., Rudzīte, M., Sheldon, F., Sousa, R., Strayer, D.

L., Takeuchi, M., Taskinen, J., Teixeira, A., Tiemann, J. S., Urbańska, M., Varandas, S., Vinarski, V. M., Wicklow, B. J., Zajac, T., Vaughn, C. C. 2019. *Research priorities for freshwater mussel conservation assessment*. Biological Conservation Vol. 231, 77-87.

Rudzīte, M., Boikova, E., Dreijers, E., Jakubāne, I., Parele, E., Pilāte, D., Rudzītis, M. 2018. *The New Red List of the molluscs of Latvia*. Environmental and Experimental Biology Vol. 16, 1:55-59.

ZOOBENTOSA SABIEDRĪBU IZDZĪVOŠANA ZEMGALES ŪDENSTILPĒS VASARAS MAZŪDENS PERIODĀ 2019. GADĀ

Diāna ŠTRAUSA^{1*}, Arkādijs POPPELS²

¹ Latvijas Universitāte, Jelgavas iela 1, Rīga, LV-1004

² Rīgas Nacionālais zooloģiskais dārzs, Meža prospekts 1, Rīga LV-1014

* dp14021@lu.lv

Zemgales reģiona mazo ezeru zoobentosa sabiedrības tika pētītas, lai noteiktu vides kvalitāti apsekojamās ūdenstilpēs. Tika apsekota litorāles zona, lai noteiktu makrofitu un zoobentosa organismu izplatību un bioloģisko daudzveidību tajā, kā arī tika meklētas un noteiktas MK noteikumos minētās retās un aizsargājamās sugas. Taču jāņem vērā 2019. gada ļoti sauso veģetācijas periodu, kā rezultātā pazeminājās ūdens līmenis, litorāles josla pārvietojās profundāles virzienā, izmainot ūdens augāja un tajā mītošo zoobentosa organismu izvietojumu ezerā. Litorāles zona pārņēma visa ezera akvatoriju, kur zoobentosa organismiem bija piemēroti apstākļi izdzīvošanai un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai. Pateicoties paaugstinātajai ūdens temperatūrai (vid. 26 C⁰) makrofīti veidoja blīvas audzes, izveidojot dzīvotni un barības bāzi bentosa organismiem. Dominējošās zoobentosa organismu grupas bija Mollusca, Chironomidae, Malacostraca, Odonata un jauktā organismu grupa Varia. No grupas Mollusca dominēja *Bithynia tentaculata*, *Anisus* spp. un *Pisidium amnicum*. Seklajā, siltajā un izžuvušajā joslā ievērojamā daudzumā tika konstatētas bojā gājušās divvāku lielās gliemenes – *Anadontha* spp. Trīsuļodu kāpuri (Chironomidae) tika pārstāvēti ar ievērojama daudzuma jaunāko stadiju īpatņiem. Grupu Malacostraca veidoja *Asellus aquaticus*, kurš salīdzinoši ar pārējām zemāko vēžveidīgo sugām labāk pārcieš mazūdens periodu. Nodalījums Odonata bija pārstāvēts ar visām ezeriem raksturīgām sugām. Grupā Varia dominēja ūdens blaktis, ūdens ērces un ūdens mērītāji. Kā rāda jau agrāko gadu novērojumi, ka ilgstoša klimata pasiltināšanās un ilgstoši mazūdens periodi ūdenstilpēs ievieš korekcijas gan ezera ūdensaugu, gan to apdzīvojošo zoobentosa organismu bioloģiskajai daudzveidībai un izplatībai. Zoobentosa organismu sugas, kas nespēj pietiekoši ātri pielāgoties jaunajiem apstākļiem ir daļēji pakļautas bojā ejai.

©Latvijas Universitāte 2020