

Latvijas Universitātes 69. Zinātniskās konferences
LU BIOLOĢIJAS FAKULTĀTES
HIDROBIOLOĢIJAS KATEDRAS SEKCIJAS

LATVIJAS ŪDEŅU VIDES PĒTĪJUMI UN AIZSARDZĪBA

Rakstu krājums

Rīgā, 25. februārī 2011.



Krājumā ievietotie referātu kopsavilkumi nav recenzēti un rediģēti.

Saturs:

ZOOPLANKTONA VERTIKĀLĀS STRUKTŪRAS SEZONĀLĀ DINAMIKA SVENTES EZERĀ

Inta DEIMANTOVIČA

ZIVJU SASTOPAMĪBAS ĪPATNĪBU PĒTĪJUMIS RĀZNAS EZERĀ IZMANTOJOT HIDROAKUSTISKĀS METODES

Edgars BAUMANIS, Ilmārs BRIEDIS, Pāvels JUREVIČS

ŪDENS SĀĻUMA UN SKĀBEKĻA KONCENTRĀCIJAS DINAMIKA GOTLANDES IEPLAKAS CENTRĀLĀS DAĻAS STARPSLĀNĪ PĒDĒJOS 50 GADOS

Viesturs BĒRZIŅŠ

ZOOPLANKTONA CENOŽU DAUDZVEIDĪBA LATVIJAS LAŠVEIDĪGAJOS EZEROS 2010. GADA VASARĀ.

Inese ČEVERE, Jana PAIDERE

VIDUSDAUGAVAS ZOOPLANKTONA ILGTERMIŅA PĒTĪJUMI

Rasma DEKSNE, Artūrs ŠKUTE, Renāte ŠKUTE

LATVIJAS PURVU ŪDEŅU AĻĢU FLORAS ĪPATNĪBAS

Ivars DRUVIETIS

DAUGAVPILS CIETOKŠŅA AIZSARGGRĀVJU MAKROZOOBENTOSS 2010. GADĀ

Māris GRUNSKIS

JŪRAS PĒTĪJUMU NEPARASTĀKAS IESPĒJAS – 2 JAUNAS INICIATĪVAS LATVIJAS JŪRAS ŪDEŅOS

Inga JANSONE, Anda IKAUNIECE

RĪGAS LĪČA FITOPLANKTONA CENOZES DAUDZGADĪGĀS (1976-2008) IZMAIŅAS UN TĀS NOTEICOŠIE VIDES FAKTORI

Iveta JURGENSONE, Jakobs KARSTENSENS, Anda IKAUNIECE, Baiba KALVEKA

ORGANISKĀ OGLEKĻA PLŪSMAS UN TO MAINĪBA LATVIJĀ UN SALACAS UPES BASEINĀ

Māris KĻAVIŅŠ, Ilga KOKORĪTE, Linda EGLĪTE, Linda ANSONE, Valērijs RODINOVŠ

**RIETUMU LATVIJAS PIEJŪRAS ZEMINES MAZO UPJU PERIFĪTISKO
KRAMAĻĢU BIOCENOTISKĀ STRUKTŪRA**

Ieva MINIČA

**LAŠVEIDĪGO ZIVJU (REPŠU (*COREGONUS ALBULA*)) BAROŠANĀS
ĪPATNĪBAS LATVIJAS EZEROS.**

Liene MORKĀNE,

ZOOPLANKTONU IEGŪŠANA MAZAJĀ KALUPES EZERĀ

Līga MORKĀNE

VIDES FAKTORU IETEKME UZ ZAĻAĻĢU ATTĪSTĪBU

Liene MUZIKANTE, Māra PFEIFERE, Maija BALODE

**TAIMIŅU *SALMO TRUTTA* 0+ MAZUĻU BARĪBAS SELEKTIVITĀTE
SAISTĪBĀ AR BEZMUGURKAULNIEKU DRIFTU KORĢES UPĒ**

Dāvis OZOLIŅŠ, Agnija SKUJA, Jānis BIRZAKS

ZOOPLANKTONS GERANIMOVAS-ILZAS EZERĀ 2007., 2009. UN 2010. GADĀ

Jana PAIDERE, Aija BRAKOVSKA, Renāte ŠKUTE

**FIZIKĀLO FAKTORU IZMAIŅU IETEKME UZ VIENDIENĪŠU
(EPHEMEROPTERA) ATTĪSTĪBU LATVIJAS MAZĀS UN VIDĒJA IZMĒRA
UPĒS**

Arkādijs POPPELS

**FIRE-BELLIED TOADS *BOMBINA BOMBINA* L. (ANURA: *BOMBINATORIDAE*)
FINDINGS IN DIFFERENT WATER BODY TYPES IN LATVIA**

Aija PUPIŅA, Mihails PUPIŅŠ

**EUROPEAN POND TURTLES *EMYS ORBICULARIS* FINDINGS IN DIFFERENT
TYPES OF WATER BODIES IN LATVIA**

Mihails PUPIŅŠ, Aija PUPIŅA

**RĪGAS LĪČA PIESĀRŅOJUMA NOVĒRTĒŠANA IZMANTOJOT BALTIJAS
PLAKANGLIEMENES *MACOMA BALTHICA* ACETILHOLĪNESTERĀZES
AKTIVITĀTES IZMAIŅAS.**

Ingrīda PURIŅA, Ieva BĀRDA, Mintauts JANSONS un Maija BALODE

**EKOTOKSICITĀTES TESTOS IZMANTOTO SĀĻŪDENS UN SALDŪDENS
VĒŽVEIDĪGO ORGANISMU TOKISKOREZISTENCES SALĪDZINĀJUMS**

Ieva PUTNA, Māra PFEIFERE, Maija BALODE, Ingrīda PURIŅA

**PIRMPRODUKCIJAS UN BIOĢĒNU DINAMIKA ATKARĪBĀ NO PLŪDMAIŅU
STIPRUMA MANGROVJU KANĀLU SISTĒMĀ**

Elīna RIMŠA, Ingrīda PURIŅA, Dana JURKSTE, Ieva BĀRDA

**PIERĪGAS ŪDEŅU SANITĀRĀ KVALITĀTE UN TOKSICITĀTE VASARAS
SEZONĀ CIANOBAKTĒRIJU SAVAIROŠANĀS LAIKĀ**

Elīna SEILE, Santa PURVIŅA, Ingrīda PURIŅA

METĀLU SATURS PIEJŪRAS EZERU GRUNTĪS UN ŪDENSĀUGOS

Zinta SEISUMA, Irīna KUĻIKOVA

ROTATORIA GRUPAS DIENNAKTS MIGRĀCIJAS SVENTES EZERĀ

M. STEPANOVA, A.BRAKOVSKA, A. ŠKUTE

**EKSPERIMENTĀLIE PĒTĪJUMI PAR ABIOTISKO VIDES FAKTORU
IETEKMI UZ SĀĻŪDENS SĀNPELŽU *MONOPOREIA AFFINIS* UN
GAMMARUS ZADDACHI ATTĪSTĪBU UN MINĒTO SUGU
TOKSIKOREZISTENCE**

Evita STRODE un Maija BALODE

**ZIVJU BIOMASU MIJIEDARBĪBAS PLĒSĒJS-UPURIS KVANTITATĪVA
ANALĪZE**

Artūrs ŠKUTE, Vladimirs BARDAČENKO, Andrejs SOLOMENIKOVŠ

ZOOPLANKTONA VERTIKĀLĀS STRUKTŪRAS SEZONĀLĀ DINAMIKA SVENTES EZERĀ

Inta DEIMANTOVIČA

Daugavpils Universitāte, Ekoloģijas institūts, Vienības iela 13, Daugavpils:

inta.deimantovica@gmail.com

Zooplanktona vertikālās struktūras dinamikas virzība ir piemērs tam, kā dažādu faktoru ietekmē mainās zooplanktona organismu uzvedība, realizējot migrācijas. Ietekmējošie faktori var būt gan abiotiski (gaisma, ūdens temperatūra un ar to saistītā noslāņošanās, ūdens caurredzamība, izšķīdušais skābeklis u.c.), gan biotiski (zivju, kas barojas ar zooplanktona organismiem, klātbūtne, fitoplanktona – zooplanktona barības bāzes – daudzums). Mainoties ietekmējošo faktoru rādītājiem sezonas laikā, mainās arī vertikālās struktūras modelis.

Konkrētais piemērs aplūkots, balstoties uz rezultātiem, kas iegūti, analizējot sezonas zooplanktona vertikālos paraugus Sventes ezerā. Sventes ezers atrodas Latvijas dienvidaustrumu daļā Ilūkstes paugurainē, Daugavpils novada Sventes pagastā. Ezera platība 7.35 km², garums 5.3 km, lielākais platums 2.8 km, vidējais dziļums 7.8 m, lielākais dziļums 38.0 m (Tidriķis, 1998).

Zooplanktona paraugi ezera dziļākajā vietā ievākti ar Apšteina tipa kvantitatīvo vertikālo paraugu zooplanktona tīklu (64μ) 2008. gada 12. maijā, 30. maijā, 16. jūnijā, 7. jūlijā, 7. augustā, 22. augustā un 2. septembrī ūdens slāņos 0-35 metru diapazonā, ik pēc pieciem metriem. Tika veikti arī atsevišķi ūdens īpašību raksturojoši mērījumi ar zondi HACH Hydrolab DS5, nosakot pH, temperatūru, elektrovadītspēju, izšķīdušo skābekli (% un mg l⁻¹), oksidēšanās reducēšanās (oks-red) potenciālu, hlorofila daudzumu un duļķainību. Zooplanktona organismi noteikti līdz sugai, kur iespējams, galvenokārt Rotatoria un Cladocera īpatņiem. Zooplanktona vertikālās struktūras izmaiņas sezonas laikā analizētas, izmantojot Renkonena salīdzināmības indeksu (Krebs, 1999), kā arī ar Canoco for Windows 4.5 programmu, veicot sugu un paraugu datu kopumā ordināciju, lai izvērtētu abiotisko faktoru ietekmi (izmantotas DCA un RDA metodes).

2008. gada sezonā Sventes ezera pelagiālē konstatētas 48 Cladocera un Rotatoria sugas (divas Cladocera un četras Rotatoria sugas noteiktas līdz ģintij). No Copepoda grupas noteikta viena suga *Limnocalanus macrurus* un viena ģints *Eudiaptomus* sp. Vērojama sugu skaita samazināšanās sezonas laikā. Maijā kopējais konstatēto Rotatoria un Cladocera sugu skaits ir 29 sugas, septembra sākumā - 20. Tendence samazināties sugu skaitam no pavasara uz rudeni vērojama gan Rotatoria, gan Cladocera populācijām atsevišķi. Izteikts termoklīna slānis novērots vasaras un rudens mēnešos, savukārt maijā ūdens vēl nav tik noslāņojies. Visas sezonas laikā epi- un metalimnija slāņi Sventes ezerā ir piesātināti vai pārsātināti ar skābekli. Īpaši to var attiecināt uz maija mēneša datiem, kad skābekļa daudzums ūdens profilā ir aptuveni vienāds gan augšējās, gan arī pašās apakšējās slāņos (10.99 mg l⁻¹ viena metra dziļumā līdz 10.64 mg l⁻¹ 35 m dziļumā). Jau jūlija mēnesī vidējais ūdens profila skābekļa daudzums strauji samazinās no 11.04 mg l⁻¹ maijā uz 6.33 mg l⁻¹ jūlijā, vēl vairāk samazinoties augustā un septembrī. Vislielākais hlorofila daudzums novērojams pavasarī, maija mēnesī, sākot no septiņu metru dziļuma tas pārsniedz 2 mg/l, sasniedzot 3.07 mg/l deviņu metru dziļumā, vidēji 2.31 mg/l ūdens profilā. Turpmākajos sezonas mēnešos vidējais hlorofila daudzums dziļuma profilā nepārsniedz 1.25 mg/l un samazinās, tuvojoties septembrim. Gan jau minēto, gan pārējo abiotisko faktoru mērījumu starpā kā īpaši atšķirīgi jāatzīmē maija mēneša paraugi. Attiecībā uz sugu sastāvu un abiotiskajiem faktoriem maija mēneša paraugu līdzība ar citu mēnešu paraugiem pēc Renkonena indeksa ir zema, īpaši

paraugiem, kas ievākti 12. maijā. Līdzība palielinās starp vasaras un rudens sezonas mēnešu paraugiem. Pēc sugu sastāva ordinācijas telpā 12. maija un 30. maija paraugi veido atsevišķas grupas. Nosacīti var izdalīt arī jūnija mēneša paraugus atsevišķā grupā pēc sugu sastāva. Vēlāk ievāktie paraugi grupējās vairs nevis izteikti pēc sezonas principa, bet gan pēc vertikālā sadalījuma, atsevišķu grupu veido tie, kas ievākti epi- un metalimnijā un tie, kas ievākti hipolimnijā. Paraugu izvietojumu pēc sugu sastāva izskaidro 1. DCA ass ar īpašvērtību 0.84. Iezīmējas saistība ar tādiem gradientiem kā pH (negatīva korelācija), skābekļa koncentrācija (negatīva korelācija), oks-red potenciāls (pozitīva korelācija) un temperatūra (pozitīva korelācija), pēdējais gan nav statistiski nozīmīgs un vairāk saistīts ar 2. DCA asi, kuras īpašvērtība ir tikai 0.05. Izteikta saistība ar pH un skābekli, piemēram, novērojama tādām sugām kā *Limnocalanus macrurus*, *Polyarthra vulgaris* un *Keratella quadrata*. Savukārt ar oks-red potenciālu saistīti zooplaktona īpatņi pēc skaita kopumā, atsevišķi Rotatoria grupa un vairākas Rotatoria sugas, kā arī naupliji. Iegūtie rezultāti liek domāt par vertikālās struktūras saistību pavasarī ar temperatūru, savukārt vasaras un rudens mēnešos, mainoties abiotisko faktoru rādītājiem, par zooplanktona struktūru ietekmējošiem, nozīmīgākajiem vides gradientiem kļūst pH, skābeklis un oks-red potenciāls.

Pētījums izstrādāts ar ESF projekta „Starpdisciplināras zinātniskās grupas izveidošana Latvijas lašveidīgo zivju ezeru ilgtspējības nodrošināšanai” atbalstu. Vienošanās Nr. 2009/0214/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/089.

Literatūra:

1. Tidriķis, A. 1998. *Sventes ezers. Latvijas Daba. Enciklopēdija „Latvija un latvieši”*. Atbildīgais redaktors Kavacs G. Preses nams, Rīga, 5: 180 lpp.
2. Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. 2nd ed. Benjamin Cummings, Menlo Park, California, 620 pp.

ZIVJU SASTOPAMĪBAS ĪPATNĪBU PĒTĪJUMIS RĀZNAS EZERĀ IZMANTOJOT HIDROAKUSTISKĀS METODES

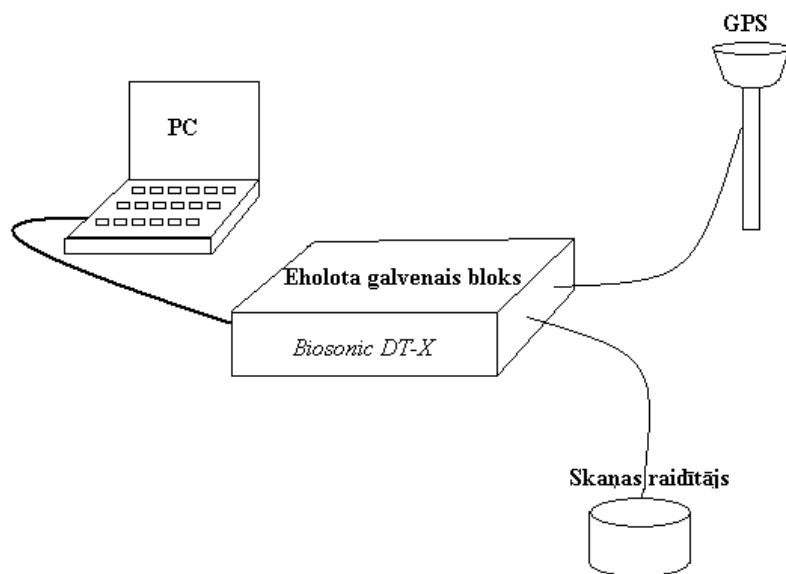
Edgars BAUMANIS, Ilmārs BRIEDIS, Pāvels JUREVIČS*

Daugavpils universitāte, Ekoloģijas institūts

edgar_s@inbox.lv

Rāznas ezers atrodas Rēzeknes novada Čornajas, Kaunatas un Mākoņkalna pagastos aptuveni 163,8 m vjl. Ezera platība ir 57,564 km² un pēc virsmas platības ezers ir otrais lielākais Latvijā, bet pēc tilpuma tas ir lielākais Latvijā, un tā tilpums ir 0,405 km³. Ezera garums ir 12,1 km, dziļums ir 17 m, bet vidējais dziļums ir ap 7 m. Ezerā ietek Rēzeknes upe. Ezerā ir 10 salas ar kopējo platību 24,6 ha, lielākās no tām ir Apaļā sala, Apšu sala (Lielā sala), Augstā sala un Ezītis. Rāznas ezeram ir divi izteiktāki līči - Zosnagsals un Dūkstgals – šajos līčos arī ir izvietojušās visas ezera salas. Ezerā ir sastopamas 26 zivju sugas. 2006. gada 15. novembrī uz agrākā Rāznas dabas parka bāzes tika dibināts Rāznas nacionālais parks, sekojoši ezers ir IADT.

Pētījums tika veikts 2010. gada augustā ezera ZR daļā. Pētījumam tika izmantots Biosonic DTX sonārs (skat att.1.), kā arī, lai apstrādātu datus, tika izmantota lietotājprogramma Echoview 4.



1. Attēls Eholota Biosonic DT-X sastāvdaļas E.Baumanis, 2010

Tika veikta zivju izpēte pa dziļumiem un var secināt, ka 60 % zivju ir koncentrējušās 2-3 m dziļumā, savukārt 4-5 m dziļumā ir vismazākā zivju koncentrācija, kas ir 5 %, 1-2 m dziļumā tika novērota 15 % liela zivju koncentrācija un 3-4 m dziļumā koncentrācija sasniedza 20 %.

Veicot pētījumu 2-3 m dziļumā var secināt, ka šajā dziļumā lielākoties ir koncentrējušās maza izmēra zivis. Mazo zivju koncentrācijas dēļ ir sastopams liels skaits liela izmēra zivju, kas saistīts ar zivju barošanu. Vidējo zivju koncentrācija ir salīdzinoši niecīga, jo šāda izmēra zivis ir koncentrējušās seklākā dziļumā, kas arī ir saistīts ar to barošanu.

Pētījums veikts ar projekta 2009/0214/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/089 atbalstu.

ŪDENS SĀĻUMA UN SKĀBEKĻA KONCENTRĀCIJAS DINAMIKA GOTLANDES IEPLAKAS CENTRĀLĀS DAĻAS STARPSLĀNĪ PĒDĒJOS 50 GADOS

Viesturs BĒRZIŅŠ

BIOR Zivsaimniecības departamenta Jūras laboratorija

Viesturs.Berzins@bior.gov.lv

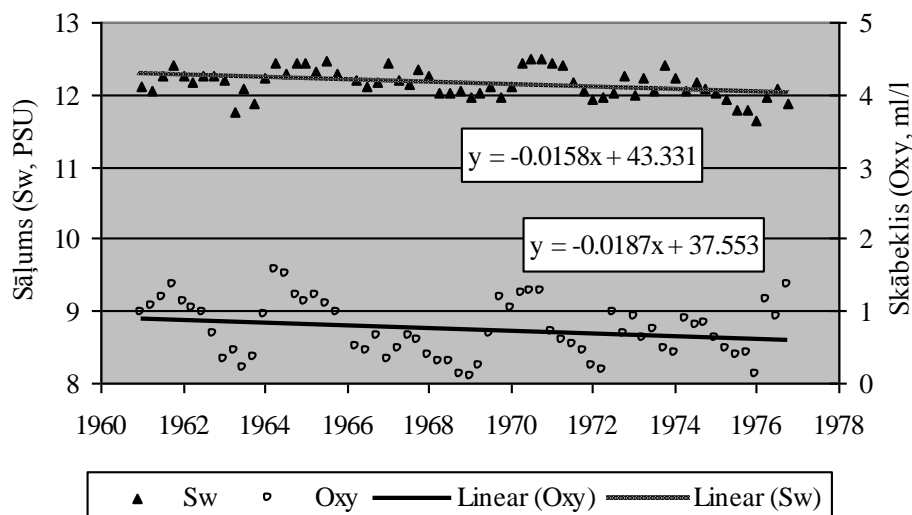
Šajā darbā apskatīta ūdens sāļuma un skābekļa koncentrācijas dinamika Baltijas jūras vidusdaļā, Gotlandes ieplakas centrālās daļas starpslānī, laika periodā no 1961 līdz 2010 gadam. Izmantoti Latvijas Zivsaimniecības pētniecības institūta (1961-2009. gadi), kā arī BIOR Zivsaimniecības departamenta Jūras laboratorijas (2010. gads) sezonālo novērojumu dati stacijā Nr. 37 (starptautiski dēvētai par 15 BY), kuras koordinātes ir 57°18' ziemeļu platums, 20°06' austrumu garums, bet tās dziļums ir ~240m.

Sāļuma un skābekļa vertikālajai struktūrai Baltijas jūrā piemīt dažas īpatnības, un proti, sadalījums vairākos slāņos vertikālē: 1) viršējais slānis, kurā dominē konvekcija, respektīvi, vertikālā sajaukšanās, un parametru sezonālās izmaiņas, 2) starpslānis un dziļais slānis, kuros dominē advekcija, respektīvi, ūdens masu horizontālā pārvietošanās, un šo slāņu hidroloģiskais režīms, gandrīz pilnībā, ir atkarīgs no Kategata ūdeņu pieplūduma intensitātes (Kaleiš, 1976; Калеїс, Тамсали, 1984; Bērziņš, 2010).

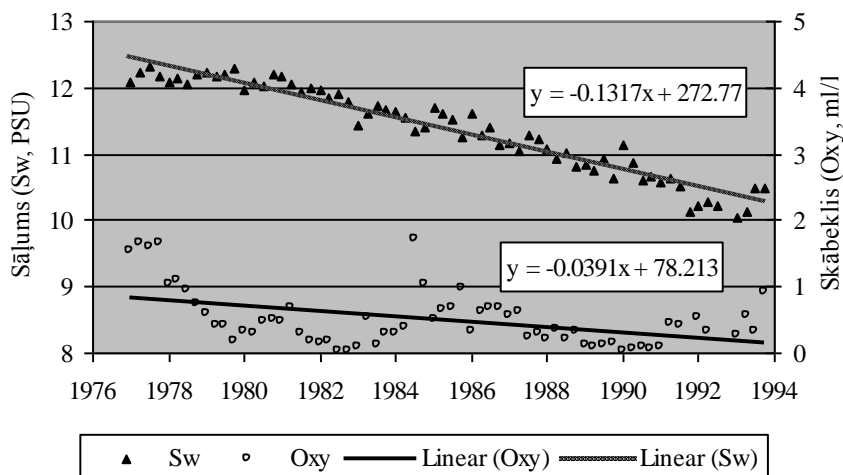
Šajā pētījumā apskatītas ūdens sāļuma un skābekļa koncentrācijas dinamikas īpatnības Baltijas jūras Gotlandes ieplakas centrālās daļas starpslānī, dziļumā no 120 līdz 160 metriem. Šeit pastāv sakarība starp sāļumu un skābekli, un proti, pieaugot ūdens sāļumam, vienlaicīgi palielinās skābekļa koncentrācija, jo Kategata ūdeņi ar lielu sāļumu nes sev līdzī arī palielinātu skābekļa koncentrāciju. Ja Kategata ūdeņu pieplūduma nav, vai tas ir ar mazu intensitāti, skābekļa koncentrācija samazinās, un notiek skābekļa patēriņš atmirstošo organismu destruktijas dēļ. Apskatāmajā laika posmā (pēdējie 50 gadi) vērojama ūdens sāļuma un skābekļa koncentrācijas samazināšanās, un pēc sāļumu un skābekļa izmaiņu tendenču virziena un to ātruma izmaiņām, šo periodu var iedalīt 3 posmos (novērojumu skaits katrā posmā ir 63-65).

1) Laika periodā no 1961. gada līdz 1976. gadam, hidroloģiskais režīms Baltijas jūras centrālās daļas starpslānī bija relatīvi konstants, vienīgi vērojama neliela sāļuma un skābekļa koncentrācijas samazināšanās. Korelācija starp sāļumu un skābekli ($r=0.47$) ir statistiski būtiska, korelācija starp laiku un skābekļa koncentrācijas izmaiņām (-0.23) nav statistiski būtiska (skatīt 1. attēlu un 1. tabulu).

2) Laika periodā no 1977. gada līdz 1993. gadam vērojama dramatiska ūdens sāļuma, kā arī ievērojama skābekļa koncentrācijas samazināšanās. Korelācija starp sāļumu un skābekli ($r=0.33$) ir statistiski būtiska, bet tā ir mazāka nekā iepriekšējā periodā. Korelācija starp laiku un ūdens sāļuma izmaiņām ($r=-0.97$) bija ļoti cieša, un rāda, ka sāļums stipri samazinās, korelācija starp laiku un skābekļa koncentrācijas izmaiņām ($r=-0.44$) bija statistiski būtiska, un tā rāda, ka skābekļa koncentrācija šajā periodā būtiski samazinās (skatīt 2. attēlu un 1. tabulu).

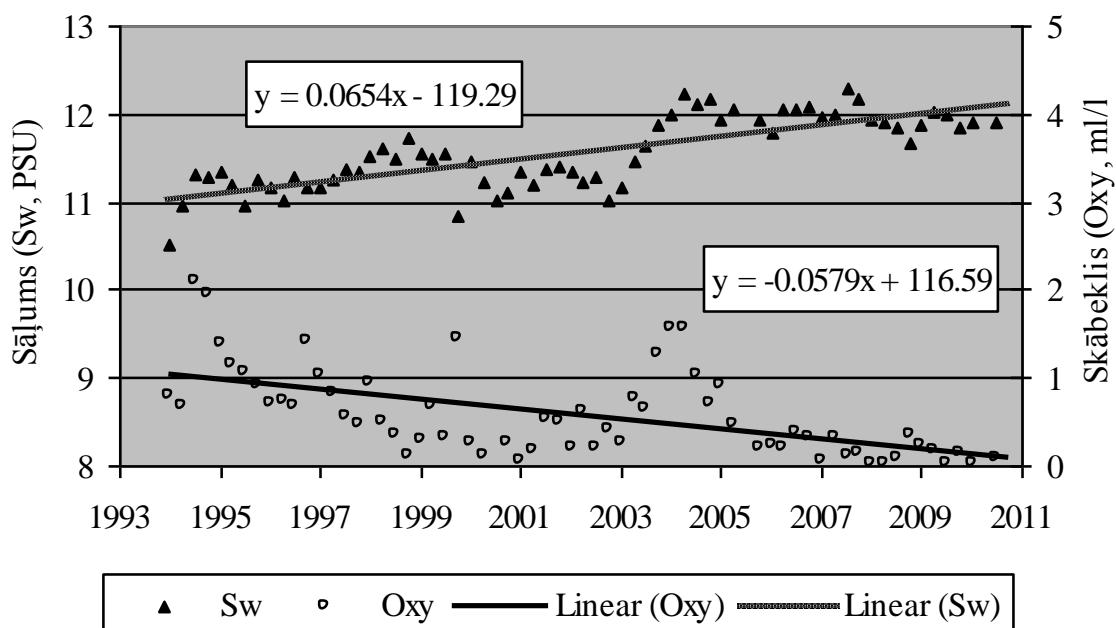


1. attēls. Ūdens sāļuma (Sw) un skābekļa koncentrācijas (Oxy) dinamika Gotlandes ieplakas centrālās daļas starpslānī (120-160m), laikā no 1961-1976 gadam.



2. attēls. Ūdens sāļuma (Sw) un skābekļa koncentrācijas (Oxy) dinamika Gotlandes ieplakas centrālās daļas starpslānī (120-160m), laikā no 1977-1993 gadam.

3) Laika periodā no 1994. gada līdz 2010. gadam vērojama apskatāmo parametru tendenču izmaiņa, un proti, ūdens sāļums palielinās, bet skābekļa koncentrācija būtiski samazinās. Korelācija starp sāļumu un skābekli ir statistiski būtiska ($r=-0.29$), bet tā ir negatīva. Korelācija starp laiku un ūdens sāļuma izmaiņām ($r=+0.78$) bija cieša, un rāda, ka sāļums stipri palielinās, bet korelācija starp laiku un skābekli ($r=-0.57$) arī bija statistiski būtiska, un rāda, ka skābekļa koncentrācija šajā periodā būtiski samazinās (skatīt 3. attēlu un 1. tabulu).



3. attēls. Ūdens sāļuma (Sw) un skābekļa koncentrācijas (Oxy) dinamika Gotlandes ieplakas centrālās daļas starpslānī (120-160m), laikā no 1994-2010 gadam.

1.tabula.

Okeanogrāfisko (temperatūra-Tw, sāļums - Sw, nosacītais blīvums - σ_t , skābekļa koncentrācija - Oxy) un statistisko (korelācija Sw/Oxy, Laiks/Sw, Laiks/Oxy, novērojumu skaits) parametru izmaiņas laikā no 1961-2010 gadam.

Gadi	Okeanogrāfiskie parametri				Statistiskie parametri			
					Korelācija			Novēr. skaits
	Tw	Sw	σ_t	Oxy	Sw/Oxy	Laiks/Sw	Laiks/Oxy	
1961-1976	5.39	12.16	10.26	0.74	+0.47	-0.37	-0.23	63
1977-1993	5.14	11.38	9.66	0.50	+0.33	-0.97	-0.44	65
1994-2010	5.73	11.56	9.77	0.58	-0.29	+0.78	-0.57	64
1970 (max)	5.38	12.40	10.45	1.21				4
1993 (min)	5.16	10.29	8.80	0.53				4

2006	6.13	12.00	10.09	0.29				4
------	------	-------	-------	------	--	--	--	---

SECINĀJUMI: 1) pastāv sakarība starp ūdens sāļuma un skābekļa koncentrācijas izmaiņām starpslānī, respektīvi, pieaugot sāļumam palielinās arī skābekļa koncentrācija. 2) apskatāmajā periodā un slānī ūdens sāļums un skābekļa koncentrācija kopumā nedaudz samazinās. 3) atsevišķos laika periodos sāļuma un skābekļa koncentrācijas izmaiņu tendences ir atšķirīgas un pēdējos 16-17 gados tās ir pretējas.

Cēloņi augšminētajām ūdens sāļuma un skābekļa izmaiņu tendencēm var būt vairāki: 1) bioloģiskās produktivitātes pieaugums Baltijas jūrā un tai tuvajos reģionos, kas izraisa palielinātu skābekļa patēriņu un/vai samazina skābekļa koncentrāciju pieplūstošajos Kategata ūdeņos, 2) Kategata ūdeņu temperatūras palielināšanās, kuras cēlonis var būt vispārējais temperatūras pieaugums pēdējos 50 gados, kā arī pieplūduma ūdeņu ienākšanas sezonālās izmaiņas, un šī procesa sekas ir pieplūduma ūdeņu blīvuma samazināšanās, 3) pieplūstošo Kategata ūdeņu izplatīšanās ātrums, kas ir atkarīgs no blīvuma variācijām, kuras ir ievērojamas, nosacītais blīvums slānī 120-160m mainās no 8.80 līdz 10.45 (skatīt 1. tabulu). Ticamākais, ka darbā apskatītās skābekļa izmaiņu tendences ir visu augšminēto cēloņu mijiedarbības sekas.

Literatūra :

1. Bērziņš V. 2010. Dažas okeanogrāfisko parametru dinamikas īpatnības Latvijas jurisdikcijas ārējos ūdeņos mūsdienās. *Klimata mainība un ūdeņi*. Rīga, pp. 16-24.
2. Kaleis M. 1976. Present hydrographic conditions in the Baltic. *Ambio Special Report*, No 4, p. 37 – 44.
3. Калейс М., Тамсалу Р., 1984 Гидрофизические основы биопродуктивности. *Очерки по биологической продуктивности Балтийского моря.*, М., с. 9 - 82.

ZOOPLANKTONA CENOŽU DAUDZVEIDĪBA LATVIJAS LAŠVEIDĪGAJOS EZEROS 2010. GADA VASARĀ.

Inese ČEVERE*, Jana PAIDERE

DU Dabaszinātņu un matemātikas fakultāte, PMSP „Vides plānošana”

inese.cevere@inbox.lv

Lašveidīgie ezeri Latvijā ir prioritārie zivju ūdeņi, kuros sastopamas tādas zivju sugas, kā repsis (*Coregonus albula*) un sīgas (*Coregoninae*). Latvijā kopumā ir 26 lašveidīgie ezeri, no tiem lielākā daļa, proti, 24 ezeri, kuros ir piemēroti apstākļi šo zivju attīstībai, atrodas Daugavas upju baseina apgabalā, bet divi ezeri atrodas Ventas upju baseina apgabalā (Usmas un Puzes ezeri) (Latvijas Vēstnesis 2002). Lašveidīgie ezeri ir arī vieni no dziļākajiem ezeriem Latvijā tādi kā Drīdzis, Geraņimovas Ilzas, Lielais Gusena ezers u.c. (Tērauds 1996).

Zooplanktona paraugu ievākšana notika 2010. gadā no jūnija līdz augustam, ievācot paraugus no ezeru dziļākajām vietām, izfiltrējot 100 l ezera ūdens (0,5 m dziļumā) caur Apšteina tipa tīkliņu (65 μm). Vienlaikus ar zooplanktona paraugu ievākšanu, izmantojot ūdens fizikāli ķīmisko mērījumu zondi DS5 HACH, tika noteikts ezeru ūdens ķīmiskais un fizikālais sastāvs.

Visos 26 ezeros tika konstatētas trīs zooplanktona grupas: Rotifera, Cladocera un Copepoda. Procentuāli lielāko sugu skaitu no kopējā taksona skaita sastādīja Rotifera 70%, tad seko Cladocera, kas sastāda 25% un Copepoda, kas sastāda 5%.

Lašveidīgajos ezeros kopumā tika konstatēti 40 zooplanktona taksoni, no tiem Rotifera 28 taksoni, Cladocera 10 taksoni un Copepoda 2 taksoni. *Keratella cochlearis*, *Polyartha* sp., *Keratella cochlearis hispida*, *Pompholyx complanata* no Rotifera grupas sastopamas gandrīz visos ezeros. No Cladocera visos ezeros sastopamas *Daphnia cucullata*, *Diaphanosoma brachyurum*, bet no Copepoda *Cyclops* sp. un to attīstības stadijas copepodite un nauplii. Zooplanktona cenozēm bagātākie ezeri bija Galšūns, kurā tika konstatēti 25 zooplanktona taksoni, Usmas ezers, konstatēts 21 taksons un Ārdavs, konstatēti 20 zooplanktona taksoni.

Par to, ka lašveidīgajos ezeros norisinās eutrofikācijas procesi, liecina, tajos konstatētās eutrofikācijas indikatorsugas. Visos 26 ezeros tika konstatēta *Keratella cochlearis*, kas liecina par augstu trofijas stāvokli ezeros (Karabin 1985), kā arī tika konstatētas vairākas citas eutrofikācijas indikatorsugas, no Rotifera grupas, tādas sugas kā *Trichocerca capucina*, *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis tecta*, *Kellicottia longispina*, *Filinia longiseta*. No Cladocera grupas tika konstatētas tādas indikatorsugas, kā *Chydorus sphaericus*, *Daphnia cucullata*, *Bosmina longirostris* (Karabins 1985, Latvijas ezeru sinoptiskais monitorings 2001).

Literatūra:

1. Latvijas Vēstnesis, 2002. Ministru kabineta noteikumi Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti. 03.04., 50 (2625).
2. Tērauds V., 1996. Alfa un Omega: enciklopēdiska rokasgrāmata. Latvijas enciklopēdija. 96
3. Karabin A., 1985. Pelagic zooplankton (Rotatoria and Crustacea) variation in the process of Lake Eutrophication. 1. Structural and quantitative features. Ekologia Polska. 606 - 609.
4. Latvijas ezeru sinoptiskais monitorings 2001. gads, 2002. Projekta vadītāja Sandra Poikāne. Latvijas vides aģentūra.

Pētījums tapis ar ESF projekta Starpdisciplināras zinātniskās grupas izveidošana Latvijas lašveidīgo zivju ezeru ilgtspējības nodrošināšanai (2009/0214/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/089) atbalstu.

VIDUSDAUGAVAS ZOOPLANKTONA ILGTERMIŅA PĒTĪJUMI

Rasma DEKSNE*, Artūrs ŠKUTE, Renāte ŠKUTE

Rēzeknes Augstskola, Vienības 13, Daugavpils, LV – 5401, LATVIJA

rasma.deksne@ru.lv

2008. gadā zooplanktona cenozes tika pētītas Daugavas upes posmā Suroža (Baltkrievija)- Dunava (Latvija), 2009.- 2010. gada pētījumos Daugavas posmā Krāslava – Dunava. Zooplanktona paraugi tika vākti Daugavas labajā, kreisajā krastos un upes vidū. 2005.-2007. gada sezonālajos pētījumos (marts-oktobris, vienu/divas reizes mēnesī) paraugi tika ievākti Daugavas upes kreisajā krastā augšpus un leļpus Daugavpils. Iegūtie rezultāti salīdzināti ar R. Škutes 1962. - 1963. gada zooplanktona pētījumiem Daugavas posmā Bešenkoviči (Baltkrievija) – Jēkabpils (Latvija) un N. Slokas 1956. gada pētījumiem Daugavas posmā Latvijas robeža- Jēkabpils.

Tāpat kā 1956., 1962.-1963. gadā arī 2005. - 2010. gadā Daugavas zooplanktona pamatkomplekss sastāv no kosmopolītiskām sugām, kurām raksturīgs plašs izplatības areāls. Vadošo lomu zooplanktona cenozes struktūrā ieņem Rotifera taksoni. Pēc R. Škutes un N.Slokas veiktajiem pētījumiem Daugavas posmā Bešenkoviči – Jēkabpils kopā konstatēti 180 zooplanktona taksoni- 94 Rotifera (52%), 57 Cladocera (32%), 29 Copepoda (16%) taksoni. 2005.-2010. gada pētījumos Daugavas posmā Suroža – Dunava kopā konstatēti 143 taksoni, no kuriem 86 Rotifera (60%), 38 Cladocera (27%), 19 Copepoda (13%) taksoni .

Kopējais zooplanktona taksonu skaits 2005.-2010.gadā salīdzinot ar 1956.,1962.-1963. gada pētījumiem ir samazinājies par 37 taksoniem. Taksonu sastāva izmaiņas ir būtiskākas, tikai 79 taksoni ir konstatēti abos pētījumos, kopumā 2005.-2010. gadā ir noteikti 64 jauni taksoni, bet 101 no 180 1956.-1963. gadā konstatētajiem taksoniem netika atrasti (1. tabula). Vērtējot pētāmo posmu pēc Šenona- Vienera indeksa tika konstatēta sugu daudzveidības samazināšanās tendence- 1962.-1963. gada pētījumos vidējā Shannon- Wiener indeksa vērtība bija 7,08, 2008. gada pētījumos- 5,24, 2009. gada pētījumos- 5,87, 2010. gada pētījumos- 5,5.

Dažām sugām ir mainījusies sastopamība pa sezonām- *Keratella testudo*, *Polyarthra major* 1962.-1963. gada pētījumos bija sastopamas gan pavasara, gan rudens, gan vasaras sezonā, savukārt 2005.-2010. gada pētījumos šīs sugas sastopamas tikai pavasara, rudens mēnešos.

Tāpat kā 1956., 1962.-1963. gadā arī 2005. - 2010. gadā Vidusdaugavas zooplanktona pamatkompleksu veido eiribiontas sugas. Izteikta zooplanktona cenožu maiņas tendence no aukstummīlošām sugām uz siltummīlošām netika konstatēta- 1956.-1963. gada pētījumos bija konstatēts 34% aukstummīlošu sugu un 66% siltummīlošu sugu, 2005-2010. g. -32% aukstummīlošu, 68%- siltummīlošu sugu. Salīdzinot ar 1956.-1963. gada pētījumiem 2005-2010. gada pētījumos nebija atrastas gan tādas aukstummīles sugas kā *Daphnia longiremis*, *Eurycercus glacialis*, gan arī tādas siltummīles sugas kā *Brachionus plicatilis*, *Brachionus urceus urceus*.

Vidusdaugavas posmā kopējais konstatēto zooplanktona taksonu skaits 1956., 1962.-1963. gada un 2005.-2010. gada pētījumos.

Taksons	Bešenkoviči- Jēkabpils (1956, 1962-1963)	Suroža – Dunava (2005-2010)	Konstatētas abos pētījumos
Rotifera	94	86	44
Cladocera	57	38	26
Copepoda	29	19	9
Kopā	180	143	79

LATVIJAS PURVU ŪDEŅU AĻĢU FLORAS ĪPATNĪBAS

Ivars DRUVIETIS

LU Bioloģijas fakultāte, Kronvalda bulvāris 4, Rīga LV-1015

ivarsdru@latnet.lv

Ilglaiģīgi purvu aļģu floras pētījumi tika veikti Teiču Rezervāta distrofajos un diseitrofajos purvu ezeros, Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta purvu ezeros (Druvietis, 1992; 1995; 2001; 2003; Druvietis *et al.*, 1995; 1997; 1998). Īslaicīgi purvu aļģu floras pētījumi veikti Slīteres rezervātā atrodošajās vigās un Pēterezērā (Druvietis, 1987; 2001). Pēdējo gadu pētījumi saistīti ar Sedas purva ūdenstilpju izpēti un purvu ūdeņiem raksturīgo potenciāli toksisko hloromonādaļģu *Gonyostomum semen* izpēti (Klavins *et al.*, 2010; Druvietis & Kokorite, 2010).

Visos pētītajos brūnūdeņos konstatēta nabadzīga aļģu flora, kas raksturīgas purvu ūdeņiem. Fitoplanktona aļģu sabiedrības veido aļģu nodalījumi Chlorophyta, Bacillariophyta, Chrysophyta, Euglenophyta, un Chloromonadophyta. Gandrīz visās apsekotajās purvu ūdenstilpēs dominējošās sugas bija *Staurastrum* spp., *Heleochloris pallida*, *Schroederia robusta*, *Dinobryon* spp., *Mallomonas* spp., *Asterionella formosa*, *Botryococcus braunii*, *Euastrum* spp., *Micrasterias* spp., *Cryptomonas* spp., kā arī *Gonyostomum semen*. Purvu ūdeņos zilaļģes sastopamas minimālā daudzumā vai arī nemaz. Ziemeļvidzemes biosfēras rezervātā atrodošajā Lielezerā konstatēts interesants fakts, ka fitoplanktona kopējo biomasu 1999. gadā praktiski veidoja tipiskas purvu videi raksturīgas zaļaļģes *Staurastrum cuspidatus* (98% no kopējās biomasas), savukārt 2000 gadā – zaļaļģes - *Heleochloris pallida* (82% no kopējās biomasas), 2001. gada jūlijā fitoplanktona biomasas bija zemas un tās veidoja zaļaļģes *Schroederia robusta*, bet visus pārējos novērojumu gadus masveidā konstatēta hloromonādaļģe *Gonyostomum semen*. Jāatzīmē, ka *G. semen* ir ļoti grūti konstatējama, jo paraugus fiksējot, atkarībā no fiksatora veida un koncentrācijas, šūnapvalki izšķīst, līdz ar to šī suga netiek noteikta. Kopumā, ilglaicīgo novērojumu laikā (1988-2007) augstākās fitoplanktona biomasas novērotas diseitrofajos ezeros, taču purvu ieskaitajos distrofajos ezeros biomasas ir ļoti zemas.

Lielākoties no apsekotajām brūnūdeņos ūdenstilpēm piekrastes joslā ūdenī iegremdētie zīleņu zari, iegrimušie koki un saknes ir pārklāti ar samērā retajām sārtaļģēm *Batrachospermum* spp. Bez tam konstatētas Latvijai ļoti retas sārtaļģes *Balbania investiens*. Aļģes – bioindikatori raksturo lielāko daļu pētītos brūnūdeņus kā tīras hidroekosistēmas.

Literatūra:

1. Druvietis, I. 1987. Slīteres Valsts rezervāta mazo upju algoflora - *Mežsaimniecība un mežrūpniecība* Nr.3 (119), Lat.ZTIZPI, Rīga: 23 -24.
2. Druvietis, I. 1992. Comparative studies on phytoplankton and periphyton in seven
3. Small lakes with different trophic state. *Aqua Fennica*. 22.2: 143-151.
4. Druvietis, I., Urtane, L., Springe, G., Briede, A., Klavins M. 1995. Studies on planktonic communities in small brown water lakes in Teichi Bog reserve, Latvia. Harmonizing human life with lakes. *Proc. of Univ. of Tsukuba, Japan*, vol. 2: 856-859.
5. Druvietis, I. 1995. Phytoplankton Periodicity in Different Trophic State Lakes in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*: ¾: 98-100.

6. Druvietis, I., Springe, G., Urtane, L., Klavins, M. 1997. Peculiarities of plankton communities in small highly humic bog lakes in Latvia, Humus, Nordic Humus Newsletter. - 6 -th. *Nordic Symposium on Humic Substances*, Finland: 50.
7. Druvietis, I., Springe, G., Urtane, L. and Klavins, M. 1998. Evaluation of plankton Communities in small highly humic bog lakes in Latvia, *Environment nternational*, Vol. 24, No 5/6: 595-602.
8. Druvietis, I. 2001. Ecological studies of Algae flora in Slītere National Park, Latvia. *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*. Vol.1, No. 1. Daugavpils: 51-53.
9. Druvietis, I. 2003. Peculiarities of algal flora in bog lakes in Latvia. *Ecohydrological Process in Northern Wetlands. Selected papers*. Ed. by A. Jarved & E. Lode. Tallinn-Tartu., Tartu University Press: 155-159.
10. Druvietis, I., Springe, G., Briede, A., Kokorīte, I. Parele, E. 2010. Comparative Assessment of the Bog aquatic Environment of the Ramsar Site of Teiči Nature Reserve and North Vidzeme Biosphere Reserve, Latvia. „Mires and Peat” Ed. Māris Kļaviņš. - Riga University of Latvia Press; 9-18.
11. Druvietis, I., Kokorite, I. 2010. Invasion of nuisance Raphidophyte *Gonyostomum semen* (Ehrb.) Diesing in Latvia's Freshwaters. In „*Harmful Algae 2008*”ed. By Kin-Chung Ho, M. J. Zhou and Y.Z. Qui. Proc of 13th International Conference on Harmful Algae 3-7 November 2008, Hong Kong, China. International Society For The Study of Harmful Algae, Environmental Publication House Hong Kong: 17-20.
12. Klavins, M., Kokorite, I., Springe, G., Skuja, A., Parele, E., Rodinov, V., Druvietis, I., Strake, S., Urtans, A. 2010. Water quality in cutway peatland lakes in Seda mire, Latvia. *Ecohidrology & Hydrobiology*. Vol 10, No1: pp.61-70.

DAUGAVPILS CIETOKŠŅA AIZSARGGRĀVJU MAKROZOOBENTOS 2010. GADĀ

Māris GRUNSKIS

Rīgas Nacionālais Zooloģiskais Dārzs,

mgrunskis@gmail.com

Daugavpils cietoksnis ir vienīgais Ziemeļeiropā bez ievērojamām izmaiņām saglabājies 19. gadsimta cietoksnis. Tā platība ir aptuveni 1km² un pusi no tās aizņem aizsargceltnes ar aizsarggrāvjiem, ko veido pastāvīgas ūdenstilpes vai periodiski applūstošas zemienes. Cietokšņa teritorija, kur tika veikta izpēte, atrodas Daugavpilī, Daugavas labajā krastā uz rietumiem no dzelzceļa tilta. Cietoksni apjož aizsarggrāvis, kas joprojām, gandrīz pilnībā, ir saglabājis savas aprises. Cietokšņa celtniecība notika no 1810. līdz 1878. gadam. Šī fortifikācijas būve ir apzināta, kā unikāls kultūrvēsturisks objekts, taču kopš tā celtniecības cietokšņa teritoriju sākuši pamazām apdzīvot dažādi dzīvnieki, sākot ar bezmugurkaulniekiem, beidzot ar sikspārņiem un citiem zīdītājiem.

Līdz ar savu lielo kultūrvēsturisko vērtību cietoksnī ir sākušies restaurācijas darbi, kam tuvākajos gadu desmitos teorētiski būtu jāskar arī aizsarggrāvjus, tapēc svarīgi ir izpētīt to pašreizējo stāvokli bioloģiskā aspektā. Pašlaik Daugavpils cietoksnī ir pētīta Baltijā lielākā ziemojošo sikspārņu kolonija, taču ūdens bezmugurkaulnieku bentofauna līdz šim nekad nav pētīta. Kā cilvēka radītas urbanizētas teritorijas sastāvdaļa, šo aizsarggrāvju hidroekosistēma ir attīstījusies bez ievērojamas cilvēka iejaukšanās vairāk kā 130 gadus, un sākot makrozoobentosa izpēti tagad ir iespēja veikt novērojumus, kā tā mainīsies atsākoties aktīvai cilvēka darbībai. Kā arī iespējams noskaidrot spietojošo sikspārņu, kas pirms ziemošanas sapulcējas cietoksnī, barības bāzi.

Cietokšņa aizsarggrāvji pašreiz ir gan, kā stāvošas vai lēni tekošas ūdenstilpes, kam raksturīgas sezonālas ūdens līmeņa svārstības, gan kā applūstošas zemienes, kas dažādās cietokšņa daļās mēdz applūst pat retāk kā reizi gadā. Tos klāj bagātīga lakstaugu veģetācija, kur dažviet sāk ieviesties krūmi.

Pētījums tika veikts 2010. gada 31. augustā. Pavisam tika ievākti deviņi kvalitatīvi makrozoobentosa paraugi aizsarggrāvjos ar atšķirīgu applūšanas biežumu. Paraugi ievākti ar skrāpi ar acs izmēru 0,5 mm, fiksēti 4% formalīna šķīdumā. Šķiroti laboratorijā un noteikti izmantojot binokulāru. Uz doto brīdi konstatēts diezgan daudzveidīgs bentofaunas sastāvs – 14 taksonomiskās grupas: mazaru tārpi (Oligochaeta), planārijas (Planaria), dēles (Hirudinea), gliemeži (Gastropoda) un gliemenes (Bivalvia), ērces (Acari), ūdenszirnekļi (Aranei), vēžveidīgie (Crustacea), spāres (Odonata), viendienītes (Ephemeroptera), makstenes (Trichoptera), tauriņi (Lepidoptera), divspārņi (Diptera) un vaboles (Coleoptera). Lielākā taksonu daudzveidība ir konstatēta gliemežiem, vabolēm un divspārņiem.

JŪRAS PĒTĪJUMU NEPARASTĀKAS IESPĒJAS – 2 JAUNAS INICIATĪVAS LATVIJAS JŪRAS ŪDEŅOS

Inga JANSONE, Anda IKAUNIECE*

Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Daugavgrīvas iela 8, Rīga

Inga.Jansone@lhei.lv

2010. gadā uzsākti divi jauni projekti Latvijas teritorijā – jūrā, kuros lietotās pieejas un metodes tiek izmantotas pirmoreiz. Vides parametru un biotopu pētījumi ir būtisks nosacījums un vienlaikus pievilcīgs aspekts vēja enerģijas ražošanai Rīgas līcī, savukārt jaunu mērinstrumentu lietošana sniegs pilnīgāku informāciju par mūsu ūdeņos dzīvojošiem jūras zīdītājiem.

Igaunijas-Latvijas programmas finansēts starpvalstu projekts „Gulf of Riga as a Resource for Wind Energy” – GORWIND (Rīgas līcis kā vēja enerģijas resurss) ilgs divus gadus – no 2010. līdz 2012.gada novembrim. Projekta līderis ir Tallinas Tehnoloģiskās universitātes Jūras sistēmu institūts (Igaunijā). No Latvijas kā projekta partneri piedalās Latvijas Universitāte, Latvijas Dabas fonds un Latvijas Hidroekoloģijas institūts. Igaunijas partneri ir Tartu Universitāte, Igaunijas Dabaszinātņu universitāte un Igaunijas Dabas fonds. Projekta teritorija aptver Rīgas līci (Igaunijas un Latvijas jurisdikcijā esošos teritoriālos jūras ūdeņus) un 5-10 km sauszemes daļu ap Rīgas līci (Latvijā - piekraste no Ainažu novada līdz Dundagas novadam).

Projekta mērķis ir rast zinātniski pamatotu informāciju par vēja enerģijas izmantošanas iespējām Rīgas līcī. Projekta laikā iegūto un sagatavoto informāciju varēs izmantot potenciālie vēja enerģijas izmantotāji Rīgas līcī un institūcijas lēmumu pieņemšanā. Projekta aktualitāte balstīta uz kopējām enerģētikas tirgus izmaiņām Eiropas Savienībā un Baltijas valstīs. Enerģētikas tirgum atveroties, ar enerģētiku saistītā uzņēmējdarbība iegūst starptautisku raksturu. Kopējais Eiropas Savienības mērķis enerģētikā ir veicināt atjaunojamo energoresursu attīstīšanu, palielinot tās īpatsvaru kopējā enerģētikas bilanci. Latvijas izvirzītais mērķis, atjaunojamo energoresursu jomā, ir līdz 2020.gadam sasniegt 40% saražotās enerģijas īpatsvaru bruto enerģijas patēriņā. Viens no veidiem, kā sasniegt šo mērķi, ir izmantot Rīgas līča vēja resursus. No visiem iespējamajiem atjaunojamās enerģijas veidiem Rīgas līcī vislielākais potenciāls ir vēja enerģijai. Attīstot šeit vēja parkus, ieguvēji būtu kā Latvija, tā Igaunija.

Informācija par potenciālajiem vēja enerģijas resursiem tiks iegūta no augstas izšķirtspējas satelītattēliem, krasta mērījumiem un reģionālajiem klimata modeļiem. Vienlaikus tiks vāktas ziņas par roņu uzturēšanās un vairošanās vietām, ledus apstākļiem, kā arī putnu ziemošanas, migrācijas un vairošanās apvidiem. Vēja parkiem piemērotu vietu meklēšanā tiks iesaistīti arī piekrastes pašvaldību vietējie iedzīvotāji un piekrastes pašvaldības. Projekta ietvaros tiks veikta iedzīvotāju aptauja, kurā būs iespējams noskaidrot iedzīvotāju attieksmi pret vēja ģeneratoru būvniecību Rīgas līcī. Piekrastes iedzīvotājiem ir svarīgi, lai nepasliktinātos viņu dzīves kvalitāte un veselība uzbūvēto vēja parku dēļ. Izvēloties vēja parku vietas, tiks ņemtas vērā arī pašvaldību prasības (teritoriju plānojumi, teritorijas izmantošanas un apbūves noteikumi) potenciālajiem vēja parku apvidiem.

Projekta rezultātā tiks izstrādātas kartes ģeotelpiskās informācijas sistēmas vidē, kas ietvers ziņas par vēja enerģijas vietām, jūras dzīvnieku un putnu populācijām, kurus varētu ietekmēt vēja parki, ledus apstākļiem, sabiedrības viedokli, ekonomiskajām priekšrocībām visā Rīgas jūras līča apvidū. Otrs projekta nozīmīgākais rezultāts būs metodiskā rokasgrāmata

- instruments lēmumu pieņemšanai, tādējādi atvieglojot vēja enerģijas plānošanu Rīgas līča teritorijā.

Eiropas Savienības finansētais LIFE+ programmas projekts „Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise” – SAMBAH, kurā piedalās visas ap Baltijas jūru esošās ES valstis, arī uzsākts 2010. gadā un tā galvenais mērķis ir nodrošināt Baltijas jūras cūkdelfīnu saglabāšanu. Cūkdelfīnu (*Phocoena phocoena*) skaits Baltijas jūrā ir neliels un pēdējās desmitgadēs krasi samazinājies. Iespējamie draudi un problēmas gan joprojām ir maz zināmi, it īpaši potenciāli nelabvēlīgo faktoru kopējā ietekme, kā arī cūkdelfīnu ģeogrāfiskā izplatība. Nezinot dzīvnieku skaitu un to, kādiem jūras biotopiem (dzīves vietām) tie dod priekšroku, ir grūti tos efektīvi aizsargāt. Tādēļ steidzami nepieciešams ievākt ziņas par populācijas skaitlisko apmēru un tās izmaiņām laika gaitā.

Cūkdelfīnu sastopamība Baltijas jūrā tiks pētīta, izmantojot akustiskos detektorus, kas tiks izvietoti dažādās jūras vietās. Ar enkuru palīdzību detektoru tiks nostiprināti apmēram 2 m virs grunts. Detektoru uztver un ieraksta cūkdelfīnu izdotos skaņas signālus aptuveni 100 m rādiusā ap tiem. Tādējādi detektoru tiks fiksēti katru garām peldošu cūkdelfīnu. Izmantojot 300 detektoru datus, tiks aprēķināts cūkdelfīnu daudzums pētījumu rajonā. Šo informāciju izmantos biotopu modelēšanā un paaugstinātas koncentrācijas vietu un iecienītāko biotopu analīzei. Pētījumu rajons ir robežās no Darsa un Limhamnas grēdām dienvidrietumos līdz Ālandu arhipelāga ziemeļu robežai ziemeļos. Detektoru tiks izvietoti jūras rajonos, kur ūdens dziļums ir robežās no 5 līdz 80 m.

Latvijas ūdeņos gan Rīgas līcī, gan Baltijas jūrā kopumā tiks izvietoti 36 detektoru. Ierīces pētījumu rajonā atradīsies no 2011. gada maija līdz 2012. gada decembrim. Datu analīze tiks veikta 2013. un 2014. gadā. Projekts noslēgsies 2014. gada decembrī.

RĪGAS LĪČA FITOPLANKTONA CENOZES DAUDZGADĪGĀS (1976.-2008.) IZMAIŅAS UN TĀS NOTEICOŠIE VIDES FAKTORI

*Iveta Jurgensone**, *Jakobs Karstensens*, *Anda Ikauniece*, *Baiba Kalveka*

iveta.jurgensone@lhei.lv

Analizēta Rīgas līča daudzgadīgā monitoringa laikā novērotā (1976–2008) fitoplanktona biomasa un tā struktūras dinamika vides faktoru ietekmē. Izmantojot daudzfaktoru analīzi, noskaidrots, ka pavasarī fitoplanktona biomasa korelēja ar fosfora ieplūdēm no sauzemes, kā arī variēja atkarībā no neorganiskā N:Si attiecības ūdenī. Kramaļģu un dinoflagelātu attiecība pavasarī bija saistīta ar pavasara zooplanktona biomasu. Vasaras fitoplanktona biomasa, kas visa pētījuma perioda laikā dubultošanās, korelēja ar vasaras airkājvēžu biomasu, kas, pretēji zaļāļģu biomasai, samazinājās. Cianobaktēriju ziedēšana bija izteiktāka vasarās, kad ziemas-pavasara neorganiskā N:P attiecība bija zema, šī zemā vielu attiecība sekmēja arī kramaļģu proporcijas samazināšanos kopējā vasaras fitoplanktona biomasā. Zaļāļģu daudzums pieauga visa pētījuma perioda laikā, kas sakrita ar temperatūras pieaugumu. Dinoflagelātiem vasarā novēroja pieaugumu, ūdenim sasilstot līdz 15.5 °C, to pārsniedzot, biomasa nemainījās. Rīgas līča fitoplanktona daudzgadīgo datu analīze parāda, ka ne tikai neorganisko vielu daudzums un attiecība ūdenī, bet arī zooplanktona skaits un ūdens temperatūra ietekmē tā kopējo biomasu un sugu sastāvu. Šie rezultāti ir pierādījums tam, ka fitoplanktona attīstība ir atkarīga gan no eitrofikācijas, gan globālām klimata izmaiņām un nākotnē ļauj labāk prognozēt šo izmaiņu iespējamās radītās sekas.

ORGANISKĀ OGLEKĻA PLŪSMAS UN TO MAINĪBA LATVIJĀ UN SALACAS UPES BASEINĀ

*Māris KĻAVIŅŠ**, *Ilga KOKORĪTE*, *Linda EGLĪTE*, *Linda ANSONE*, *Valērijs RODINOVŠ*

Latvijas Universitāte, Vides zinātnes nodaļa, Raiņa blv. 19, Rīga,

maris.klavins@lu.lv

Dabiskas izcelsmes organisko vielu (DOM) klātbūtne ūdeņos ir daudzveidīgu procesu rezultāts, kas notiek gan ūdens vidē, gan raksturo procesus visā ūdensobjekta sateces baseinā. Galvenie faktori, kas ietekmē DOM koncentrāciju ūdeņos ir to sintēze dzīvo organismu darbības rezultātā un tiem sadaloties, augšnes un mitrzemju organisko vielu pieplūdes rezultātā. Būtisku ietekmi uz DOM koncentrāciju ūdeņos atstāj klimatiskie faktori, izpaužoties gan tieši gan netieši. Vairākos pasaules reģionos ir pierādīta DOM izmaiņu rādītāju (TOC, DOC) koncentrāciju pieaugums virszemes ūdeņos. Šī pētījuma ietvaros pētīts organisko vielu koncentrācijas rādītāju mainības raksturs Latvijas virszemes ūdeņos, un organisko vielu sastāva ietekmes uz to mainību Salacas baseina ūdeņu piemērā. Tradicionāli tiek pieņemts, ka antropogēnās slodzes pieaugums noved pie vides kvalitātes izmaiņām, īpaši attiecībā uz ūdeņu kvalitāti. Virszemes ūdeņu eitifikācija un piesārņojums, pazemes ūdeņu piesārņojums uzskatāmi par tipiskiem šo nelabvēlīgo procesu indikatoriem. Vienlaikus jāatzīmē, ka faktiskās cilvēka ietekmes uz vidi izvērtējumu, īpaši vēsturiskā skatījumā, veikt ir visai sarežģīti, jo ticami, būtiski un kvalitatīvi monitoringa dati, kā likums ir nepietiekoši, lai analizētu ilgtermiņa procesus vidē. No otras puses, tīri vēsturiski cilvēka ietekmju izmaiņas ir noritējušas relatīvi lēni. Līdz ar to, gan no vides politikas, vides aizsardzības plānošanas viedokļa ir īpaši nozīmīgi pētīt gadījumus, kad tieši iespējams izsekot dabas vides reakcijai vismaz reģionālā mērogā uz antropogēnās ietekmes izmaiņām. No šī viedokļa situācija Latvijā ir īpaši pateicīgs pētījumu objekts. Ņemot to vērā šī pētījumu mērķis ir izvērtēt antropogēnās slodzes izmaiņu ietekmi Latvijā pēdējo 20 gadu laikā uz virszemes ūdeņu sastāva izmaiņām. Ietekmes uz vidi novērtējums vispirms saistās ar ražošanas izmaiņu analīzi. Datu ilgtermiņa izmaiņu tendenču (trendu) analīze parāda to izmaiņu raksturu, kurā pakļauti ūdeņu sastāvu veidojošie elementi. Vispirms protams tie ir sezonālie procesi. Ūdeņu minerālo komponentu sastāva izmaiņas caurmērā nav pakļautas ilgtermiņa izmaiņām, kā tas redzams analizējot tipisku to pārstāvju trendus. Kopumā neorganisko komponentu trendi ir vai nu niecīgi, vai arī tādu vispār nav. Biogēnie elementi uzskatāma par ūdeņu sastāva rādītāju grupu kuru izmaiņām vislielākajā mērā būtu jābūt pakļautām antropogēnajām ietekmēm. Tajā pat laikā gan fosfātjonu, nitrātjonu, amonija jonu satura izmaiņu tendences līdz pat 1996 gadam nav izteiktas- respektīvi šo vielu saturs ūdeņos praktiski nemainās. Līdz ar to procesus vidē un sabiedrībā saista kopsakarības, kuras raksturo zināms inerces posms.

Organisko vielu koncentrāciju mainību raksturo ūdeņu krāsainības pieaugums pēdējo dekāžu laikā, tajā pat laikā kopējam organisko vielu daudzumam fluktuējot iespējamās variabilitātes robežās. Tātad, ūdeņos pieaug noteiktas „krāsainas” organisko vielu koncentrācijas daļa. Kā risinājums organisko vielu sastāva izpētei iespējams izmantot spektrofluorimetrijas pieejas, kas ļauj novērtēt ne tikai kopējo vielu daudzumu, bet arī to sastāva specifiku.

RIETUMU LATVIJAS PIEJŪRAS ZEMINES MAZO UPJU PERIFĪTISKO KRAMAĻĢU BIOECENOTISKĀ STRUKTŪRA

Ieva MINIČA

LU Bioloģijas fakultātes Hidrobioloģijas katedra

ieva.minicha@gmail.com

Nozīmīgi saldūdens, īpaši upju, perifītisko kramaļģu kā ūdens vidi raksturojošas organismu grupas pētījumi un metožu attīstīšana jau ilglaicīgi tiek veikti gan pasaulē, gan Eiropā (Round, 1991). Lai arī iepriekš dažādu pētījumu (Robinson *et al.*, 1995; Springe, 2003; STAR, 2003 – 2005; Springe *et al.*, 2006; Springe *et al.*, 2007) ietvaros veikta arī saldūdens kramaļģu izpēte, Latvijā šī metode joprojām nav pienācīgi attīstīta. Ūdens vides kvalitātes novērtēšanā svarīgi noteikt un raksturot perifītisko kramaļģu sabiedrību kvalitatīvās un kvantitatīvās pazīmes.

Pētījuma gaitā paraugi ievākti piecās Rietumu Latvijas piejūras zemienes mazajās upēs, kas, izņemot Melsnilupi, teritoriāli iekļaujas arī Slīteres nacionālajā parkā (Ķikāns, Mazirbe, Milsgrāvis, Pitragupe). Katrā paraugošanas vietā ievākti saldūdens perifītisko kramaļģu paraugi no iespējami dažādākām to dzīvotnēm – epilītiskas, epiksiliskas, epifītiskas un epipeliskas kramaļģes. Dotajos paraugos veikta esošo kramaļģu taksonu noteikšana, to sabiedrību analīze un raksturojums.

Kopumā noteiktas 147 taksonomiskās vienības, no kurām 141 – sugas līmenī. Noteiktas tās sugas un to skaits, kuras konstatētas visos ievāktajos paraugos, kā arī tās sugas un to skaits, kuras fiksētas tikai vienā no upēm. No kopējā sugu sastāva konstatētas četras dominējošās kramaļģu sugas. Taksonomisko daudzveidību paraugos raksturojošo parametru analīze norāda uz būtiskām atšķirībām paraugošanas vietu – upju starpā.

Balstoties pēc IPS (*Specific Pollution Index*) Rietumu Latvijas piejūras zemienes mazās upes pēc to ūdens vides stāvokļa novērtētas kā labas (Milsgrāvis) un vidējas kvalitātes (Ķikāns, Pitragupe, Melsnilupe un Mazirbe) ūdenstilpes.

Literatūra:

1. Robinson C. T., Rushforth S. R., Liepa R., 1996. *Relationship of Land Use to Diatom Assemblages of Small Streams in Latvia*. Institute of Biology, Latvia Academy of Sciences, Salaspils, Latvia, 47-51.
2. Round, F., 1991. *Diatoms in river water-monitoring studies*. Journal of Applied Phycology, vol. 3, p. 129-145.
3. Springe G., Sandin L., Briede A., Skuja A., 2006. *Biological quality metrics: their variability and appropriate scale for assessing streams*. Hydrobiologia 566 : 153-172.
4. Springe G., Sandin L., Zeilisa E., 2007. *Distribution of benthic diatoms at high-quality sites of medium-size lowland streams*. SEFS-5, Palermo, pp. 251.
5. Springe G., 2003. *Mazo upju ekoloģiskās kvalitātes novērtēšana saistībā ar ES Ūdens struktūrdirektīvu*. LU 61. Zinātniskā konference. Ģeogrāfija. Ģeoloģija. Vides zinātne. Referātu tēzes. Rīga, 239-240 lpp.

6. *Standardisation of River Classifications – STAR, 2003 – 2005* (<http://www.eu-star.at/frameset.htm>).

LAŠVEIDĪGO ZIVJU (REPŠU (*COREGONUS ALBULA*)) BAROŠANĀS ĪPATNĪBAS LATVIJAS EZEROS.

Liene Morkāne

liene_morkane14@inbox.lv

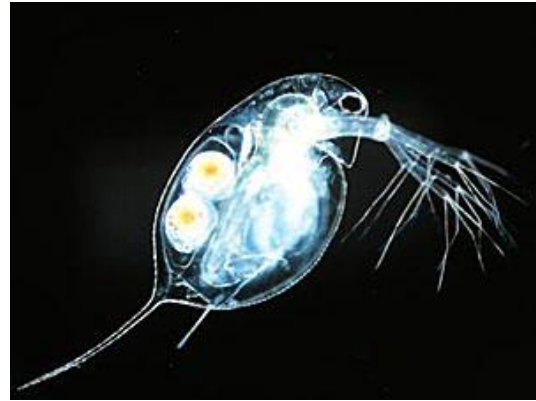
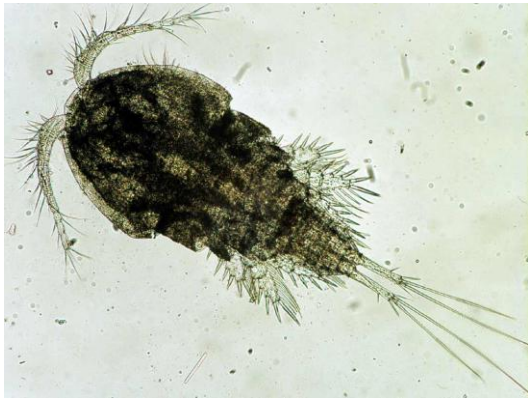
Latvija ir viena no Austrumeiropas valstīm, kurai raksturīgākais ainavas elements un ekoloģisko ķēžu neatņemama sastāvdaļa ir ezeri. Latvijā ir aptuveni 4 000 ezeru, kuru platība ir virs viena hektāra. Latgales augstienē koncentrējas 40% no visa Latvijas ezeru kopskaita.

Ministru Kabinets (turpmāk MK) noteica kvalitātes normatīvus virszemes un pazemes ūdeņiem un definēja prioritāros zivju ūdeņus (MK Nr. 118. 2002.03.12.). Viena no prioritāro ūdeņu kategorijām ir lašveidīgo zivju ezeri. Saskaņā ar 2002.03.12. MK noteikumu Nr. 118 2.pielikumu Latvijā ir 26 šādi ezeri. Viena no Latvijas ezeru lašveidīgajām zivīm ir repsis jeb *Coregonus albula*. Latvijā 20.gs. 30. gados repsis bija sastopams 30 ezeros. 50.-60. gados tas tika konstatēts jau tikai 11 ezeros. Savukārt pagājušā gadsimta 90. gados *C. albula* bija sastopams tikai piecos ezeros – Ežezērā, Lejas, Nirzas, Rāznas un Usmas ezerā. *C. albula* izzūd no Latvijas ezeriem. Kopš 1995. gada repsis (*C.albula*) ir iekļauts Latvijas Sarkanās grāmatas reto sugu (3.) kategorijā, kā arī ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstā (MK Nr. 396. 2000.14.11.). Sarūkošā repšu ezeru skaita dēļ ir svarīgi veikt pētījumus par *C. albula* barošanās īpatnībām, dzīves kvalitāti, apkārtējās vides kvalitāti un, protams, cilvēku ietekmi uz lašveidīgo zivju ezeriem Latvijas ilgtspējīgas attīstības kontekstā.

Repsis ir tipisks lašveidīgo zivju pārstāvis Latvijas ezeros un pieder planktofāgo zivju grupai. Zooplanktona organismu daudzveidība un tās mainība tieši ietekmē planktofāgo zivju eksistenci un pielāgošanās spējas jauniem apstākļiem. Tāpēc ir svarīgi izpētīt, kādas zooplanktona sugas mīt lašveidīgo ezeru ūdeņos, un ar kurām no zooplanktona sugām barojas *C. albula*.

Lai atklātu, ar kādām zooplanktona sugām barojas repši, tika veikta repšu nozveja. Nozveidotām zivīm tika izņemti kuņģi, kuru saturs tika analizēts laboratorijā ar mikroskopa palīdzību.

Viena no pētījumu vietām bija Svences ezers - viens no retajiem lašveidīgo zivju ezeriem Latvijā. Analizējot zivju kuņģu saturu tika konstatēts, ka no ezerā mītošajiem zooplanktona pārstāvjiem repšiem ir iecienīti – *Cyclops* sp. (1.att.), *Bosmina* sp. un *Nauplii*. Salīdzinot kuņģu saturu ar zooplanktona sastāvu ezerā, var secināt, ka *C. albula* barošanās ir visai selektīva, jo kuņģos konstatētās sugas nav to skaitā, kas sastopamas ezerā masveidīgi. Zooplanktona vertikālā izvietojuma analīze rāda, ka repši Svences ezerā acīmredzot barojas dziļumā no 5-25 metriem.



1. attēls. *Cyclops* sp. (Copepoda), pa kreisi un *Daphnia* sp. (Cladocera), pa labi

Savukārt Drīdzī *C. albula* labprātāk barojas ar *Cyclop* sp., bet neatsakās arī no *Daphnia* sp..

Lai izstrādātu priekšlikumus repšu saglabāšanai Latvijas ezeros vēl ir daudz jāstrādā, jo izpētīta ir tikai neliela daļa no visa lielā apjoma. Galvenais mērķis nākotnē ir turpināt veikt *C. albula* barošanās īpatnību izpēti Sventes un Drīdža ezerā, lai precizētu iepriekšējos pētījumos iegūtos datus, kā arī izpētīt un izanalizēt repšu barošanās īpatnības citos Latvijas lašveidīgajos ezeros.

ZOOPLANKTONA PARAUGOŠANA MAZAJĀ KALUPES EZERĀ

Līga MORKĀNE

Daugavpils Universitāte

morkane_liga@inbox.lv

Skatoties no ģeoloģijas viedokļa, ezeri ir diezgan jauns veidojums, un tie atrodas nepārtrauktā attīstībā. Ezeri - tās ir ūdenstilpnes ar stāvošu vai ļoti lēni tekošu ūdeni, tiem nav tieša savienojuma ar jūru. Ezeri - savdabīgs Latvijas ainavas elements, kas ir kā indikators, kas atspoguļo teritorijas mitruma apstākļus un to mainību. Vecākajos ezeros ir sastopams ezeru sākotnējais organismu raksturojums. Daudzi mērenās klimata joslas ezeru ir glaciālas izcelsmes.

Zooplanktons ir pasīvi pa straumi peldošu dzīvnieku kopums ūdenstilpē. Zooplanktonā ietilpst vienšūņi, virpotāji, tārpu kāpuri, gliemju kāpuri, zivju ikri, medūzas un citi peldoši dzīvnieki. Zooplanktons sekmē ūdens dziļāko slāņu hidrobiontu apgādi ar barību, jo tiem piemīt vertikālas migrācijas diennakts cikliskums. Lielākoties ir sastopamas trīs zooplanktona grupas: *Rotatoria*, *Cladocera* un *Copepoda*. Šo grupu pārstāvji tika pētīti pēc to formas un masas. (Liepa, Mauriņš, Vimba.1991.)

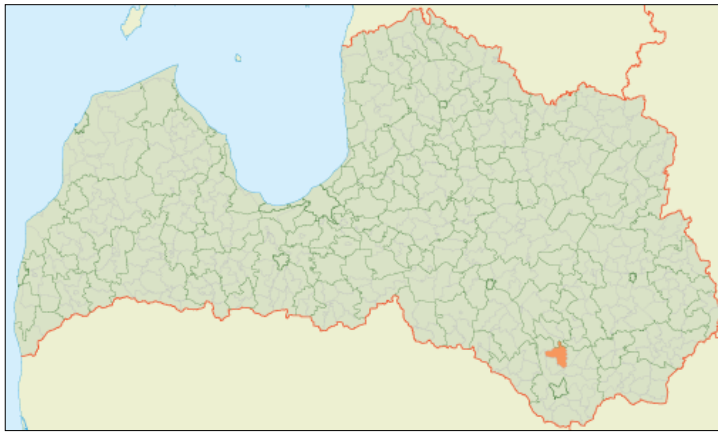
Zooplanktons Mazajā Kalupes ezerā tika ievākts 2009.gada 26. un 27. septembrī. Ievākšanas vietas tika izvēlētas pie upes ietekas (1 stacija), ezera līcī (2 stacija), ezera vidusdaļā (3 stacija) un upes iztekā (4 stacija) un 2010.gada 15. jūnijā un 8.augustā 8 stacijās. Staciju skaits tika palielināts, lai precīzāk varētu noteikt ezera hidroekoloģisko stāvokli. Paraugi tika ievākti ar Apšteina tīkliņu (acs izmērs 65 μm). Caur Apšteina tīkliņu, katrā no paraugu ņemšanas vietas tika izfiltrēts 100 l ezera ūdens. Apšteina tīkliņa noslēgtā konusā sakrājās ūdens, kurš tika nofiltrēts, šis nofiltrētais ūdens tiek ieliets plastmasas pudelītē, atgriežot konusa galu. Ievāktu paraugu fiksē ar 37-40% formalīna šķīdumu. Parauga deviņām tilpuma daļām pievieno vienu tilpuma daļu formalīna koncentrācijas. Uz parauga ievākšanas pudelītes tika uzrakstīts ievākšanas parauga datums, ezera nosaukums un izfiltrētā ūdens tilpums.

Lai noteiktu parauga tilpumu mililitros (ml), paraugu laboratorijā ielej mērcilindrā. Kad ir noteikts parauga tilpums, to pārlej atpakaļ pudelītē.

Ar kalibrēto Henzena – Štempa pipeti no pudelītes ņem 2 ml parauga (pirms tam sakratot), kuru vienmērīgi izkļiedē skaitāmā kamerā. Tad šo paraugu apskata gaismas mikroskopā (16x10 palielinājumā). Katru paraugu izskata 3 reizes. Zooplanktona sugu noteikšanai tika izmantoti N. Slokas un A. Brauer noteicēji.

Tika noteiktas trīs galvenās zooplanktonu sugas - virpotāji (*Rotatoria*), Kladoceras (*Cladocera*) un airkājvēži (*Copepoda*). Katrs paraugs tika pārskatīts trīs reizes.

Pēc tam, kad tika izpētīti ievāktie paraugi, veicu analīzi un nonācu pie secinājumiem, ka Mazā Kalupes ezera zooplanktonu sastāda 3 grupas ar 48 taksoniem: *Rotatoria* - 17, *Cladocera* - 22 un *Copepoda* – 9. Eksemplāru skaitā ziņa dominē *Cladocera* sugu pārstāvji, bet mazāku daudzumu sastāda *Copepoda* sugu pārstāvji. Nelielais *Rotatoria* un *Copepoda* eksemplāru skaits varētu būt izskaidrojams ar to, ka paraugi tika ievākti rudenī, kad palielinās *Cladocera* eksemplāru skaits, bet samazinās pārējo zooplanktonu eksemplāru skaits. Mazais Kalupes ezers ir vāji eitrofs, to var noteikt pēc *Cladocera* sugu pārkuma.



Mazā Kalupes ezera atrašanās vieta Latvijā un Kalupes pagastā.

VIDES FAKTORU IETEKME UZ ZAĻAĻĢU ATTĪSTĪBU

Liene MUZIKANTE, Māra PFEIFERE, Maija BALODE*

Latvijas Hidroekoloģijas Institūts, Rīga, Daugavgrīvas 8

liene.muzikante@gmail.com

Fitoplanktons ir primārās produkcijas nodrošinātājs ūdens ekosistēmās. Aļģes producē skābekli un organiskās vielas, kā arī ir barības bāze citiem ūdens organismiem (Lampert et al., 1997), tādēļ tā augšana, attīstība un vairošanās lielā mērā nosaka ūdenī un uz sauszemes notiekošos procesus.

Fitoplanktona attīstību un augšanu būtiski ietekmē vides faktori (Wetzel, 2001). Temperatūra nosaka šūnu augšanas ātrumu, apgaismojumam ir nozīmīga loma fotosintēzes procesā, barības vielas piedalās šūnu metabolisma procesos, ūdens vides sāļums un pH nosaka sugu izplatību. Visiem šiem vides faktoriem mijiedarbojoties, aļģu attīstība var sasniegt maksimālo biomasas pieaugumu (Richmond, 2004).

Zaļāļģes ir pats plašākais aļģu nodalījums. Tās ir izplatītas gan saldūdeņu, gan jūru ekosistēmās. Tās tiek izmantotas kā testa organismi biotestēšanā reālai un iespējamai vides kvalitātes izpētei kāda antropogēnā aģenta ietekmē. Zaļāļģes izmanto arī bioindikācijā, pēc sugu sastāva nosakot ūdenstilpes ekoloģisko stāvokli. Optimālo vides apstākļu noskaidrošana ir būtiska aļģu masveida kultivēšanā, lai tās izmantotu biodegvielas iegūšanā, kosmētikas rūpniecībā, pārtikā un medicīnā (Rudzroga, 1984).

Eksperimentos tika izmantotas trīs zaļāļģu sugu tīrkultūras - *Scenedesmus quadricauda*, *Monoraphidium contortum* un *Ankistrodesmus falcatus*. Rezultāti parāda, ka ar visaugstākajām prasībām pēc intensīva apgaismojuma raksturojas iesāļā ūdens suga *M. contortum*, maksimālos augšanas rādītājus sasniedzot pie 4000 luksu apgaismojuma. Saldūdens sugas *S. quadricauda* un *A. falcatus* biomasas maksimumu uzrāda pie attiecīgi zemāka apgaismojuma: 2000 un 2500 luksiem. *M. contortum* uzrāda augstākas prasības arī attiecībā pret tādiem vides faktoriem kā temperatūra un sāļums, maksimālus augšanas tempus uzrādot 26 °C temperatūrā un pie 4 ‰ sāļuma. *S. quadricauda* un *A. falcatus* vislabāk attīstās temperatūras robežās no 21 °C (*S. quadricauda*) līdz 24 °C (*A. falcatus*). Abas testētās saldūdens sugas maksimālus augšanas tempus uzrāda saldūdenī jeb viegli iesāļā ūdenī. *A. falcatus* optimāliem augšanas apstākļiem atbilst 0-2 ‰ sāļums, bet *S. quadricauda* - 0‰. Zaļāļģu sugu augšanu būtiski ietekmē arī vides reakcija. Bāzisku vidi par vispiemērotāko kultūras intensīvai attīstībai atzinušas *S. quadricauda* (pH 8-9) un *M. contortum* (pH 9), bet *A. falcatus* priekšroku dod neitrālai vides reakcijai - pH 7.

Eksperimenti parāda vides faktoru būtisko lomu zaļāļģu attīstībā un maksimālas biomasas iegūšanā, būtiski ietekmējot aļģu masveida kultivēšanas iespējas. Tālākos pētījumos nepieciešams noskaidrot vides faktoru mijiedarbības ietekmi uz zaļāļģu attīstību.

Pētījums veikts BONUS EEIG projekta BEAST „Biological Effects of Anthropogenic Chemical Stress: Tools for the Assessment of Ecosystem Health” (2008-2011) un ESF projekta 2009/92 „Inovātīvo metožu ieviešana dabiskas un antropogēnas izcelsmes piesārņojuma ietekmes identificēšanā Latvijas teritoriālajos ūdeņos” ietvaros.

Literatūra:

1. Lampert W., Sommer U. 1997. *Limnoecology. The ecology of lakes and streams*. Oxford University press, 382. pp.
2. Richmond A. 2004. *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*, 566. pp.
3. Rudzroga A., 1984. *Aļģes, to nozīme dabā un cilvēka dzīvē*. Rīga, „Zinātne”, 118 lpp.
4. Wetzel G.R., 2001. *Limnology. Lake and river ecosystems*. Third edition, Academic press. 1006 pp.

TAIMIŅU *SALMO TRUTTA* 0+ MAZUĻU BARĪBAS SELEKTIVITĀTE SAISTĪBĀ AR BEZMUGURKAULNIEKU DRIFTU KORĢES UPĒ

Dāvis OZOLIŅŠ*, Agnija SKUJA, Jānis BIRZAKS

LU aģentūra–Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija

davis@email.lubi.edu.lv

Korģe ir Salacas kreisā krasta pieteka un atrodas Ziemeļvidzemes Biosfēras rezervāta teritorijā. Korģe ir vidēja lieluma, ritrāla tipa upe, tās baseina platība ir 126,63 km² un garums 14 km. Šī pētījuma mērķis bija noskaidrot taimiņu mazuļu barības selektivitāti saistībā ar bezmugurkaulnieku driftu.

Taimiņu mazuļi un drifta paraugi tika ievākti 2008. gada 4. augustā Korģes upes lejtecē. Drifta paraugi ievākti ar 3 tīkliņiem leļpus ritrāla posma 8 reizes diennaktī (4. līdz 5. augusts). Tīkliņu ekspozīcijas laiks – 30 minūtes. Laboratorijā kopā izpētīti un izanalizēti 24 drifta paraugi un 84 taimiņu mazuļu kuņģi.

Taimiņu mazuļu svars bija 1,3 – 5,6 g un garums - 45 – 75 mm. Taimiņu 0+ mazuļu barībā pēc īpatņu skaita dominēja brīvdzīvojošo maksteņu *Hydropsyche pellucidula*, trīsuļodu Chironomidae, viendienīšu Baetidae kāpuri, maksteņu Trichoptera kāpuri ar mājiņām, sauszemes bezmugurkaulnieki, deļotājmušas Empididae un viendienīšu *Seratella ignita* kāpuri. Pēc biomasas taimiņu 0+ mazuļu barībā galvenais barības objekts bija viendienīšu Ephemeroptera kāpuri, maksteņu kāpuri, zāļļapseņu Tenthredinidae kāpuri, divspārņi Diptera, sāņpeldes *Gammarus pulex* un tauriņu Lepidoptera kāpuri; relatīvi liela biomasa bija arī frakcijai, kuru nebija iespējams taksonomiski noteikt. Zīmju tests neuzrādīja būtiskas atšķirības starp taimiņu 0+ mazuļu barības sastāvā esošo sauszemes un ūdens bezmugurkaulnieku biomasām ($p=0.171>0.05$), apliecinot, ka tie bija vienlīdz nozīmīgi. Makrozoobentosa organismu driftam bija raksturīga diennakts dinamika. Vislielākais drifta blīvums bija diennakts tumšajā laikā (plkst. 00.00 – 00.30; 03.00 – 03.30) un salīdzinoši mazs - diennakts gaišajā laikā. Liels bija sauszemes bezmugurkaulnieku drifta īpatsvars visā diennakts garumā. Diennakts gaišajā laikā liels bija divspārņu, deļotājmušu, strautnagaiņu Elmidae, blakšu Heteroptera, ūdensērču Hydrachnidia un hidru Hidrozoa īpatsvars. Savukārt, diennakts tumšajā laikā konstatēts liels trīsuļodu, viendienīšu Baetidae un strauteņu Plecoptera kāpuru īpatņu skaits. Makrozoobentosa drifta taksonomiskais sastāvs diennakts tumšajā laikā bija līdzīgāks taimiņu 0+ mazuļu barības sastāvam, salīdzinot ar drifta sastāvu gaišajā laikā. Tā kā taimiņi pieskaitāmi „vizuālajiem plēsējiem”, barības objektu sastāvs liecina par bentisko bezmugurkaulnieku izmantošanu barībā, iegūstot tos galvenokārt no substrāta, savukārt, sauszemes bezmugurkaulniekus no drifta ūdens virsējā slāņi.

ZOOPLANKTONS GERAŅIMOVAS-ILZAS EZERĀ 2007., 2009. UN 2010. GADĀ

Jana PAIDERE*, Aija BRAKOVSKA, Renāte ŠKUTE

Daugavpils Universitāte, Ķīmijas un ģeogrāfijas katedra, Vienības iela 13, 209. aud.,

Daugavpils

jana.paidere@du.lv

Latvijas Republikas MK noteikumi nr. 118 *Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti* nosaka, ka Geraņimovas-Ilzas ezers pieder pie Latvijas prioritārajiem zivju ūdeņiem (lašveidīgajiem zivju ūdeņiem). Tie ir ezeri, kuros dzīvo vai kuros iespējams nodrošināt *Coregonus albula* (L.) un *Coregonus lavaretus* (L.) eksistenci un uz kuriem attiecas augsti ūdens kvalitātes kritēriji. Līdz ar to tas ir viens no ESF projekta *Starpdisciplināras zinātniskās grupas izveidošana Latvijas lašveidīgo zivju ezeru ilgtspējības nodrošināšanai* pētījuma objektiem.

2007. gada vasaras sezonā (jūlijā, augustā), 2009. gada un 2010. gada vasarā (jūlijā) tika ievākti vertikālie (no dziļuma līdz virsmai) zooplanktona paraugi Geraņimovas-Ilzas ezera dziļākajā vietā. 2009. gada jūlijā ievākti zooplanktona paraugi atbilstoši ezera stratifikācijai: epilimnijā, metalimnijā un hipolimnijā. 2010. gadā ievākti arī vertikālie paraugi ik pēc 5 m. Vienlaicīgi tika veikti arī fizikāli-ķīmiskie ūdens mērījumi ar HACH firmas DS5 zondi.

Pētījuma laikā Geraņimovas-Ilzas ezerā ir konstatēti 40 zooplanktona taksoni, no tiem Rotifera 19, Cladocera 12 un Copepoda 8 taksoni. Salīdzinot iegūtos datus 2007., 2009. un 2010. gadā vidēji lielāko zooplanktona skaitu ezera vertikālajos paraugos veido Copepoda pārstāvji nauplii, *Cyclops* sp., *Keratella cochlearis* no Rotifera un *Daphnia cucullata* no Cladocera. Zooplanktona biomasas vidēji lielāko daļu veido *Cyclops* sp. un nauplii. Atbilstoši ezera stratifikācijai gan pēc skaita, gan biomasas bagātākie ir ezera metalimnijs un epilimnijs. Zooplanktona vertikālie paraugi ik pēc 5 m rāda, ka zooplanktona organismi, gan pēc skaita, gan biomasas lielāko daļu veido 5-10 m dziļumā un pēc tam dziļākajos ūdens slāņos – 20-25, 25-30 un 30-35 m dziļumā, ko veido Copepoda pārstāvji.

Nozīmīgu zooplanktona produktivitātes daļu (biomasu) ezerā veido Copepoda un Cladocera. Zooplanktona organismu skaits un biomasu veido pozitīvu korelāciju (Spīrmena rang korelācija) ar temperatūru, izšķīdušo skābekli un kā nozīmīgu faktoru uzrāda arī duļķainību (RDA analīze). Kā rāda citi līdzīgi pētījumi par zooplanktona organismu izplatību dziļajos ezeros, nozīmīgs faktors to izplatībā ir tieši gaisma un tās intensitāte, neatkarīgi no barības bāzes un plēsējiem (zivīm) (Dobrynin, 2009). Citi autori to saista ar temperatūru un barības bāzi (Lampert, 2005). Šajā pētījumā nozīmīgi faktors iespējams ir gan temperatūra, gan barības bāze un gaisma.

Pētījums tapis ar ESF projekta *Starpdisciplināras zinātniskās grupas izveidošana Latvijas lašveidīgo zivju ezeru ilgtspējības nodrošināšanai* (2009/0214/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/089) atbalstu.

Literatūra:

1. Dobrynin, E. A. 2009. *Diurnal Dynamics of the Vertical Distribution of Zooplankton in an Oligotrophic Lake*. Inland Water Biology, Vol. 2, No. 2: 162–170.

2. Lampert, W. 2005. *Vertical distribution of zooplankton: density dependence and evidence for an ideal free distribution with costs*. BMC Biology, 3:10 [Pieejams: <http://www.biomedcentral.com/1741-7007/3/10> [onlain]. Piekluve 2010.04.01.]

FIZIKĀLO FAKTORU IZMAIŅU IETEKME UZ VIENDIENĪŠU (EPHEMEROPTERA) ATTĪSTĪBU LATVIJAS MAZĀS UN VIDĒJA IZMĒRA UPĒS

Arkādijs POPPELS

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

apoppels@hotmail.com

Viendienīšu kāpuri ir ļoti prasīgi pret dzīves ekoloģisko un fizikālo apstākļu (grunts sastāva, straumes ātruma, ūdenstilpes dziļuma, pH, skābekļa daudzuma piegrunts slānī, temperatūras, apgaismojuma) izmaiņām, tāpēc daudzas Ephemeroptera sugas ir šauri specializējušās noteiktiem dzīves apstākļiem un raksturīgas tikai noteikta tipa ūdenstilpēm.

Izmainoties fizikālo faktoru ietekmēm, kā arī mazo HES būvniecībai izmainījusies Ephemeroptera fauna regulētajās upēs, gan mazajās, gan arī lielajās, kur skābekli bagātu vidi mīlošās reofilās sugas nomainījušas limnofilās sugas, līdz ar to samazinājusies Ephemeroptera bioloģiskā daudzveidība (Poppels, 2003).

Lielākā Ephemeroptera sugu daudzveidība konstatēta seklos, straujos biotopos, kur grunti veido oļi, rupja grants, akmeņi, kuri apauguši ar *Fontinalis antipyretica* (Poppels, 2008). Ūdenstilpēs, kur grunti veido smalka dūņa, smalka smilts, detrits ir ļoti zema sugu daudzveidība (1-3 sugas) (Poppels, 2005). Kā ļoti būtiska ir antropogēnā faktora ietekme, kā rezultātā ūdenstilpēs, kuras atrodas lielu pilsētu ietekmes zonā, strauji sarūk Ephemeroptera bioloģiskā daudzveidība, kā arī kvalitatīvie un kvantitatīvie rādītāji.

Tekošā sistēmā, mainoties fizikālajiem rādītājiem daudzas sugas, kas raksturīgas straujajam upes posmam samazinās, jo nespēj pielāgoties jaunajiem apstākļiem, un beidzot izzūd, piemēram, *Ephemerella ignita*, *Ephemerella mucronata*, *Heptagenia sulphurea*, *Heptagenia lateralis*, *Ecdyonurus venosus*. Taču sugas, kas upē ir sastopamas nelielā daudzumā (*Cloeon dipterum*), nonākot jaunos apstākļos (samazinās straumes ātrums, palielinās ūdens temperatūra, samazinās noēnojums, un, līdz ar to jaunā ūdenstilpe vairāk līdzinās ezeram) piedzīvo „bioloģisko sprādzienu”, kā rezultātā līdz ūdenstilpes ekoloģiskā stāvokļa stabilizācijai, šī suga kļūst par dominējošo. Šādi novērojumi konstatēti uz Gaujas nesen uzceltajās HES ūdenskrātuvēs.

Līdzīgas izmaiņas notiek izcērtot ūdensteču krastu joslu, kā rezultātā samazinās noēnojums, palielinās makrofītu audžu skaits, un izveidojās lielāka biotopu dažādība (mozaīkveida biotopi), kas kalpo par mājvietu viendienīšu kāpuriem, kuri šajos biotopos savairojās lielā daudzumā (piemēram, *Caenis horaria* un *Baetis vernus*).

Te jāatzīmē arī bebru dambju negatīvā ietekme uz Ephemeroptera kāpuru izdzīvošanu, jo bebru darbības rezultātā rodas uzduļķojums, kas neļauj viendienītēm elpot, jo žaunas tiek pārklātas ar sedimentu nogulsniem, kas noved pie kāpuru bojā ejas (piemēram 2006. gada pētījumos Rauzas upē bebru appludinātajās teritorijās tika konstatēta masveida *Ephemera lineata* bojā eja).

Literatūra:

1. Poppels, A., 2008. “The microdistribution of mayflies (Ephemeroptera) in periphyton and benthos substrate in Latvia’s small streams”. – In: International scientific and practical conference, book of abstracts, “Fouling and periphyton: theory and practice”, St.-Petersburg, Russia, 22-25 October, 2008: 66-67.
2. Poppels, A., 2005. Distribution of mayflies Ephemeroptera in Latvia’s inland waters. Proceedings of the Internat. Assoc. of Theoretical and Applied Limnology; Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, vol. 29: 821-822.

3. Poppels, A., 2003. Peculiarities and changes of benthic communities in the Reservoirs of small HPP in Latvia, *Acta Biol. Univ. Daugavp.* 3 (1): 21-23. pp.

FIRE-BELLIED TOADS *BOMBINA BOMBINA* L. (ANURA: *BOMBINATORIDAE*) FINDINGS IN DIFFERENT WATER BODY TYPES IN LATVIA

*Aija PUPINA**, *Mihails PUPINS*

Latgale Ecological Society

bombinalatvia@inbox.lv

Introduction. Populations of fire-bellied toad *Bombina bombina* live in the territory of Latvia on the northern border of the species' area. Species populations are located near the southern border of Latvia with Lithuania and Belarus (Kuzmin, *et al.* 2008). A small number of fire-bellied toad's populations on the northern border of its area has been the reason for its inclusion the List of preserved species of Latvia and in Latvian Red Data Book in the 1st category (endangered species); it also is included in the list of endangered species of European Community and in Appendix II of Berne Convention. One of the important limiting factors for *B.bombina* on the northern border of its area is occurrence of appropriate water biotopes: shallow, sunny, warm, with clay bottom and free of fishes. The topical task of this research is to clarify the usage of different types of water bodies by species, and males' number in these water bodies in Latvia.

Material and methods. Study of usage of different types of water bodies by *B.bombina* has been performed in 2008-2010 in the territory of the Republic of Latvia, mainly in the southern part, in Daugavpils district. Count of the vocalizing males in water bodies is the main and the most commonly used method for defining the diversity of acaudal amphibia Anura. *B.bombina* count by voices was done in sunny, warm and calm weather in the time period from 10:00 till 22:00. Methodology of amphibians' habitat' description (McDiarmid 1994) were used for obtaining standard data. In this study *B.bombina* finding was considered to be the water body, in which at least one *B. bombina* vocalized.

Results and discussion. Altogether 320 water bodies in which *B. bombina* were registered in Latvia in 2008 – 2010 were surveyed in this study (Table 1). Fire-bellied toads most frequently were traced in the dams built by beavers *Castor fiber* (30%) and in stream ponds (29%), somewhat less frequent in the household (artificial) ponds (22%), and most rarely – in the road track puddle (1%) (Figure 1). Optimization of *B. bombina* biotopes and creation of new suitable water bodies are the main measures for conservation of the species *in-situ* in Latvia (Pupiņš, Pupiņa, 2006).

Table 1. Types of water bodies and *B. bombina* males registered in 2008 – 2010

Types of water bodies	Number of water bodies	Number of vocalizing males	Average number of males in water body
Beaver dam pond	26	144	5,5
Home pond	19	92	4,8

Stream pond	25	167	6,7
Fish pond	3	30	10,0
Vernal pool	13	84	6,5
Road track puddle	1	1	1,0

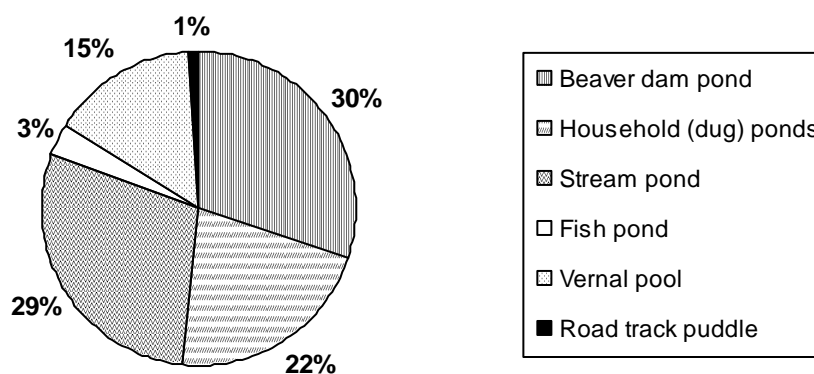


Figure 1. Frequency occurrence of *B. bombina* in 320 waterbodies in 2008-2010.

References

1. McDiarmid, R.W. 1994. The standards of data. -in: Heyer W.R., *et al.*, (eds.): *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. - Foster Smithsonian Institution Press; Russian Translation 2003, KMK: 61-64. (Transl., in Russian).
2. Kuzmin, S.L., Pupina, A., Pupins, M., Trakimas, G. 2008. Northern border of the distribution of the red-bellied toad (*Bombina bombina*). - *Zeitschrift für Feldherpetologie*, 15: 1-14.
3. Pupiņš, M., Pupiņa, A. 2006. *Sarkanvēdera ugunskrupja Bombina bombina (Linnaeus, 1761) Sugas aizsardzības plāns Latvijā*. -Dabas aizsardzības pārvalde, Rīga: 1-82.

Acknowledgements. The research has been executed owing to support of LIFE+ Project LIFE09NAT/LV/000239 "Conservation of rare reptiles and amphibians in Latvia", Daugavpils municipality, Daugavpils University, Latgales Zoo, Latgale Ecological Society.

EUROPEAN POND TURTLES *EMYS ORBICULARIS* FINDINGS IN DIFFERENT TYPES OF WATER BODIES IN LATVIA

Mihails PUPINS*, Aija PUPINA

Daugavpils University

eco@apollo.lv

Introduction. European pond turtle *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) is a rare reptile in Latvia and Europe. Latvia is situated on the northern European edge of the species distribution (Gasc *et al.*, 1997; Meeske *et al.*, 2002; Pupins, Pupina, 2008a,b). *Emys orbicularis* is included in the second annex of Bern Convention "Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural habitats" and in the Regulation Nr.396 of 14.11.2000 by Latvian Cabinet of Ministers "On Species of Special Protection and Limited Exploitation". One of the important limiting factors for *E.orbicularis* distribution in Europe is presence of suitable water biotopes, in which the population of pond turtles can find all necessary conditions for their existence. As a result of human activities new stresses of anthropogenic origin appear. These impact negatively the water bodies occupied by *E.orbicularis* in Latvia (Pupiņš, Pupiņa, 2007; Meeske, Pupins, 2009). In this regard it is important to investigate water bodies in which the *E.orbicularis* were found on the northern edge of the species distribution in Latvia.

Material and methods. Altogether 73 water bodies in which *E.orbicularis* were registered in Latvia in 2002 – 2010 were investigated in this study. The distribution of *E.orbicularis* in Latvia was studied by oral interview of the local people (specialists, biologists, teachers etc.) and a special pamphlet questionnaire carried out among the inhabitants of Latvia. If the animal was found by inhabitant not in water but on the land near to the water body (distance no more than 50 m) the water body was registered and described as well. The water bodies were described during field expeditions. Methodology of habitats' description (McDiarmid, 1994) were used for obtaining standard data. For the purposes of this research a special typology of the registered water bodies has been applied. The properties of water bodies, important for *E.orbicularis* (e.g. : distance to the nearest building etc.), have been used for the typology.

Results and discussion. The types of water bodies of finding of *E.orbicularis* in Latvia are: lakes (34%), household / public dug ponds (18%), rivers, fish ponds and marshes (12%), and other water bodies (Figure 1). Some water bodies can be used by *E.orbicularis* as a pathway for migrations and spreading (seashores, streams etc.). Optimising of the biotopes is the main measure for conservation of *E.orbicularis in-situ* in Latvia (Pupiņš, Pupiņa, 2007).

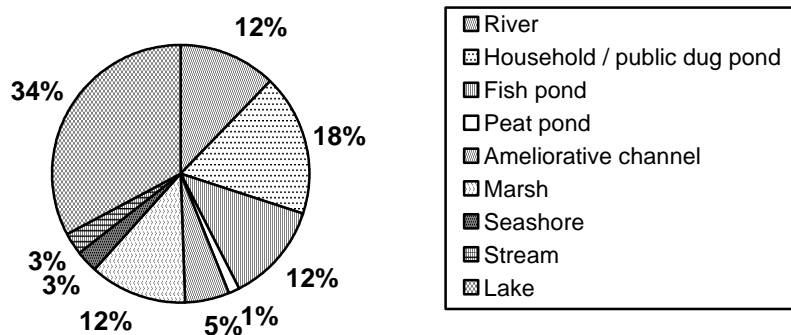


Figure 1. The types of water bodies of *E.orbicularis* finding in Latvia.

References

1. Gasc, J.P., Cabela, A., Crnobrnja-Isailovic, J., Dolmen, D., Grossenbacher, K., Haffner, P., Lescure, J., Martens, H., Martz Rica, J.P., Maurin, H., Oliveira, M.E., Sofianidou, T.S., Veith, M., Zuiderwijk, A. (eds). 1997. *Atlas of amphibians and reptiles in Europe*. -Collection Patrimoines Naturels, 29, Societas Europaea Herpetologica, Mus. National d'Histoire Naturelle & Service du Patrimoine Naturel, Paris: 1-496.
2. McDiarmid, R.W. 1994. The standards of data. -in: Heyer W.R. *et al.*, (eds.): *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. -Foster Smithsonian Institution Press; Russian Translation 2003, KMK: 61-64. (Transl., in Russian).
3. Meeske, A.C.M., Pupins M. 2009. *The European pond turtle in Latvia*. -in: Rogner M.: *European Pond Turtles. The Genus Emys*. -Germany, Edition Chimaira. Chelonian Library, 4: 214-216.
4. Pupins, M., Pupina, A. 2008a. Distribution of European pond turtle *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) on the northern edge of its area in Latvia. - *Revista Espanola de Herpetologia*, 22: 149-157.
5. Pupins, M., Pupina, A. 2008b. The data on the observations of the European pond turtle (*Emys orbicularis* L.) at the northern edge of its area in Latvia. - *Acta Biologica Universitatis Daugavpiliensis*, Vol.8 (1): 35-46.
6. Pupiņš, M., Pupiņa, A. 2007. *Eiropas purva bruņurupuča Emys orbicularis (Linnaeus, 1758) sugas aizsardzības plāns Latvijā*. -LES: 1-104.

Acknowledgements. The research has been executed owing to support of LIFE+ Project LIFE09NAT/LV/000239 "Conservation of rare reptiles and amphibians in Latvia", Daugavpils municipality, Daugavpils University, Latgales Zoo, Latgale Ecological Society.

RĪGAS LĪČA PIESĀRŅOJUMA NOVĒRTĒŠANA IZMANTOJOT BALTIJAS PLAKANGLIEMENES *MACOMA BALTHICA* ACETILHOLĪNESTERĀZES AKTIVITĀTES IZMAIŅAS.

*Ingrīda PURIŅA**, Ieva BĀRDA, Mintauts JANSONS un Maija BALODE
Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Daugavgrīvas iela 8, Rīga, LV-1048

Ingrida.Purina@lhei.lv

Acetilholīnesterāzes aktivitātes izmaiņas tiek uzskatītas par jūtīgu biomarķeri vides piesārņojuma noteikšanā, izsakot ķīmiskā piesārņojuma radīto stresu bioloģiskos parametros. Baltijas plakangliemenes *Macoma balthica* tika ievāktas Rīgas līča piekrastes zonā 22-32m dziļumā 2010.gada veģetācijas sezonā no maija līdz oktobrim. Paraugos veikta acetilholīnesterāzes (AChE) ekstrakcija un tās aktivitāte noteikta pēc Elmana metodes. Rīgas līča paraugos konstatēta salīdzinoši augsta AChE aktivitāte ($25,4 \text{ nmolACTC} \cdot \text{mg prot}^{-1} \cdot \text{ml}^{-1}$) variējot atkarībā no paraugu ievākšanas vietas un sezonas ($6,5\text{-}60,2 \text{ nmolACTC} \cdot \text{mg prot}^{-1} \cdot \text{ml}^{-1}$). Rīgas līcī augstākās AChE aktivitātes vērtības konstatētas līča ziemeļos (111.st.), bet salīdzinoši nedaudz zemākas līča dienvidu daļā, upju grīvu rajonos, kas uzskatāms par potenciāli piesārņotu rajonu. Zemākās vērtības konstatētas līča austrumu un rietumu piekrastēs, kur novērojams atšķirīgs sedimentu tips. Ņemot vērā molusku individuālo izmēru, visaugstākās AChE vērtības novērojamas vidēja izmēra gliemenēs (15-17,5cm). Lielāka izmēra gliemenēs novēro piesārņojošo vielu akumulāciju un AChE aktivitātes samazināšanos. Kopumā AChE aktivitāte ir izmantojama vides piesārņojuma novērtēšanā, taču jāizvēlas piemērotas references stacijas ar atbilstošu sedimentu tipu un jāņem vērā AChE sezonālā dinamika.

Darbs izstrādāts ESF projekta HIDROTOX ietvaros (Proj.nr. 2009/0226/1DP/ 1.1.1.2.0/ 09/ APIA/ VIAA/ 080).

EKOTOKSICITĀTES TESTOS IZMANTOTO SĀĻŪDENS UN SALDŪDENS VĒŽVEIDĪGO ORGANISMU TOKISKOREZISTENCES SALĪDZINĀJUMS

Ieva PUTNA*, Māra PFEIFERE, Maija BALODE, Ingrīda PURIŅA

Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Rīga, Daugavgrīvas iela 8, Latvijas Universitātes

Bioloģijas fakultāte, Rīga, Kronvalda bulvāris 4

ieva.putna@lhei.lv

Kaitīgām vielām nonākot ūdens vidē, tās tiek pakļautas dažādu faktoru iedarbībai, mainot šo vielu struktūru, ķīmiskās īpašības un toksiskās izpausmes. Būtiska ietekme bīstamo vielu toksiskuma izpausmēs ir vidē jau esošajām kaitīgajām vielām, kas mijiedarbībā ar jaunajām spēj radīt sinerģisku vai antagonisku efektu (Hernando *et al* 2005). Attiecībā uz hidroekosistēmām var nodalīt divas krasi diferenciālas vides – saldūdens un sāļūdens, kuru ķīmiskais sastāvs un fizikālās īpašības ir stipri atšķirīgas, kā rezultātā arī kaitīgo vielu toksiskās izpausmes var būt dažādas.

Pētījumu **mērķis** ir veikt vēžveidīgo organismu toksikorezistences salīdzinājumu, kā testobjektus izmantojot saldūdens un sāļūdens sugu pārstāvjus - *Daphnia magna*. un *Artemia salina*.

Organismu jutība pret vielu toksiskām īpašībām var ievērojami atšķirties atkarībā no testorganisma metabolisma un to apdzīvojošās vides īpašībām. No Latvijas ūdenstilpes izolēto testorganismu *D.magna* un no artēmiju cistām inkubēto *A.salina* toksikorezistences salīdzinājums tika veikts, izmantojot *Daphnia magna* kustību inhibēšanas testa EN ISO 6341:1996 un *Artemia salina* mikrobiotesta Artoxkit M metodiku. Testorganismu toksikorezistence tika noteikta attiecībā pret vielām, kas dažādos ekotoksicitātes testos atzītas par references toksikantiem. Kā beigu kritērijs tika izmantota organismu mirstība, ar mērķi iegūt vielu LC₅₀ koncentrācijas (koncentrācija, kas noteiktā laika periodā izsauc 50 % -īgu testorganismu mirstību).

D. magna ir viens no visbiežāk izmantotajiem vēžveidīgajiem testobjektiem, jo tās ir jūtīgas pret atsevišķām ķīmiskām vielām, to kompleksiem savienojumiem un notekūdeņiem (Roberts *et al.* 2007; Jonczyk, Gilron 2005). Savukārt *Artemia* ģints sugas pārstāvji atzīti par vieni no visvērtīgākajiem sāļūdens vides testobjektiem. Kaut arī konstatēts, ka to jutība pret toksisko vielu iedarbību ir zemāka salīdzinot ar citiem rekomendētajiem testorganismiem (Guerra 2001; Crisinel *et al.* 1994; Nascimento *et al.* 2000), *Artemia spp.* joprojām tiek plaši izmantoti vides kvalitātes kontrolē.

Pētījuma rezultāti liecina, ka *D.magna* un *A.salina* toksikorezistence ir krasi atšķirīga, kopumā augstāku jutību uzrādot saldūdens pārstāvjiem *D. magna*. Analizējot iegūtos rezultātus, jāņem vērā fakts, ka testorganismi uzrāda vides un toksikanta mijiedarbības rezultējošo kaitīgo efektu.

Pētījums tika veikts ESF projekta 2009/92 „Inovātīvo metožu ieviešana dabiskas un antropogēnas izcelsmes piesārņojuma ietekmes identificēšanā Latvijas teritoriālajos ūdeņos” ietvaros.

Literatūra:

1. Crisinel A., Delaunay L., Rossel D., Tarradellas J., Meyer H., Saiah H., Vogel P., Delisle C., Blaise C., Hansen P.D. 1994. Cyst – baised ecotoxicity tests using Anostracans: comparison of two species of Streptocephalus. Environmental Toxicology and Water Quality, Vol. 9: 317 pp.
2. Guerra R. 2001. Ecotoxicological and chemical evaluation of phenolic compounds in industrial effluents. Chemosphere, Vol. 44: 1737 – 1747 pp.
3. Hernando M. D., Fernandez – Alba A. R., Tauler R., Barcelo D. 2005. Toxicity assays applied to wastewater treatment. Talanta, Vol. 65: 358 – 366 pp.
4. Jonczyk E., Gilron G. 2005. Acute and chronic yotoxicity tedting with sp. Small – Scale Freshwater Toxicity Investigations. Vol. 1. Toxocity Test Methods. Printed by Springer, 551: 337 – 395 pp.
5. Nascimento A., Smith D.H., Pereira S.A., Sampaio de Araujo M.M., Silva M.A., Mariani A.M. 2000. Integration of varying responses of different organisms to water and sediment quality at sites impacted and not impacted by the Petroleum industry. Aquatic Ecosystem Health and Management, Vol. 3: 449 – 458 pp.
6. Roberts J.F., Marshall S.J., Roberts D.W. 2007. Aquatic toxicity of ethoxylated and propoxylated alcohols to *Daphnia magna*. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 26 (1): 68 – 72 pp.

PIRMPRODUKCIJAS UN BIOĢĒNU DINAMIKA ATKARĪBĀ NO PLŪDMAIŅU STIPRUMA MANGROVJU KANĀLU SISTĒMĀ

Elīna RIMŠA, Ingrīda PURIŅA, Dana JURKSTE, Ieva BĀRDA*

LU Bioloģijas fakultāte, Hidrobioloģijas katedra,

elina.rimsa@gmail.com

Mangrovju mežu veidotais, plūdmaiņu rezultātā regulāri applūstošais sazarotais ūdens kanālu biotops aizņem apmēram 60-75% no kopējās pasaules tropu un subtropu piekrastes teritorijas. Tas tiek uzskatīts par vienu no produktīvākajiem biotopiem pasaulē, kas piegādā barības vielas piekrastes sistēmām un visam okeānam (Alongi, 2002). Lai arī pēdējos gados pētījumu skaits mangrovju biotopos ir audzis, tomēr vēl joprojām ir nepietiekošas un nepilnīgas ziņas par procesiem, kas norit šajā biotopā. Īpaši maz pētīta ir autotrofo organismu saražotā produkcija un neorganisko barības vielu jeb biogēnu dinamika atkarībā no sezonas un plūdmaiņu stipruma. (Lara, 1999).

Pētījums tika veikts Taizemes dienvidrietumos, Trang provincē Indijas okeāna piekrastē lietus sezonas laikā no 5. – 30.novembrim 2010.gadā. Paraugi tika ievākti no četrām stacijām, apsekojot divas maksimālās un divas minimālās plūdmaiņas, papildus vienā stacijā ievācot paraugus arī starp šīm plūdmaiņām. Biogēnu (NH_4 , NO_2 , NO_3 , PO_4 , SiO_4) koncentrācijas tika noteiktas ar spektrofotometru, izmantojot starptautiski atzītas biogēnu noteikšanas metodes. Pirmprodukcija tika mērīta izmantojot Vinklera skābekļa titrēšanas metodi, inkubējot ūdeni gaišajās un tumšajās skābekļa pudelēs 24h (Grasshoff, 1999). Papildus tika noteikti ūdens fizikāli – ķīmiskie parametri, hlorofils a un suspendētās vielas daudzums.

Salīdzinot biogēnu koncentrācijas maksimālo un minimālo plūdmaiņu laikā, augstākas vērtības tika konstatētas maksimālo plūdmaiņu laikā, tomēr statistiski būtiskas atšķirības starp šīm plūdmaiņām netika novērotas, savukārt statistiski būtiskas atšķirības biogēni uzrādīja zema ūdens līmeņa laikā salīdzinot ar augstu ūdens līmeni. Zema ūdens līmeņa laikā tika novērotas arī maksimālās biogēnu koncentrācijas. Tas liecina, ka šajā plūdmaiņu fāzē ir maksimāli akumulēts sedimentos esošais, biogēniem bagātais ūdens. (Lara, 1999). Būtiski lielāka loma biogēnu izskalošanā un piegādē piekrastes sistēmām ir brīdis, kad kanālos ir zems ūdens līmenis, neskatoties vai tās ir maksimālās vai minimālās plūdmaiņas.

Autotrofo organismu saražotā produkcija mangrovju kanāla sistēmā ir ļoti svārstīga. Laikā pirms minimālo plūdmaiņu iestāšanās, tika konstatētas pirmprodukcijas augstākās vērtības. Stacijās, kas atradās dziļāk mangrovju mežā, respirācija pārsniedza saražoto produkciju, norādot, ka mangrovju mežā nav piemērotu apstākļu fitoplanktona attīstībai, to nepietiekošā apgaismojuma un salīdzinoši augtās suspendēto daļiņu klātbūtnes dēļ.

Literatūra:

1. Alongi M.D. 2002. Present state and future of the world's mangrove forests. Environmental Conservation. Vol. 29. 331-349.
2. Lara R. J., Dittmar T. 1999. Nutrient dynamics in a mangroves creek (North Brazil) during the dry season. Mangroves and Salt Marshes. Vol. 3. 185-195.
3. Grasshoff K., Ehrhardt M., Kremling K. 1999. Methods of seawater analysis. 3rd ed. Wiley – VCH. 600.

PIERĪGAS ŪDEŅU SANITĀRĀ KVALITĀTE UN TOKSICITĀTE VASARAS SEZONĀ CIANOBAKTĒRIJU SAVAIROŠANĀS LAIKĀ

Elīna SEILE *, Santa PURVIŅA, Ingrīda PURIŅA

Latvijas Universitāte, Raiņa bulvāris 19, Rīga, LV-1586

elina.seile@gmail.com

Pierīgas ezeri, Rīgas līča piekraste un peldvietas Daugavā, ir iemīļotas cilvēku atpūtas vietas. Šajos ūdeņos siltu vasaru beigās savairojas dažādas potenciāli toksiskas cianobaktēriju sugas. Izmantojot inovatīvas pētniecības metodes, tika noteikta ūdeņu kvalitāte pēc mikrobioloģiskajiem parametriem un toksicitāte, tādejādi arī draudi ūdenī dzīvojošajiem organismiem un cilvēku veselībai.

Lai novērtētu ūdens sanitāro kvalitāti, ūdens paraugos tika noteikta fekālo baktēriju (koliformu, tai skaitā *Echerichia coli*, un enterokoku) klātbūtne un skaits. Metodes pamatā ir Definētā Substrāta Tehnoloģija (DST), kas balstīta uz indikatorsubstrāta izmaiņām, ieslēdzot to baktēriju metabolismā. Mikrobioloģiskajām analīzēm tika ievākti un analizēti peldūdeņu paraugi Daugavā (Rīgas HES), Daugavā pie Salu tilta un Mangaļsalas, Mazajā Baltezerā, Ķīšezerā, Vecāķos, Garcimā un Sudrabezerā, kas tika izmantots kā references ezers, jo netiek izmantots rekreācijā. Pēc Koliformu baktēriju skaita ūdens kvalitātes mērķlielumam ($500 \text{ š } 100 \text{ ml}^{-1}$) atbilda 11 paraugi. Intervālam no mērķlieluma līdz robežlielumam ($10.000 \text{ š } 100 \text{ ml}^{-1}$) atbilda 12 paraugi, bet šo robežlielumu pārsniedza viens paraugs (Ķīšezers augustā). *E. coli* baktēriju robežlielumu ($2.000 \text{ š } 100 \text{ ml}^{-1}$) nepārsniedza neviens paraugs. Pēc zarnu enterokokku skaita peldūdens kvalitātes mērķlielumam ($100 \text{ š } 100 \text{ ml}^{-1}$) atbilda 15 paraugi, bet šis lielums tika pārsniegts 5 paraugos (Daugava pie Salu tilta jūnijā, Vecāķi jūnijā, Ķīšezers augustā un septembrī, Daugava pie Rīgas HES septembrī).

Iespējamais peldūdeņu toksiskums potenciāli toksisko cianobaktēriju savairošanās periodā un dominējošo sugu, tādu kā *Microcystis aeruginosa*, toksisums tiek noteikts, izmantojot biotestus. Biotestēšana ir vides kvalitātes novērtēšana, izmantojot eksperimentus, kuru gaitā noteiktā vidē tiek ievietoti testa organismi un veikta to novērošana – organismu mirstība vai funkciju traucējumi. Toksicitātes noteikšana ar luminiscējošo baktēriju *Vibrio fischeri* testu ir pasaulē atzīta (ISO 11348) metode, kura neparedz augstāku organismu (aļģes, bezmugurkaulnieki, zivis un citi) pakļaušanu toksiskajai videi. Šī metode tika izmantota lai noteiktu cianobaktēriju toksicitāti to masveida savairošanās sākumā, vidū un beigās iepriekšminētajās ūdenstilpēs, kas tiek izmantotas rekreācijā. Astoņi no ievāktajiem paraugiem uzrādīja pietiekami augstu toksicitāti, un tikta noteikta EC50 vērtība – *V. fischeri* bioluminiscence samazināšanās par 50%. Visi toksicitāti uzrādošie paraugi tika ievākti vasaras beigās vai rudens sākumā cianobaktēriju masveida savairošanās laikā. Vislielāko toksiskumu uzrādīja fitoplanktons, kas ievākts Mazajā Baltezerā un Ķīšezerā jūlijā un augustā, augustā Vecāķos un Daugavas lejteces peldvietās, kā arī Daugavā pie Mangaļsalas un Rīgas līcī pie Garcima, kur tika novērota īpaši spēcīga cianobaktēriju masveida savairošanās.

METĀLU SATURS PIEJŪRAS EZERU GRUNTĪS UN ŪDENSAUGOS

Zinta Seisuma*, Irīna Kuļikova

LU Bioloģijas institūts, Jūras ekoloģijas laboratorija

zinta@inbox.lv

Metālu koncentrācijas ezeru gruntīs un augos noteiktas 4 piejūras lagūntipa ezeros: Liepājas, Būšnieku, Engures un Slokas. Visi šie ezeri ar iztekām saistīti ar Baltijas jūru: Liepājas ezers ar Tirdzniecības kanālu, Būšnieku ezers ar Lošupi, Engures ezers ar Mērsraga kanālu un Slokas ezers ar Vecslocenes upi, kas vispirms ietek Lielupē un tā ietek Rīgas līcī. Šie ezeri ir sekli: Liepājas- vidējais dziļums – 2 m, maksimālais - 3 m, Būšnieku – 1,2 un 2,8 m; Engures ezers – vidējais dziļums – 0,4 m, maksimālais – 2,1 m; Slokas - 0,6 m un 1,9 m attiecīgi (www.ezeri.lv). Platības ziņā šie ezeri ir atšķirīgi: Engures ezers ar platību 4130, 7 ha ir trešais lielākais Latvijas ezers, Liepājas ezers - 3715 ha ir piektais lielākais Latvijas ezers. Būšnieka ezera platība ir 330 ha un Slokas – 250 ha. Visiem ezeriem kopīga īpatnība, ka lielas ezera platības, aizņem zemūdens augi. Tā, piem., Engures ezera dibena aizaugums 100%, Slokas ezeram – 90%. Visu šo ezeru lielākā grunšu daļa ir dūņas un tiem raksturīgi zemūdens augi ir mieturaļģes un daudzlapas. Liepājas ezera ziemeļdaļā lielas platības ir aizaugušas ar peldlapu ūdensgundegām.

Eiropas aizsargājamo dabas teritoriju Natura 2000 tīklā ietverts Liepājas ezera dabas liegums, Būšnieku ezera krasta liegums, Engures ezera dabas parks un Slokas ezers, kas atrodas Ķemeru nacionālā parka lieguma zonā.

Šā darba uzdevums ir novērtēt Hg, Cd, Pb, Cu, Ni, Zn, Mn un Fe koncentrāciju Liepājas, Būšnieku, Engures un Slokas ezeru gruntīs un ūdensaugos.

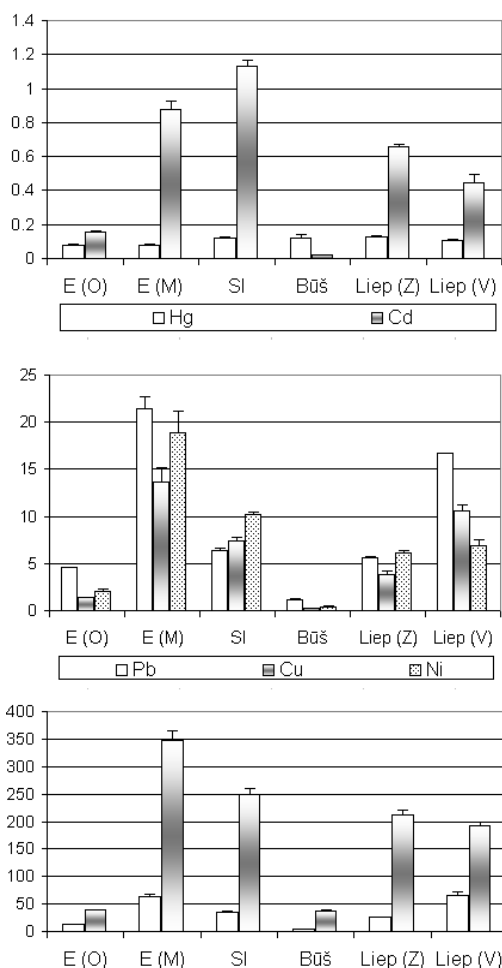
Materiāls un metodika. 2009.g. jūlijā grunts dūņu paraugi tika ievākti 1 m dziļumā Liepājas, Engures un Slokas ezeros, bet Būšnieku ezerā smiltis paraugs. Tajās pašās vietās tika ievāktas Liepājas ezerā mieturaļģes, daudzlapas, ūdensgundegas, Engures ezerā mieturaļģes un daudzlapas, Slokas ezerā mieturaļģes. Grunts paraugi ņemti no virsējā slāņa.

Cd, Pb, Cu, Ni, Zn Mn un Fe koncentrācijas noteiktas ar liesmas atomabsorbcijas spektrometru VARIAN Spektra AA-880, Hg – ar Flow Injection Mercury System (FIMS, Perkin Elmer). Izmantotas metālu noteikšanas metodes bija nemainīgas visu pētīšanas periodu (Сейсума, Куликова и др., 1984; Seisuma, Legzdina, 1991; Seisuma, Legzdina, 1995; Kuļikova, 1995).

Rezultātu precizitātes kontrolei metālu analizēšanā gruntīs un augos izmantoti starptautiski pieņemti standartu paraugi: gruntīm – MESS-3, HISS-1 un augiem – BCR^R-060.

Rezultāti un diskusija. Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, Mn un Fe koncentrācijas gruntīs ir būtiski atšķirīgas ne tikai dažādos ezeros, bet arī ezera dažādos rajonos.

Dūņainās ezeru gruntīs 1 m dziļumā Hg koncentrācijas atšķiras 1,6 reizes (0,125-0,08 mg/kg sausās masas, tālāk tekstā visi rezultāti tiek doti mg/kg sausās masas) (1.attēls), bet starp maksimālo Hg koncentrāciju Liepājas ezera ziemeļdaļas dūņās un Būšnieku ezera smiltīs nav atšķirības.



1. attēls. Metālu koncentrācijas (mg/kg sausās masas) Engures (O- pie ornitologu bāzes, M- Mērsraga), Slokas, Būšnieku un Liepājas (Z- ziemeļu daļa, V- vidus) ezeru gruntīs (jūlijs 2009.g.)

Cd koncentrācija ezeru dūņainās gruntīs atšķiras 7,6 reizes (1,13-0,15), bet dūņainās gruntīs Cd koncentrācija salīdzinājumā ar smiltīm 56,7 reizes lielāka (1,13-0,02).

Ezeru dūņas maksimālā Pb koncentrācija pārsniedz minimālo 4,7 reizes (21,42-4,53), bet salīdzinot maksimālo dūņu grunšu un smilšu Pb koncentrācijas, tās atšķiras 18,2 reizes (21,42 – 1,18).

Ezeru dūņās Cu maksimālā koncentrācija no minimālās atšķiras 9,8 reizes (13,7-1,40), bet dūņainās gruntīs Cu koncentrācija salīdzinājumā ar smiltīm 68,5 reizes lielāka (13,70-0,20).

Ezeru dūņās Zn maksimālā koncentrācija no minimālās atšķiras 5,1 reizi (63,41-12,47), bet, salīdzinot maksimālo dūņu un smilšu grunšu Zn koncentrācijas, atšķirība ir 18,8 reizes (63,41-3,38).

Ezeru dūņās Ni maksimālā koncentrācija 9,1 reizi pārsniedz minimālo (18,88-2,07), bet dūņainās gruntīs Ni koncentrācijas salīdzinājumā ar smiltīm 42,9 reizes lielāka (18,88-0,44 mg/kg sausās masas).

Ezeru dūņās Mn maksimālā koncentrācija no minimālās atšķiras 9 reizes (347,7-38,7), bet, salīdzinot Mn koncentrāciju dūņās un smiltīs, atšķirība ir 9,1 reizi (347,7-38,0).

Ezeru dūņās Fe maksimālā koncentrācija 7,1 reizi pārsniedz minimālo (27455 (Engures ezers pie Mērsraga) – 3863 mg/kg sausās masas (Engures ezers pie ornitologu bāzes)), bet dūņainās gruntīs Fe koncentrācija 25, 4 reizes pārsniedz tādu smiltīs (27455-

1082 mg/kg sausās masas (Būšnieku ezers)). Fe koncentrācija dūņās Slokas ezerā – 5573, Liepājas ezera ziemeļu daļā – 4076 un Liepājas ezera vidū – 5467 mg/kg sausās masas).

Ezeru gruntīs ir arī noteikts LOI. Būšnieku ezera smilts gruntīs tas ir vismazākais 0,78, tad, seko dūņas : Engures ezerā pie ornitologu bāzes -2,20, Liepājas ezera ziemeļu daļā -4,56, Liepājas ezera vidusdaļā – 5,38, Slokas ezerā – 12,57 un vislielākā LOI vērtība Engures ezerā pie Mērsraga kanāla -38,6. Lielākā daļa metālu gruntīs korelē savā starpā, daļa metālu - ar LOI (1.tabula). Vienīgi Hg gruntīs nekorelē ne ar vienu metālu, kas varbūt saistīts ar Hg atšķirīgo nokļūšanu gruntīs. Tā kā Hg piesārņojums galvenokārt nāk no gaisa, tad var uzskatīt, ka Engures ezeru, ko apņēm meža masīvi un tie kā redzams adsorbē Hg un tas nenonāk Engures ezerā. Engures ezera dūņās konstatējām mazākās Hg koncentrācijas gan pie ornitologu bāzes, gan pie Mērsraga.

Maksimālās Pb, Cu, Ni, Zn, augstas Cd koncentrācijas konstatētas Engures ezera dūņās pie Mērsraga. Kā redzams dūņās ilgā laika periodā ir krājies piesārņojums no Mērsraga.

1.tabula

Korelācija starp metālu koncentrācijām un LOI Liepājas, Būšnieku, Engures un Slokas ezeru gruntīs (<0.05)

	<i>Hg</i>	<i>Cd</i>	<i>Pb</i>	<i>Cu</i>	<i>Ni</i>	<i>Zn</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>	<i>LOI</i>
Hg	1,00								
Cd	0,06	1,00							
Pb	-0,53	0,43	1,00						
Cu	-0,35	0,67	0,95	1,00					
Ni	-0,40	0,79	0,82	0,90	1,00				
Zn	-0,30	0,57	0,95	0,97	0,78	1,00			
Mn	-0,14	0,88	0,75	0,88	0,95	0,80	1,00		
Fe	-0,65	0,49	0,82	0,78	0,91	0,66	0,76	1,00	
LOI	-0,54	0,62	0,78	0,80	0,96	0,65	0,82	0,98	1,00

Šeit dūņām raksturīgas arī maksimālās dabīgo metālu Mn un Fe koncentrācijas. Pirms vairākiem gadsimtiem šai rajonā ir bijušas rūdu raktuves. Augstā Pb koncentrācija iespējams ir saistīta ar Pb skrošu nogrimšanu gruntīs, jo tieši šai daļā ilgstoši ik gadu notiek intensīvas pīļu medības.

Salīdzinājumā ar smilšu graudiņiem dūņu smalkās daļiņas daudz labāk adsorbē Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, Mn un Fe, tādēļ šo metālu koncentrācijas Būšnieku ezera smiltīs ir minimālas salīdzinājumā ar visu pārējo ezeru dūņām.

Salīdzinot mūsu iegūtos datus 2009.g. jūlijā ar literatūras datiem 1999.g. (Kuļikova, Seisuma, et al., 2003) un 2006.g. (Dabas aizsardzības plāns Dabas liegums Liepājas ezers, 2008) konstatējam, ka notikusi pētīto metālu koncentrāciju samazināšanās Liepājas ezera gruntīs. Salīdzinot 1994.-1996.g. (Kļaviņš, Briede,1999) Engures ezera grunšu metālu koncentrāciju datus ar mūsu datiem konstatējam, ka 2009.g. Engures ezera gruntīs pie Mērsraga maksimālās Pb, Cu un Ni koncentrācijas ir augstākas, bet Cd, Zn un Mn koncentrācijas – būtiski zemākas.

Salīdzinājumā ar dūņu metālu koncentrācijām atšķirības mieturaļģēs un daudzlapēs dažādos ezeros ir mazākas (2.tabula).

2. tabula.

Metālu koncentrācijas (mg/kg sausās masas) Engures (M- pie Mērsraga, O- pie ornitologu bāzes), Slokas un Liepājas (V-vidus, Z- ziemeļu daļa, K- pie kanāla) ezeru ūdensaugos (jūlijs 2009.g.).

Ezers		Hg	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Mn	Fe
mieturaļģe									
Engures (M)	vid	0.103	0.57	0.67	1.76	14.92	4.73	2213	1454
	±	0.002	0.04	0.14	0.11	0.4	0.04	89	44
Engures (O)	vid	0.044	1.22	0.47	2.75	10.82	9.1	1718	661
	±	0.001	0.04	0	0.27	0.85	0.14	62	39
Slokas	vid	0.111	1.04	2.43	5.91	26.14	7.3	678	1454
	±	0.002	0.02	0.17	0.35	1.16	0.3	30	42
Liepājas (V)	vid	0.076	1.6	1.07	3.29	57.6	9.69	1073	980
	±	0.001	0.19	0	0.41	2.44	0.41	41	25

daudzlake									
Engure (M)	vid	0.183	0.22	0.4	1.95	12.16	2.48	4195	2457
	±	0.001	0	0	0.09	0.42	0.08	123	28
Liepājas (V)	vid	0.037	0.84	0.67	2.58	33.02	5.17	1000	1101
	±	0.003	0.01	0.13	0.43	0.67	0.15	23	47
Liepājas (Z)	vid	0.144	0.54	5.07	6.19	58.15	5.46	2941	3697
	±	0.003	0.05	0.26	0.23	2.31	0.16	42	118
ūdensgundega									
Liepājas (K)	vid	0.065	0.52	3.11	7.68	55.24	4.38	2235	2117
	±	0.001	0.03	0.15	0.31	0.95	0.25	85	67

Tā metālu koncentrāciju atšķirības dažādu ezeru mieturaļģēm ir sekojošas: Hg – 2,5, Cd – 2,8, Pb – 3,6, Cu – 3,4, Zn – 5,3, Ni – 2,0, Mn – 3,3 un Fe – 2,2 reizes. Savukārt metālu koncentrāciju atšķirības dažādu ezeru daudzlapēm ir šādas: Hg- 4,9 reizes, Cd- 3,8, Pb–12,7, Cu–3,2, Zn–4,8, Ni–2,2, Mn–4,2 un Fe–3,4 reizes.

Ja salīdzinām mieturaļģes, daudzlapes un ūdensgundegas dažādās paraugu ņemšanas vietās, tad konstatējam: maksimālās Hg un Mn koncentrācijas ir daudzlapēm Engures ezerā pie Mērsraga kanāla, Cd un Ni - mieturaļģēm Liepājas ezera vidū, Pb, Cu, Zn un Fe – daudzlapēm Liepājas ezera Ziemeļu daļā, Cu – ūdensgundegām Liepājas ezerā pie kanāla. Rūpnīca "Liepājas metalurģis" Ziemeļu daļā ar izdedžu (tēraudliešanas atkritumu) dambi atdalījusi "piesārņoto" ezera daļu no pārējā ezera (www.ezeri.lv). Tomēr ezera ūdens skalo no dambja metālus un tos absorbē augi. Tāpēc tieši Liepājas ezera augiem ir raksturīgas maksimālās Cd, Ni, Pb, Cu, Zn, Fe koncentrācijas. Atšķirībā no gruntīm metālu koncentrāciju korelācija mieturaļģēs un daudzlapēs it tikai nedaudz gadījumos.

Pētīto metālu analīze parāda, ka noteiktās vērtības šo dabas liegumos esošo ezeru gruntīs nepārsniedz Londonas konvencijā (Report, 1985) akceptētās nepiesārņotu grunšu tipiskās vērtības: Hg – 0-1, Cd – 0-1, Cu – 0-100, Pb – 0-500, Ni – 0-20, Zn – 0-250, Mn – 0-500 mg/kg sausās masas).

Literatūra:

1. Dabas aizsardzības plāns Dabas liegums "LIEPĀJAS EZERS".2008.
2. www.ezeri.lv
3. Kļaviņš, M., Briede, A. 1999. Heavy metals in aquatic macrophytes in lakes of Latvia. *Proc. of the Latvian Academy of Sciences*. Vol.53, 2(601):80-86
4. Kuļikova I. 1995 Mercury content in the ecosystem of the Gulf of Riga. In: *Ecosystem of the Gulf of Riga between 1920 and 1990*. Ojaveer, E. (ed). Estonian Academy Publishers, Tallinn. 80-104.
5. Kuļikova, I., Seisuma, Z., Jansons, M. 2003 An assessment of metal pollution in the Liepaja Harbour (Baltic Sea). *Fresenius Environmental Bulletin*. Vol.12, 8: 906-913.
6. Report of a joint expert group about the application of convention addenda in case of bottom excavation. London,1985:3 (in Russian)
7. Seisuma Z., Legzdina M. 1991 The level of heavy metals in the sediments of the Gulf of Riga, southern Part. *Proc. of the Latvian Academy of Sciences*, 7.: 76-87.
8. Seisuma, Z., Legzdina M. 1995 Heavy metals in water, sediments and organisms of the Gulf of Riga. In: *Ecosystem of the Gulf of Riga between 1920 and 1990*. Ojaveer, E. (ed). Estonian Academy Publishers, Tallinn. 51-79.
9. Сейсума З., Куликова, И. Вадзис Д. , Легздиня М. 1984 *Тяжелые металлы в гидробионтах Рижского залива*. Серия "Биология Балтийского моря". , Рига, Зинатне, 179 стр.

ROTATORIA GRUPAS DIENNAKTS MIGRĀCIJAS SVENTES EZERĀ

M. STEPANOVA*, A. BRAKOVSKA, A. ŠKUTE

Ekoloģijas institūts, Daugavpils universitāte, Vienības iela 13, Daugavpils, LV-5401, Latvija

marija.stepanova@du.lv

Sventes ezers atrodas Ilūkstes paugurainē 137 m vjl., Sventes pagastā Daugavpils novadā. Sventes ezera platība ir 7,35 km². Sventes ezers pieskaitāms pie viena no 10 dziļākiem ezeriem Latvijā. Vidējais dziļums ir 7,8 m, bet dziļākā vieta atrodas ezera ziemeļrietumu daļā – 38 m.

Lai izpētītu Rotatoria grupas diennakts migrācijas, paraugi tika ņemti 2010.gada 12.-13. augustā. Zooplanktona paraugi tika ņemti ar aizslēdzozo Džedi tīklu (tīkla acs diametrs – 65 μm). Paraugi tika ievākti visā ūdens slānī ar 5 m intervālu, koncentrējot 100 l ūdens no katra horizonta. Diennakts laikā paraugi tika ņemti 4 reizes. Paralēli zooplanktona paraugiem tika mērīti ezera ūdens fizikāli – ķīmiskie parametri (ūdens temperatūra, pH, izšķīdušais skābeklis, skābekļa piesātinājums, izšķīdušo vielu daudzums, α-hlorofils, duļķainība, elektrovadītspēja, oksidēšanās - reducēšanas potenciāls).

Ūdens caurredzamība tika noteikta ar Sekki disku, un tā bija 6,1 m.

Sventes ezera ūdens temperatūra pazeminās palielinoties dziļumam. Ūdens temperatūra virsējos slāņos bija +25,38⁰C, bet 35 m dziļumā temperatūra bija tikai +6,84⁰C. Sventes ezerā ūdens termoklīns ir 8-11 m dziļumā, kur ūdens temperatūra strauji pazeminās no +15,4⁰C (8m dziļumā) līdz +10,28⁰C (11 m dziļumā).

Ūdens gāzu režīms ir ļoti labvēlīgs. Skābekļa saturs ūdenī ir augsts gan virsējos ūdens slāņos (9,02 – 8,36 mg l⁻¹), gan termoklīna slānī (8,81 – 7,31 mg l⁻¹), gan dziļākajos ūdens slāņos (1,62 – 1,42 mg l⁻¹). Ūdens pH svārstības ir no 5,74 līdz 8.

Diennakts zooplanktona paraugos tika konstatētas 23 Rotatoria sugas. Visā diennakts laikā paraugos lielā skaitā tika konstatētas *Keratella cochlearis* un *Kellicotia longispina*. Plkst. 1:00 paraugos lielā skaitā bija *Polyarthra vulgaris*. Pats lielākais Rotatoria grupas organismu skaits tika konstatēts plkst. 7:00 (399 648 org. m⁻³), bet pats mazākais – plkst. 1:00 (66 448 org.sk. m⁻³).

Keratella cochlearis un *Kellicotia longispina* ir izteiktās diennakts migrācijas. *Keratella cochlearis* plkst. 1:00 lielā skaitā sastopama dziļākajos slāņos (20-35 m), plkst.7:00 tā liela skaitā ir virsējos un zemākajos ūdens horizontos, bet vismazāk pēc skaita *Keratella cochlearis* plkst.7:00 ir 10-15m dziļumā. Plkst. 13:00 *Keratella cochlearis* vislielākajā skaitā ir konstatēta 10-20 m un 30-35 m dziļumā, bet virsējos un 20-30 m ūdens horizontos *Keratella cochlearis* ir maza daudzumā.

Kellicotia longispina plkst. 1:00 vislielākajā skaitā sastopama 15-20 m ūdens horizontā, bet jau plkst. 7:00 tā lielākajā skaita atrodama 20-35 m ūdens horizontā. Plkst. 13:00 *Kellicotia longispina* ir konstatēta vislielākajā skaita 10-25 m ūdens horizontā.

Izanalizējot Rotatoria sugu daudzveidību, var secināt, ka Sventes ezera ūdenī ir pietiekams izšķīdušā skābekļa daudzums, jo paraugos tika konstatētas tādas sugas, kā *Keratella cochlearis* un *Keratella quadrata*, kuras iet bojā pāris stundu laikā, ja ūdenī ir skābekļa deficīts.

EKSPERIMENTĀLIE PĒTĪJUMI PAR ABIOTISKO VIDES FAKTORU IETEKMI UZ SĀĻŪDENS SĀNPELŽU *MONOPOREIA AFFINIS* UN *GAMMARUS ZADDACHI* ATTĪSTĪBU UN MINĒTO SUGU TOKSIKOREZISTENCE

Evita STRODE* un Maija BALODE

LU Bioloģijas fakultāte, Hidrobioloģijas katedra,

evitast@lanet.lv

Mainoties biotopa atrašanās vietai, dziļumam, sāļumam, temperatūrai un plēsēju klātbūtnei, tiek izmainīts pieaugušo sānpeļžu un to pēcnācēju izmērs, jaundzimušo mātīšu skaits, reproduktīvā brieduma vecums u. c. (Sainte-Marie, 1991). Rīgas līcī daudzas sānpeļžu sugas ir invazīvās, ar spējām pielāgoties jaunajiem vides apstākļiem un ir tolerantas pret dažādiem vides faktoriem – sāļumu, skābekļa un temperatūras izmaiņām, kā arī izturīgas pret augstu sārmainību un eitrofikācijas izpausmēm (Gaston, Spicer, 2005, Herkül, Kotta, 2007).

Pētījuma mērķis eksperimentāli noskaidrot abiotisko vides faktoru ietekmi uz sāļūdens sānpeļžu *Monoporeia affinis* un *Gammarus zaddachi* attīstību un noteikt šo sugu toksikorezistenci.

Abiotiskie faktori ietekmē organismu eksistenci, daudzveidību un sastopamību. Laboratorijas apstākļos tika pārbaudīta *M. affinis* un *G. zaddachi* izdzīvotība (divas nedēļas) pie dažādām temperatūras (4-21 °C) un sāļuma (0,5-20 ‰) izmaiņām. *M. affinis* ir viena no dominējošām Baltijas jūras makrofaunas sugām (Karlson *et al.*, 2007), kura spēj dzīvot 6-54 m dziļumā, 1-11 °C temperatūrā, 5,5-7 ‰ sāļumā un pārtikt no detrita, kā arī ir toleranta pret zemu skābekļa saturu 2-3 mg/l (Ojaveer, 1995). Eksperimentālie pētījumi uzrādīja, ka optimālie *M. affinis* augšanas apstākļi ir pie 4 °C. Temperatūrai paaugstinoties līdz 21 °C spēj izdzīvot tikai 70 % organismu.

G. zaddachi, atšķirībā no *M. affinis*, dzīvo makrofītu (*Fucus vesiculosus*) audzēs vai piekrastes akmeņu apaugumos. Kaut arī pārsvarā tie dzīvo 1,5-2 m dziļumā, atrastas populācijas pat 20 m dziļumā. Organismi ir tolerantāli pret temperatūras izmaiņām, jo tie sastopami vidē ar plašu temperatūras diapazonu 0 - 20 °C (Lahdes *et al.*, 2000). Laboratorijas pētījumos noskaidrojās, ka optimālie *G. zaddachi* augšanas apstākļi ir 4 °C (90% organismu izdzīvotība), bet 21 °C temperatūrā spēj izdzīvot tikai 50% organismu.

M. affinis un *G. zaddachi* toleranci pret krasām sāļuma izmaiņām apstiprina organismu spēja attīstīties plašās sāļuma robežās no 0,5‰ līdz 15‰. Pie 20‰ sāļuma jau trešajā dienā vērojama 50% organismu bojāeja.

M. affinis un *G. zaddachi* jutība pret references toksikantiem izpaužas sekojošā secībā: $Cd^{2+} > Cu^{2+} > NH_4^+$, lielāku toksikorezistenci uzrādot *M. affinis*. Pamatojoties uz LC₅₀ vērtībām, *G. zaddachi* uzrāda pat līdz 75 reizes augstāku jutību pret references toksikantu iedarbību salīdzinājumā ar *M. affinis*.

Pētījums tika veikts BONUS EEIG programmas BEAST projekta “Antropogēno stresu bioloģiskā ietekme uz Baltijas jūras ekosistēmas veselību” (2008-2011) un ESF projekta 2009/92 „Inovātīvo metožu ieviešana dabiskas un antropogēnas izcelsmes piesārņojuma ietekmes identificēšanā Latvijas teritoriālajos ūdeņos” ietvaros.

Literatūra:

1. Sainte-Marie B. 1991. *A review of the reproductive bionomics of aquatic gammaridean amphipods: variation of life history traits with latitude, depth, salinity and superfamily*. Hydrobiologia 223:189.-227.
2. Ojaveer E. 1995. *Ecosystem of Gulf of Riga between 1920 and 1990*. Estonian academy publishers, 277. pp.
3. Gaston K. J. and Spicer J. I. 2005. *The relationship between range size and niche breadth: a test using five species of Gammarus (Amphipoda)*. Global Ecology & Biogeography 10: 179.–188.
4. Herkül K. and Kotta J. 2007. *New records of the amphipods Chelicorophium curvispinum, Gammarus tigrinus, G. duebeni, and G. lacustris in the Estonian coastal sea*. Estonian Journal of Ecology. Vol. 56, Issue 2: 290.296.
5. Lahdes E. O., Kivivuori L. A and Lehti-Koivunen S. M. 2000. *Seasonal variation of membrane fluidity of the naturally acclimatized Baltic Sea amphipods Gammarus spp. and Monoporeia affinis*. Marine Biology Volume 137, Number 2:223.-229.

ZIVJU BIOMASU MIJIEDARBĪBAS PLĒSĒJS-UPURIS KVANTITATĪVA ANALĪZE

Artūrs ŠKUTE, Vladimirs BARDAČENKO, Andrejs SOLOMENIKOVŠ*

Daugavpils Universitāte, Ekoloģijas institūts,

arturs.skute@du.lv

Pētījuma vispārējais mērķis bija, izmantojot Dridža ezera nozvejas datus (1950-1968), iegūt informāciju par zivju virtuālo biomasu izmaiņām un ezera iespējamo zivju produkciju (carrying capacity). Speciālais mērķis – kvantitatīvi izvērtēt datormodeļu iespējas mijiedarbības plēsējs-upuris analīzē, identificējot Lotka-Volterra tipa diskretos nestacionāros modeļus.

Klasiskajā Lotka-Volterra (Lotka 1920, Volterra 1926) modelī tiek ņemts vērā upuru populācijas biomasas pieaugums un samazinājums plēsēju ietekmē, kā arī plēsēju populācijas mirstība un biomasas pieaugums uz apēsto upuru rēķina.

$$\mathbf{P}(t+1) = \mathbf{x}_1(t)*\mathbf{P}(t) - \mathbf{x}_3(t)*\mathbf{P}(t)*\mathbf{H}(t)$$

$$\mathbf{H}(t+1) = - \mathbf{x}_6(t)*\mathbf{H}(t) - \mathbf{x}_8(t)*\mathbf{x}_3(t)*\mathbf{P}(t)*\mathbf{H}(t)$$

Mēs izmantojam šī bāzes modeļa variācijas un modifikācijas, kurās tiek ņemta vērā arī iespējamā upuru konkurence par barības resursiem un plēsēju kanibālisms. Pētījumā iekļauti arī modeļi-hipotēzes, kuros plēsēju biomasu ir atkarīga tikai no apēstiem upuriem, un modeļi, kuros plēsēju biomasu ir atkarīga no dabiskās mirstības, kanibālisma un apēsto upuru biomasas. Kopā analizētas septiņas modeļu grupas.

Lotka-Volterra modeļa koeficientu noteikšanas metodoloģija balstījās uz identifikāciju, kad tiek atrasti tādi $\mathbf{x}_i(t)$, lai reālo novērojumu un modelēto lielumu starpības absolūtā vērtība nepārsniegtu pieļaujamo kļūdu.

$$| \mathbf{P}_{t+1} - \mathbf{x}_1\mathbf{P}_t - \mathbf{x}_2\mathbf{P}_t^2 - \mathbf{x}_3\mathbf{H}_t\mathbf{P}_t | < \mathbf{Err}_p$$

$$| \mathbf{H}_{t+1} - \mathbf{x}_6\mathbf{H}_t - \mathbf{x}_7\mathbf{H}_t^2 - \mathbf{x}_8(\mathbf{x}_3\mathbf{H}_t\mathbf{P}_t) | < \mathbf{Err}_h$$

kur \mathbf{Err}_p , \mathbf{Err}_h – novēroto lielumu \mathbf{P}_{t+1} , \mathbf{H}_{t+1} modelēšanas pieļaujamās kļūdas modeļiem:

$$(\mathbf{x}_1\mathbf{P}_t - \mathbf{x}_2\mathbf{P}_t^2 - \mathbf{x}_3\mathbf{H}_t\mathbf{P}_t)$$

$$(\mathbf{x}_6\mathbf{H}_t - \mathbf{x}_7\mathbf{H}_t^2 - \mathbf{x}_8(\mathbf{x}_3\mathbf{H}_t\mathbf{P}_t))$$

Metodoloģijas rezultativitāti var pārbaudīt ne tikai uz zivju piemēra, bet arī analizējot jebkuru citu populāciju mijiedarbību plēsējs-upuris.

Visiem $\mathbf{N}(t+1)=\mathbf{F}(\mathbf{N}(t))$ tipa modeļiem ir labs prognozēšanas potenciāls. Pēc koeficientu identifikācijas upuru \mathbf{P}_{t+1} un plēsēju \mathbf{H}_{t+1} biomasas nākošajam gadam $t+1$ tiek prognozētas izmantojot attiecīgā modeļa vienādojumus.