

SĀVIENAS EZERA IZPĒTES ATSKAITE

Darba pasūtītājs: Madonas novada pašvaldība

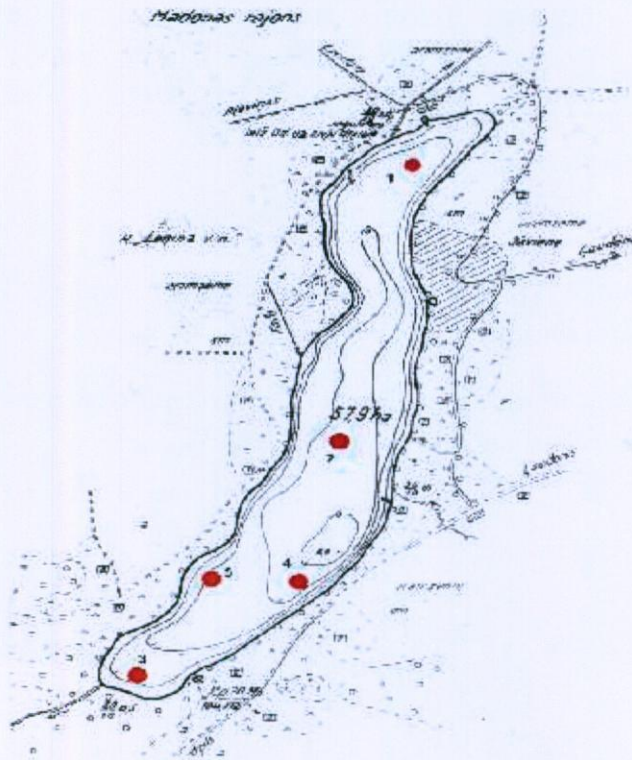
Darba veicējs: Vides Risinājumu Institūts

Projekta vadītājs: Dr. biol. Matīss Žagars

BARĪBAS VIELAS UN FITOPLANKTONS

Izmantotās metodes

Paraugu ievākšana ūdeņu ķīmijas un pirmējās produkcijas analīzēm tika veikta 4 reizes gadā – pavasara, vasaras un rudens sezonās. Ezerā tika izvēlētas 3 standarta paraugošanas vietas – vidus un abi gali (1.,2.,3.stac.; 1.zīm.). Maijā papildus paraugi tika ievākti vietās, kur varētu būt piesārņojuma ieplūdes (4. un 5.stac.). Paraugos tika noteikts barības vielu daudzums- nitrīti, nitrāti, amonija joni, fosfāti, kopējais slāpeklis un fosfors. Analīzes tika veiktas akreditētā Latvijas Hidroekoloģijas institūta laboratorijā. Tāpat tika veiktas fitoplanktona analīzes, noteiktas hlorofila a koncentrācijas un planktona aļģu primārā produkcija.



1.attēls. Sāvienas ezera karte ar paraugošanas vietām

Barības vielu daudzums ezerā

Galvenās barības vielas, kas nepieciešamas ezera ekosistēmas funkcionēšanai ir slāpeklis un fosfors. Gan slāpeklis, gan fosfors ezera ūdenī atrodams gan brīvā veidā- neorganiskā slāpekļa un fosfora savienojumos (nitrīti, nitrāti, amoniji- slāpekļa savienojumi un fosfāti- fosfora savienojumi), gan arī saistītā veidā – kā organiskās vielas vai arī ietverti fitoplanktonā jeb mikroskopiskajās aļģēs (kopējais slāpeklis un fosfors).

Uzsākot ezera apsekošanu 2014.gada maijā tika izvēlētas ezeram reprezentatīvas paraugošanas vietas (1.-3.stacijas), kā arī papildus tika apsekotas vietas, kur varētu būt novērojamas piesārņotu ūdeņu ieplūdes no fermām un ganībām (4.-5. stacijas). Veicot barības vielu analīzes ūdenī visās stacijās tika konstatētas diezgan vienādas barības vielu koncentrācijas (1.tab.), kas liecina, ka ezerā nav punktveida piesārņojuma avotu.

Stacija	N-NO ₂ , mg/L	N-NO ₂ +3, mg/l	N-NH ₄ , mg/l	N _{tot} , mg/l	PO ₄ , mg/l	P _{tot} , mg/l
1	0.0001	0.0003	0.0049	0.9387	0.0015	0.0533
2	0.0000	0.0000	0.0049	0.9429	0.0019	0.0576
3	0.0001	0.0004	0.0039	0.9078	0.0019	0.0530
4	0.0001	0.0003	0.0052	0.9695	0.0025	0.0551
5	0.0003	0.0006	0.0045	0.9121	0.0019	0.0533

1.tabula. Barības vielu koncentrācijas apsekotajās stacijās.

Turpmākajos apsekojumos paraugi tika ievākti tikai 3 stacijās, kas raksturo ģeogrāfiski izstieptā ezera abus galus un centrālo daļu (1.-3. stacijas).

Vasaras sezonā un rudenī neorganiskā slāpekļa savienojumu daudzums ezera ūdenī bija ļoti zems ar nelielu pieaugumu sezonas gaitā (2.zīm.)



2.attēls. Neorganisko slāpekļa savienojumu un kopējā slāpekļa koncentrācijas Sāvienas ezerā 2014.gada pavasara, vasaras un rudens periodā.

Nitrītu slāpekļa (NO_2^-) un amonija slāpekļa (NH_4^+) koncentrācijas, kas uzskatāmas par būtiskiem piesārņojuma indikatoriem visā novērojumu laikā bija zemas.

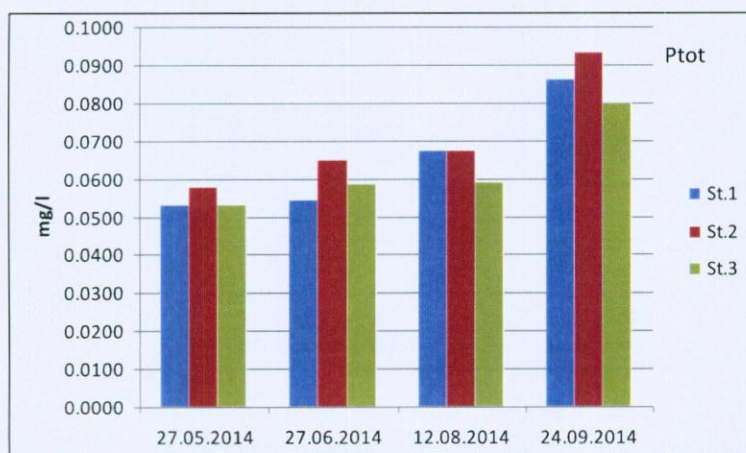
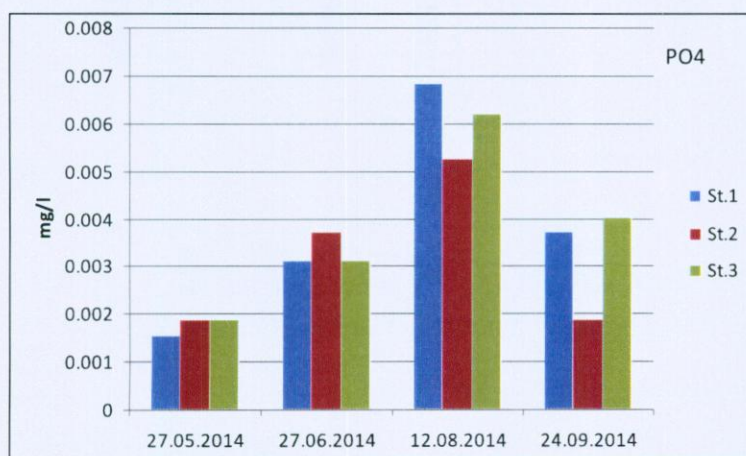
Salīdzinot Sāvienas ezerā iegūtos rezultātus ar MK noteikumiem Nr. 118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti", kas nosaka kvalitātes rādītājus prioritārajiem lašveidīgo un karpveidīgo zivju ūdeņiem (2.tabula), redzams, ka Sāvienas ezera ūdens pēc brīvo nitrītu un amonija jonu koncentrācijām pārsniedz pat lašveidīgo zivju ūdeņu kvalitāti.

Rādītājs	Lašveidīgo zivju ūdeņi	Karpveidīgo zivju ūdeņi
Amonija joni (NH_4^+), mg/l	$\leq 0,03$	$\leq 0,16$
Amonija slāpekļlis (N/NH_4^+), mg/l	$\leq 0,023$	$\leq 0,12$
Izšķīdušais skābeklis, mg/l O_2	50% paraugu ≥ 9 100% paraugu ≥ 7	50% paraugu ≥ 8 100% paraugu ≥ 5
Bioloģiskais skābekļa patēriņš BSP ₅ , mg/l O_2	≤ 2	≤ 4
Kopējais fosfors (P_{sum}), mg/l P	$\leq 0,065$	$\leq 0,1$
Nitrīti (NO_2^-), mg/l	$\leq 0,01$	$\leq 0,03$
Nitrātu slāpekļlis (N/NO_2^-), mg/l	$\leq 0,003$	$\leq 0,009$
Suspendētas vielas, mg/l	≤ 25	$\leq 0,25$
Varš, mg/l Cu	$\leq 0,04$	$\leq 0,04$

2. tabula. ūdens kvalitātes normatīvi prioritārajiem zivju ūdeņiem – mērķlielumi.

Taču aplūkojot kopējā slāpekļa augstās koncentrācijas redzams, ka viss ezera ekosistēmā pieejamais slāpekļa daudzums ir iesaistīts fitoplanktona biomasā maldīgi radot priekšstatu par labu ūdens kvalitāti.

Arī neorganiskā fosfora savienojumu koncentrācijas ezera ūdenī ir zemas, taču fosfātu jonu koncentrācijas sezonas gaitā pieaug un līdz ar to pieaug arī kopējā fosfora daudzums ezera ūdenī (3.zīm.). Tas izskaidrojams ar skābekļa režīma pasliktināšanos karstajos vasaras mēnešos, kad skābekļa koncentrācijas ezera piegrunts slānī samazinās (<4mg/l), kas veicina fosfora izdalīšanos no sedimentiem un atgriešanos ūdens slānī, kur to izmanto planktona aļģes. Taču kopējā fosfora koncentrācijas tikai septembrī pārsniedz prioritāro lašveidīgo zivju ūdeņu mērķlielumus, taču pilnībā atbilst karpveidīgo zivju ūdeņu kvalitātei.

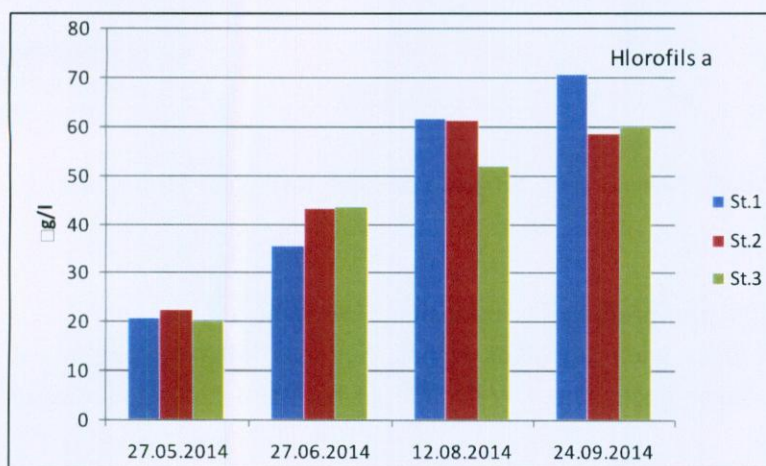


3.attēls. Neorganiskā fosfora un kopējā fosfora koncentrācijas Sāvienas ezerā 2014.gada pavasara, vasaras un rudens periodā.

Fitoplanktona sugu sastāvs, hlorofila *a* koncentrācijas un primārā produkcija

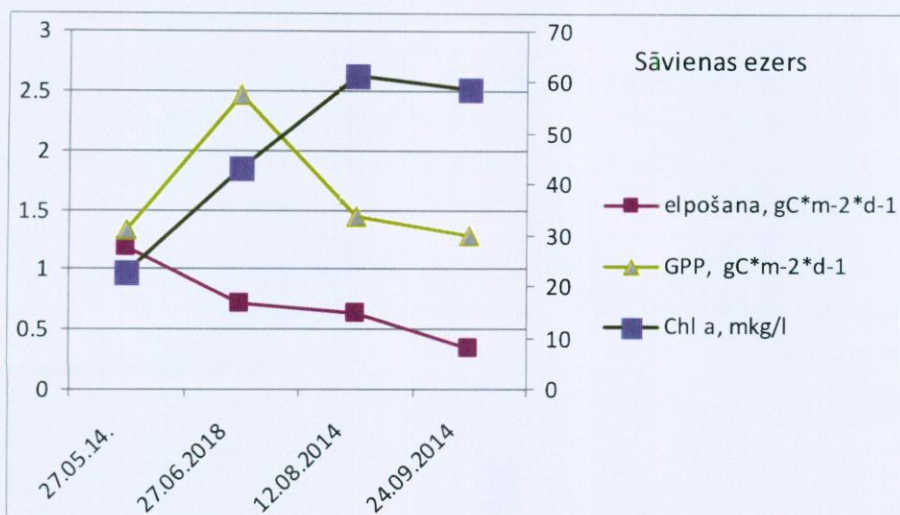
Ezerā novērojama intensīva planktona aļģu attīstība, kas izskaidro zemās barības vielu koncentrācijas ezerā un augstās hlorofila *a* koncentrācijas visas augšanas sezonas laikā (4.zīm.). Hlorofila *a* koncentrācijas visā augšanas sezonas laikā robežojas no 20.1-70.5 µg/l, ierindojot Sāvienas ezeru eitrofu ūdenstilpju kategorijā.

Fitoplanktona sugu sastāvā jau maijā raksturīga zilaļģu dominānce. Visbiežāk sastopamās sugas bija *Oscillatoria spp.*, *Limnотrix sp.*, *Planctolyngbya sp.*, daļa no tām ir potenciāli toksiskas.



4.attēls. Hlorofila *a* koncentrācijas Sāvienas ezerā 2014.gada pavasara, vasaras un rudens periodā.

Kopējā primārā produkcija ezerā bija augsta visas augšanas sezonas laikā. Pavasarī tā sasniedza $1.32 \text{ gC} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$, bet 89% no tās tika patērēti elpošanas procesā un organismos ietvertās barības vielas no jauna tika atgrieztas apritē (5.zīm.). Tas liecina, ka pavasarī aļģu augšanu limitē barības vielu daudzums. Vasarā, kad bioloģiskā aktivitāte ezerā pieaug un no sedimentiem izdalās fosfors aļģu pirmprodukcijas intensitāte pieaug. Iespējams, ka attīstoties zilaļģēm notiek arī intensīva atmosfēras slāpekļa fiksācija, par ko liecina kopējā slāpekļa koncentrāciju pieaugums.



5.attēls. Fitoplankton pirmprodukcija Sāvienas ezerā 2014.gada pavasara, vasaras un rudens periodā.

Augustā un septembrī aļģu pirmprodukcijas intensitāte krītas, jo aļģu blīvuma dēļ, samazinās gaismas iespiešanās ūdens dziļākos slāņos. Sezonas laikā samazinās arī planktona organismu elpošanas intensitāte, kas liecina par barības vielu reģenerācijas samazināšanos.

Secinājumi

Ezeram netika konstatēta intensīva barības vielu ieplūde no ārpusēs. Ezerā nozīmīgāko lomu spēlē barības vielu resuspensija no ezera dibena nogulumiem. Jau pavasarī visas brīvās, ziemā mineralizētās barības vielas tiek iesaistītas fitoplanktona biomasā. Vasaras sezonā pastiprinās barības vielu izdalīšanās no ezera dibena nogulumiem gan skābekļa režīma traucējumu dēļ, gan bentisko organismu darbības un zivju barošanās rezultātā. Tā rezultātā ezerā uzkrājas fitoplanktona biomasu, kas netiek patērēta un reģenerēta vasaras periodā. Paralēli fosfora koncentrāciju pieaugumam ūdenī notiek arī atmosfēras slāpekļa fiksācija zilaļģēs, kas nodrošina ezera eutrofikācijas pieaugumu. Rudenī aļģu masas grimst un papildina ezera biezo sapropeļa slāni.

ZOOPLANKTONS

Zooplanktons ir svarīga ezeru ekosistēmu sastāvdaļa. Tas spēlē nozīmīgu lomu kā planktonisko aļģu galvenais patērētājs, kā arī zivju mazuļu un planktivoro zivju galvenais barības objekts. Tādējādi zooplanktona biomasas un sugu sastāva pētījumi palīdz izprast gan to kādu potenciālo iespaidu tas atstāj uz planktonisko aļģu biomasu gan to kāda ir planktonēdājām zivīm pieejamā barības bāze. Papildus tam zināms, ka zooplanktona sugu sastāvs var kalpot kā indikators iespējamajam piesārņojumam dotajā ūdens tilpnē.

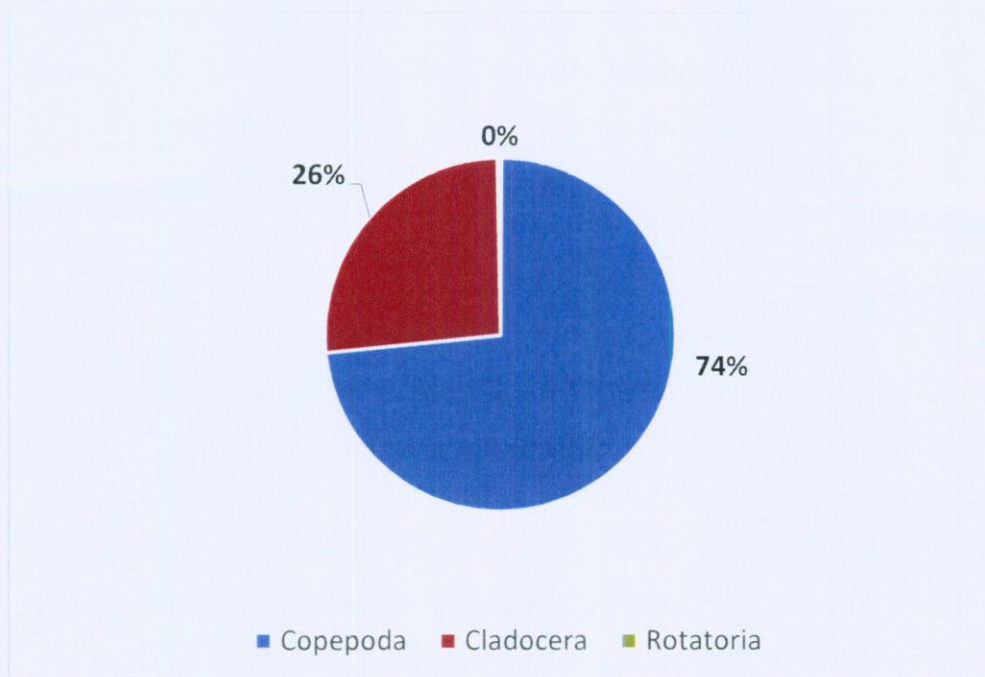
Izmantotās metodes

Zooplanktona paraugi ievākti 09.07.2014 vienā stacijā ezera vidusdaļā no virsējā ūdens slāņa līdz 0,5 - 1 m dziļumā ar Apšteina tipa planktontīklu (diametrs 30 cm, acu izmērs 56 μm) filtrējot 100 l ūdens. Ievāktie paraugi fiksēti ar 40 % formalīnu līdz 4 % koncentrācijai paraugā. Zooplanktona kvalitatīvajām un kvantitatīvajām analīzēm izmantots Leica S6L binokulārs, izskatot vairākus apakšparaugus, lai iegūtu objektīvus datus. Zooplanktona paraugos *Rotifera* tipa, *Cladocera* un *Copepoda* kārtu taksonomiskais sastāvs noteikts līdz sugas, ģints vai kārtas līmenim. Zooplanktona daudzuma aprēķināšanā izmantotas standartmetodes, aprēķinot indivīdu skaitu 1 m^3 , un, izmantojot sugu individuālos svarus pēc literatūras datiem, aprēķināta katras sugas biomasa $\text{mg}/1\text{m}^3$.

Rezultāti

Iegūtie dati liecina, ka Sāvienas ezerā sastopamas 9 zooplanktona sugas. Šāda sugu daudzveidība vērtējama kā vidēja dotā tipa ezeriem. Svarīgi minēt, ka atrastas tādas sugas kā *Dafnia cucullata*, kas liecina par eitrofiem apstākļiem t.i. ezers ir pārlietu bagāts ar barības vielām. Savukārt kopējā zooplanktona biomasa ($1709,5\text{ mg}/\text{m}^3$) vērtējama kā zema. Salīdzinājumam minams Burtnieku ezers, kur zooplanktona kopējā biomasa 2013. gada jūlijā sasniedza vairāk kā $3000\text{ mg}/\text{m}^3$. Arī z/i BIOR veiktā pētījuma laikā (2008. g.) konstatēta līdzīga zooplanktona biomasa. Zemā zooplanktona biomasā nelielā mērā skaidrojama ar negatīvo fitoplanktona ietekmi, kura sastāvā atrastas tādas planktonisko aļģu sugas, kas nav derīgas kā zooplanktona barības objekti. Nozīmīgāka ir zivju mazuļu un zooplanktonu patērējošo zivju ietekme. Dati par zivju sugu sastāvu liecina, ka ezera ihtiofaunā pārlietu lielā blīvumā

dominē karpveidīgās zivis, kuru barības objektu spektra nozīmīgu daļu sastāda zooplanktons. Tas savukārt norāda uz to, ka šīm zivju sugām kā arī citu zivju sugu mazuļiem ir liela “izēšanas ietekme” uz zooplanktona populāciju.



6. attēls. Zooplanktona biomasa mg/m³ Sāvienas ezerā.

Tas noved pie palielinātas fitoplanktona biomasas, jo, samazinoties zooplanktona daudzumam, secīgi samazinās tā “izēšanas ietekme” uz fitoplanktona populāciju. Šajā sakarā svarīgi minēt arī novēroto biomasu attiecību starp divām dominējošajām zooplanktona grupām (Cladocera un Copepoda) - Sāvienas ezerā Copepoda grupas biomasa gandrīz trīs reizes pārsniedz Cladocera grupas biomasu.

Suga	ind\ m3	mg/m3
Cladocera		
<i>Dafnia cucullata</i>	5000	400,0
<i>Chydorus spaericus</i>	2500	25,0
<i>Alona spp.</i>	10	0,2
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	1500	24,0
Copepoda		
<i>Cyclops spp.</i>	67500	1032,0
<i>Eudiaptomus spp.</i>	11500	222,5
Rotatoria		
<i>Keratella quadrata</i>	1250	0,8
<i>Asplanchna sp.</i>	250	5,0

3. tabula. Sāvienas ezera zooplanktona sugu sastāvs, skaits un biomasa.

Vairumā ezeru, kur novērojama dabiska zivju sugu attiecība (sīkāk sadaļā “Zivis”) vasaras mēnešos dominē Cladocera grupas zooplanktons. Arī šis novērojums skaidrojams ar lielo zooplanktivoro zivju un zivju mazuļu blīvumu ezerā un to “izēšanas ietekmi” uz zooplanktonu. Zināms, ka minēto grupu zivis izvēlas baroties ar Cladocera, jo šie organismi ir lielāki izmērā, kas nozīmē, ka tiem ir lielāka barības vērtība. Arī z/i BIOR veiktā pētījuma laikā (2008. g.) konstatēta līdzīga zooplanktona grupu biomasu attiecību, tomēr šī pētījuma laikā Cladocera un Copepoda biomasas bija līdzīgas, kas varētu norādīt uz to, ka pēdējo 6 gadu laikā ir turpinājusi palielināties planktonēdāju zivju biomasas.

Kopumā, salīdzinot datus par Sāvienas ezera zooplanktonu ar literatūrā pieejamo informāciju par ezeriem līdzīgos platuma grādos, redzams, ka zooplanktona sabiedrība ir līdzīga kā citos eitrofos, antropogēni ietekmētos ezeros. Tas savukārt norāda uz nelīdzsvarotu ezera barības ķēžu uzbūvi – palielinātu fitoplanktona blīvumu, biomasu un palielinātu karpveidīgo zivju daudzumu (sīkāk sadaļā “Zivis”).

ZOOBENTOSS

Zoobentoss, jeb bezmugurkaulnieku grupas dzīvnieki, kas apdzīvo ezera gultni, ir nozīmīgs ūdens ekosistēmu elements. Šiem dzīvniekiem raksturīgi dažādi barošanās objekti (zooplanktons, fitoplanktons, citi bezmugurkaulnieki u.c.) un mehānismi (filtrētāji, plēsēji u.c.), kas norāda uz to, ka tiem ir tieša un pastarpināta ietekme uz ūdens barības ķēžu funkcionēšanu. Papildus tam, zināms, ka bentoss ir visnozīmīgākais zivju sabiedrību barības objekts Latvijas un Eiropas ezeros.

Izmantotās metodes

Zoobentosa paraugi ievākti 09.07.2014 divās stacijās ezera piekrastē un vidus daļā. Paraugi ņemti ar Ekmaņa gruntssmēlēju, kura tvēruma laukums 0,0225 m². Katrā punkta ņemti 2-4 tvērumi. Ievāktais materiāls skalots sietā ar acu izmēru 0.5 mm, fiksēts etilspirtā, kura koncentrācija paraugā ne mazāka par 70 %. Tālākā paraugu šķirošana un taksonomiskā sastāva noteikšana veikta laboratorijā. Zoobentosa skaits izteikts eks./m² un biomasa g/m².

Rezultāti

Iegūtie dati liecina, ka Sāvienas ezerā jūlijā sastopamas 6 zoobentosa sugas. Šāda sugu daudzveidība vērtējama kā vidēja dotā tipa ezeriem. Svarīgi minēt, ka atrastas tādas zoobentosa grupas kā trīsuļodu kāpuri (Chironomidae), kas liecina par eitrofiem apstākļiem t.i. ezers ir pārlietu bagāts ar barības vielām. Kopējā vidējā zoobentosa biomasa (19,5 g/m²) vērtējama kā vidēja. Arī z/i BIOR veiktā pētījuma laikā (2008. g.) konstatēta līdzīga zoobentosa vidējā biomasa (10,9 g/m²). Kopumā gan zoobentosa biomasa gan sugu sastāvs vērtējami kā tipiski šāda tipa ezeriem un uzskatāms, ka zoobentos spēj nodrošināt pienācīgu barības bāzi bentosēdājām zivīm.

Suga	eks/m ²	g/m ²
<i>Chironomidae</i>	341	2,31
<i>Chironomus plumosus</i>	415	23,20
<i>Helobdella stagnalis</i>	22	0,16
<i>Phryganea</i> sp.	22	0,47
<i>Oligochaeta</i>	281	0,67

4. tabula. Zoobentosa sugu skaits un biomasa.

ZIVIS

Ievads

Zivis ir viens no ekonomiski un ekoloģiski svarīgākajiem jebkura ezera resursiem. Tās ieņem nozīmīgu lomu arī ezeru barības ķēžu funkcionēšanā, gan kā organismu un augu patērētājs, gan kā barības objekts. Ezera zivju sabiedrības sugu sastāvs un biomasu attiecībā ir arī svarīgi indikatori dotās ekosistēmas veselīgumam un dabiskumam. Papildus tam zivju sugu sastāvs var kalpot kā indikators piesārņojuma klātbūtnei ezerā un tā trofiskajam statusam.

Izmantotā metodes

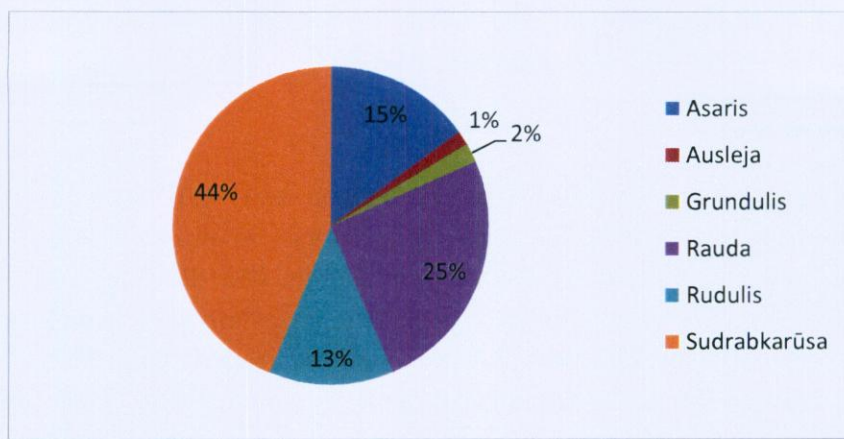
Zivju sabiedrības paraugu ievākšana tika veikta vienu reizi – 2014. gada 8. – 9. jūlijā. Paraugu ievākšana notika 16 stacijās, kas tika izvietotas dažādos dziļumos un dažādās ezera vietās. Tika veikta pētnieciskā zveja ar Nordic tipa daudz acu žauntīkliem. Tīkliem ir dažāda izmēra acis, jo tas ļauj iegūt reprezentatīvu informāciju par visu lielumu un sugu zivju sastopamību un relatīvo biomasu ezerā. Zvejas rīki tika ievietoti ezerā nakts laikā, vietās ar dažādu dziļumu un attālumu no krasta. Nakts izvēlēta kā piemērotākais pētnieciskās zvejas laiks, jo zināms, ka tad zivis ir aktīvākas un tās tik labi neredz tīklus. Tīkli atradās ūdenī 8 h. Pēc tīklu izņemšanas zivis tika sašķirotas pēc sugām, katrs īpatnis tika nosvērts un nomērīts. Tika ievākti visu zivju sugu īpatņu kuņģu paraugi, lai varētu raksturot zivju sabiedrības barošanās paradumus. Izprotot šos paradumus, vieglāk spriest par zivju lomu attiecībā pret citiem ezeru apdzīvojošiem organismiem. Zinot organismu mijiedarbību, iespējams prognozēt ekosistēmas funkcionēšanas iezīmes nākotnē.

Rezultāti

Pētījuma laikā tika nozvejotas 1398 zivis no 6 sugām, kas kopā sastādīja 25,3 kg. Ezera zivju sugu sastāvs vērtējams kā tipisks Latvijas ezeriem, bet tā daudzveidība - zema. Tīklos noķertas šādu sugu zivis – asaris, ausleja, grundulis, rauda, sudrabkarūsa, rudulis. Skaitliski visvairāk tika noķertas raudas, bet biomasas ziņā dominē sudrabkarūsas (7. attēls). Sudrabkarūsu biomasas dominance skaidrojama ar katras individuālās zivs lielo svaru. Salīdzinot ar z/i BIOR datiem par Sāvienas ezera ihtiofaunas sastāvu, konstatējams, ka kontrolzvejā 2008. gada vasarā nelielā daudzumā tika noķertas arī līdakas, bet 2014. gadā tīklos nebija konstatēti šīs sugas pārstāves. Tas skaidrojams ar to, ka izmantotā zivju nozvejas metode ir salīdzinoši neefektīga, lai noķertu vasarā mazaktīvās līdakas. Kopumā var secināt, ka Sāvienas ezerā ir zems plēsīgo zivju skaits, bet liels karpveidīgo (piemēram, rauda, ausleja) zivju skaits.

Augstais „balto” jeb karpveidīgo zivju skaits norāda uz to, ka ezera zivju sabiedrība nav dabiskā līdzsvarā. Zinātniskajā literatūrā minēts, ka antropogēni neietekmētos ezeros 60 – 65 % no zivju biomasas sastāda plēsīgās zivis. Šāda karpveidīgo zivju dominance skaidrojama divējādi. Pirmkārt pēdējos gadu desmitos būtiski

palielinājusies cilvēku ietekme uz ezera plēsīgo zivju krājumiem. Zināms, ka vairumā ezeru makšķernieku mērķis ir noņemt plēsīgās zivis. Tādējādi šis palielinātais antropogēnais spiediens uz plēsīgajām zivīm noved pie to skaita pakāpeniskas samazināšanās. Tas savukārt samazina šo plēsoņu ietekmi uz to upuru populācijām t.i. karpveidīgajām zivīm, kas ļauj to skaitam pakāpeniski palielināties.



7. attēls. Vidējā, procentuālā zivju sugu nozveja uz zvejas piepūles vienību (g/tīkls/12h).

Otrkārt ezera eutrofikācija (barības vielu daudzuma palielināšanās ūdenī) izraisa virkni efektu starp kuriem šeit minami ezera ūdens caurspīdības samazināšanās un bentisko organismu biomasas palielināšanās. Ezera caurspīdības pasliktināšanās samazina ūdens caurredzamību, kas pazemina lielas daļas plēsīgo zivju barošanās efektivitāti, jo tām ir grūtāk saskatīt upurus. Bentisko organismu masas palielināšanās savukārt palielina karpveidīgajām zivīm pieejamo barības daudzumu, kas arī uzlabo to vairošanās un augšanas sekmes.

Salīdzinot ar situāciju citos Latvijas ezeros, vērojama līdzīga tendence. Kā piemēru var minēt Burtnieku un Āraišu ezerus, kur arī vērojama karpveidīgo zivju dominance. Arī tas skaidrojams galvenokārt ar lielu antropogēno ietekmi uz plēsīgajām zivīm.

Analizējot zivju barošanās paradumus, novērojams, ka zivis uzturā patērē zoobentosu (Insecta), zooplanktonu, augus, kā arī moluskus (4. tabula). Visbiežāk zivju kuņģos tika konstatēts zoobentoss, piemēram, Chironomidae kāpuri. Kopumā zivju barības objektu daudzveidība ir vidēja.

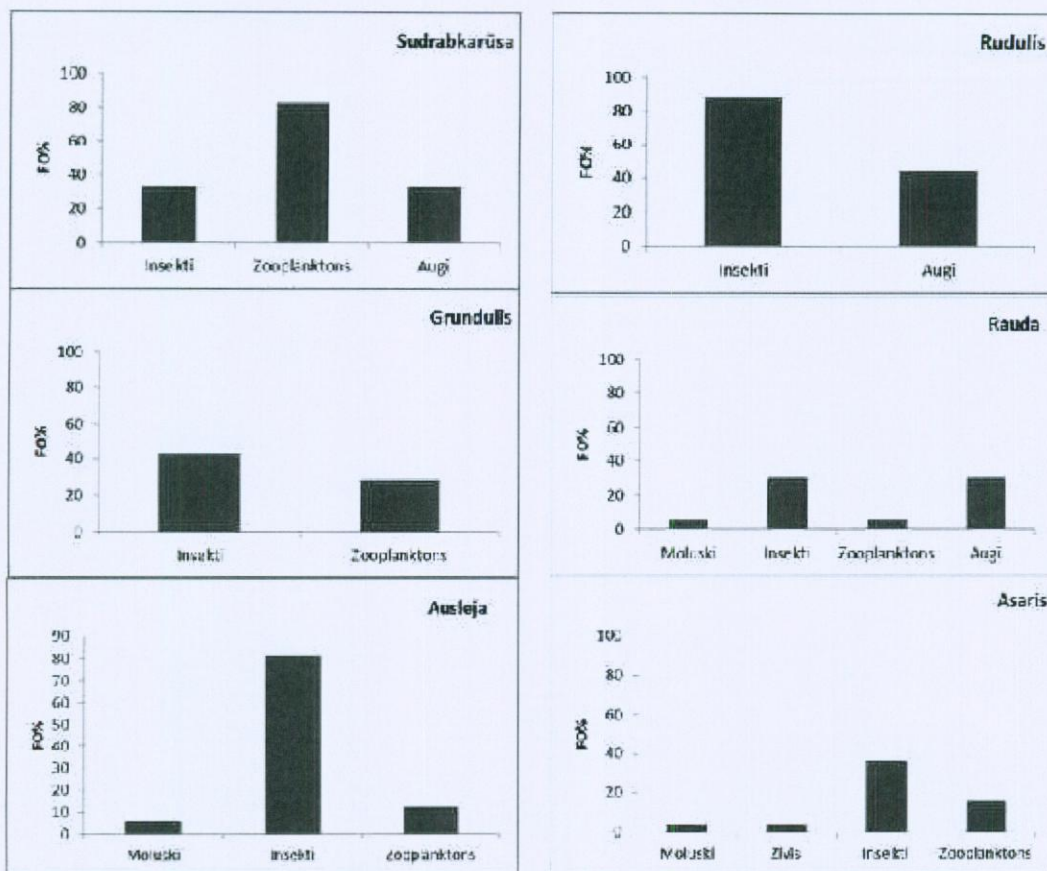
Suga	Asaris (n=25)	Ausleja (n=16)	Grundulis (n=7)	Rauda (n=33)	Rudulis (n=9)	Sudrabkarūsa (n=6)
Moluski	4	6		6		
Insekti		25		18	22	17
Ephemeroptera kāpuri		6				
Caenis sp.	8					
Baetis sp.	4					
Odonata kāpuri	4			3		
Hemiptera					22	
Coleoptera	4	25			22	
Elmidae sp.		6				
Diptera kāpuri		25	43			
Chironomidae kāpuri	32	31	29	24	56	33
Tratopogonidae kāpuri				3		17
Hydracarina sp.				3		
Oligochaeta olas				3		
Augi				30	44	33
Zivis	4					
<i>Bosmina sp.</i>						17
<i>Bosmina obtusirostris</i>						33
<i>Bosmina longirostris</i>		6		6		50
<i>Daphnia sp.</i>						17
<i>Chydorus sphaerics</i>			14	3		67
<i>Alona sp.</i>	4		14			50
<i>Alona costata</i>	4	6				17
<i>Diaphanosoma sp.</i>	4					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	4					33
<i>Cyclops sp.</i>	3					83

4. tabula. Procentuālais barības objektu sastopamības biežums zivju kuņģos.

Aplūkojot zivju barošanās paradumus atsevišķi pa sugām, konstatējams, ka lielākajai daļai zivju nozīmīgākais barības objekts ir zoobentoss (piemēram, rudulim, grundulim, asarim, auslejai). Tas skaidrojams ar to, ka zoobentosam ir liela enerģētiskā vērtība. Analizējot asara kuņģus, tika konstatētas citas zivs atliekas. Tas skaidrojams ar faktu, ka asaris ir plēsīga zivs. Atšķirībā no citām zivju sugām sudrabkarūsas nozīmīgākais barības objekts ir zooplanktons. Šis fakts sakrīt ar zinātniskajā literatūrā minētajiem pētījumiem par sudrabkarūsam. Ņemot vērā sudrabkarūsas lielo biomasu un tās barošanās kapacitāti, var secināt, ka šī zivs suga patērē lielu daudzumu zooplanktona. Papildus tam arī citas zivju sugas, piemēram, grundulis, ēd zooplanktonu, kā arī to dara zivju mazuļi. Secināms, ka zivīm ir būtiska ietekme uz zooplanktona populācijas apjomu. Ņemot vērā attiecību starp plēsīgajām/miermīlīgajām zivīm Sāvienas ezerā, konstatējama lielā karpveidīgo zivju īpatsvara negatīva ietekme uz ezera ekoloģisko līdzsvaru. Tas skaidrojams ar to, ka karpveidīgās zivs lielos daudzumos patērē zooplanktonu, līdz ar to izraisa tā

daudzuma samazināšanos. Tas savukārt noved pie lielāka fitoplanktona, kas ir zooplanktona galvenais barības objekts, daudzuma. Tādējādi zivju sabiedrības sastāva izmaiņas noved pie pastiprinātas mikroskopisko aļģu ziedēšanas ezerā, jo ir pārāk maz zooplanktona, kas varētu izēst savairojušos fitoplanktona masu (8. attēls).

Galvenais kopējais secinājums par Sāvienas ezera ihtiofaunas stāvokli – iegūtie dati norāda uz izmainītu zivju sugu līdzsvaru ezerā, kas savukārt noved pie pastiprinātas fitoplanktona ziedēšanas un citiem negatīviem ekoloģiskiem efektiem.



8. attēls. Barības objektu grupu procentuālais sastopamības biežums (FO%) zivju kuņģos. Piez.: insekti pieskaitāmi zoobentosam.

SĀKOTNĒJĀS REKOMENDĀCIJAS EZERA TURPMĀKAI APSAIMNIEKOŠANAI

Šeit svarīgi uzsvērt, ka Vides Risinājumu Institūts vienojies ar pasūtītāju, ka konkrētas apsaimniekošanas stratēģijas izstrāde notiks apspriežu ceļā, sadarbojoties zinātniekiem ar vietējiem iedzīvotājiem, pašvaldības pārstāvjiem un citām ieinteresētajām personām.

Kopumā, balstoties iegūtajos datos, izdarāmi šādi kopīgi secinājumi un saredzami sekojošie ezera apsaimniekošanas virzieni:

- 1) Ezerā netika fiksēta piesārņojuma ieplūde no punktveida avotiem. Līdz ar to no ezera ekosistēmas viedokļa nav nepieciešama nekāda rīcība piekrastē esošu uzņēmumu un/vai privātpersonu saimnieciskās darbības ierobežošanai.
- 2) Ezerā vērojamā intensīvā zīlaļģu ziedēšana saistīta ar nogulumos esošo barības vielu resuspensiju, ko izraisa skābekļa daudzuma samazināšanās vasaras mēnešu un karpveidīgo zivju barošanās un ko vēlams novērst, nolūkā uzlabot ūdens kvalitāti.
- 3) Minēto zīlaļģu ziedēšanu būtiski pastiprina ezera nelīdzsvarotā zivju sabiedrība – lielais karpveidīgo un zemais plēsīgo zivju īpatsvars.
- 4) Nolūkā samazināt karpveidīgo zivju ietekmi uz ezera ūdens kvalitāti iespējams veikt to intensīvu nozveju, kas pēc ārzemju pieredzes būtiski uzlabo antropogēni eutroficētu ūdenstilpņu ekoloģisko kvalitāti.
- 5) Papildus karpveidīgo zivju intensīvai nozvejai iespējams ezerā arī papildus ielaist plēsīgās zivis, kas uzlabotu tā pievilcību makšķernieku acīs un plēsonības rezultātā samazinātu karpveidīgo zivju skaitu.
- 6) Vērtīgo plēsīgo zivju ielaišanas gadījumā svarīgi būtu pastiprināt makšķerēšanas/zvejas kontroli, nolūkā samazināt maluzvejas ietekmi uz zivju resursiem.