



DAUGAVAS (ZAPADNAJAS DVINAS) ZOOPLANKTONS POSMĀ NO SUROŽAS (BALTKRIEVIJA) LĪDZ DUNAVAI (LATVIJA) THE DAUGAVA (ZAPADNAJA DVINA) ZOOPLANKTON FROM SUROZHA (BELARUS) TO DUNAVA (LATVIA)

Rasma Deksnē^{1,2}, Artūrs Škute², Renāte Škute²

1- Rezekne higher education institution Latgales research institution of longterm development
Atbrīvošanas aleja 76, Rezekne, Latvia, e-mail: rasma.deksne@ru.lv

2- Daugavpils University, Vienības 13, Daugavpils, Latvia, e-mail: Arturs.Skute@du.lv

Abstract. *The research has been done on qualitative and quantitative composition of zooplankton in the Daugava between Suroza and Dunava. The investigation was carried out in July – August 2008. The collection of samples was done using the net with 65µ mesh. For analysing the abundance of zooplankton method APHA 10200 was applied. Samples from 21 places were analysed assembling from the right side, left side and midchannel of the river. Species Rotatoria, Cladocera and Copepoda were found and zooplankton communities and diversity of species in the Daugava left side, right side and midchannel were compared taking into account the factors affecting them.*

Keywords: *Daugava, zooplankton, pollution, Rotatoria, Cladocera, Copepods.*

Ievads

Daugava (baltkrievu: *Заходняя Дзвіна*) ir Latvijas lielākā upe, kas iztek no Valdaja augstienes Krievijā, tek cauri Krievijai, Baltkrievijai un Latvijai, līdz ietek Rīgas jūras līcī, Baltijas jūrā. Daugavas garums ir 1005 km, no tiem 352 km Latvijā [4].

Upes zooplanktons ir ūdenstilpņu primārās produkcijas patērētājs un viens no ūdenstilpnes produktivitātes rādītājiem, jo kalpo par barību daudzām zivīm, tā organismi ir bioindikatorī, ar kuru palīdzību nosaka ūdens kvalitāti. Precīza un bieža planktona daudzuma noteikšana ir priekšnosacījums precīziem produktivitātes aprēķiniem upēs un citās ūdenskrātuvēs. Zooplanktona kvalitatīvā un kvantitatīvā skaita svārstības ļauj secināt par apkārtējās vides faktoru izmaiņām un to ietekmi uz dzīvajiem organismiem. Arī Eiropas Savienības Ūdens struktūrdirektīva par galvenajiem ūdeņu kvalitātes rādītājiem noteic bioloģiskos, nevis tradicionālos ķīmiskos parametrus

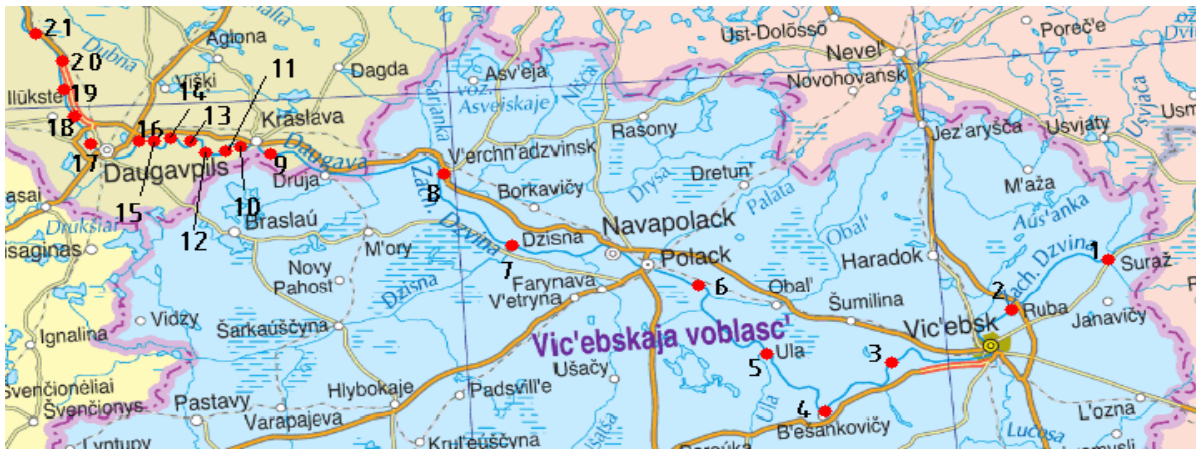
Materiāli un metodes

Zooplanktona paraugu ievākšana notika 2008.gada 23.-24.jūlijā un 1.- 2.augustā upes posmā no Surožas (Baltkrievija) līdz Dunavai (Latvija) (1.att.). Upes posmā tika izvēlēta 21 vieta un ievākti paraugi Daugavas labajā, kreisajā krastā un upes vidū, kopā 59 paraugi. Tika veikta zooplanktona kvalitatīvā un kvantitatīvā sastāva analīze pēc APHA 10200 metodes.

Rezultāti un diskusija

Zooplanktona kvantitatīvā sadale pētītajā Daugavas upes posmā ir ļoti nevienmērīga, organismu kopskaits Daugavā svārstījās no 417 līdz 253000 org./m³, maksimālo daudzumu sasniedzot pie Silupes pietekas Daugavā. Jāatzīmē arī, ka visā pētītajā upes posmā zooplanktona daudzuma svārstības upes vidū ir vienmērīgas, taču kreisajā un labajā krastā tās ir daudz ievērojamākas. Šādas svārstības nosaka upes hidroloģisko, hidrometeoroloģisko faktoru summa, sevišķi liela nozīme ir ūdens termiskajam režīmam un ūdens līmeņa svārstībām upē, svarīga loma ir arī upes aizauguma un piesārņojuma pakāpei.

Lēni plūstošie posmi tiek raksturoti ar vidējo zooplanktona organismu skaitu no 5000 līdz 60000 org./100l ūdens, posmos ar ātru straumes plūdumu zooplanktona daudzums samazinās līdz 1000 org./100l. Posmos ar lielu straumes ātrumu un ūdens caurplūdumu vairāk par 1000m³ piesārņojuma ietekme uz zooplanktonu nav novērojama [1].



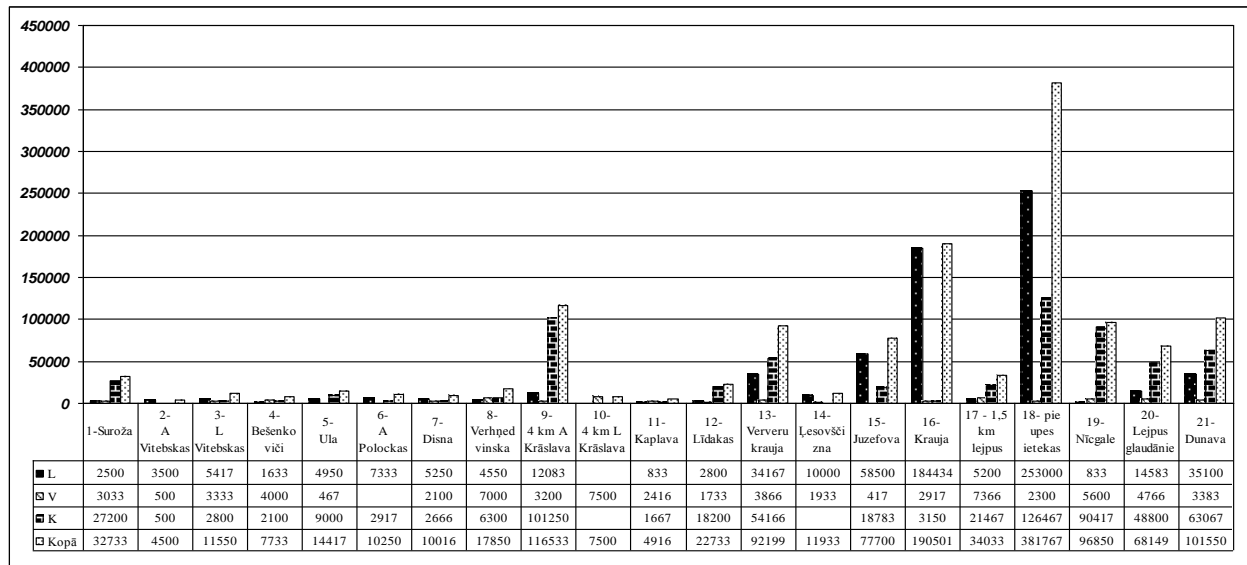
1.att. Zooplanktona paraugu ievākšanas vietas Daugavā

- 1- Suroža; 2- augšpus Vitebskas; 3- leļpus Vitebskas; 4- Bešenkoviči, 5- Ula; 6- augšpus Polockas;
- 7- Disna; 8- Verhņedvinska, 9- 4 km augšpus Krāslavas; 10- 4 km leļpus Krāslavas; 11- Kaplava;
- 12- Līdakas; 13- Ververu krauja; 14- Lešovščizna; 15- Juzefova; 16- Krauja; 17- 1,5 km leļpus Daugavpils attīrīšanas iekārtām; 18- pie Silupes ietekas; 19- Nīcgale; 20- leļpus Glaudāniem;
- 21- Dunava

Zooplanktona daudzums posmā no Surožas līdz Verhņedvinskai (Baltkrievijas teritorija) upes kreisajā, labajā krastā un upes vidū ir vienmērīgs, zooplanktona organismu skaits svārstās no 467 līdz 27200 org./m³ (2.att.). Šim posmam raksturīgi dažādi biotopi, šajā rajonā ir daudz krāču, kur straumes ātrums pieaug līdz 2 m/sek. un vairāk, pēc hidroloģiskajiem rādītājiem šis posms ir nelabvēlīgs, lai vairotos un attīstītos hidrobionti [5].

Daugavas upes posms Latvijas teritorijā kopumā raksturojas ar šauru, bet labi attīstītu piekrastes zonu, kas bagāta ar makrofitiem, kas nodrošina labvēlīgus apstākļus zooplanktona attīstībai. Zooplanktona daudzuma svārstības pēfītajā Daugavas posmā bija krasi izteiktas (2.att.). Piemēram, upes posmā ~15 km augšpus Daugavpils (Lešovščizna) un ~20 km leļpus Daugavpils (pie Silupes ietekas), kur upe ir samērā sekla 2-3 m, maz aizaugusi makrofitiem, straumes ātrums neliels, pēc hidrometeoroloģijas datiem 0,1-0,2 m/sek, zooplanktona organismu skaits svārstās no 417 org./m³ upes vidū Juzefovā līdz 253 000 org./m³ pie Silupes ietekas. Upes labajā krastā 1,5 km leļpus Daugavpils attīrīšanas iekārtām zooplanktona organismu skaits strauji samazinās no 184 434 līdz 5200 eks/m³, arī sugu sastāvs kļūst nabadzīgs. Tas varētu būt izskaidrojams ar to, ka upes labajā krastā, kur ieļpus Daugavpils pilsētas neattīrītie vai nepilnīgi attīrītie notekūdeņi, izveidojas toksiska zona zooplanktona organismu pamatsastāvam, līdz ar to samazinās arī ūdens bioloģiskās pašattīrīšanās spējas. Apmēram 10 km leļpus Daugavpils pie Silupes ietekas Daugavā zooplanktona organismu kopskaits krasi palielinās gan labajā, gan kreisajā krastā, kopā līdz 381 767 org./m³, pieaug arī sugu dažādība. Zooplanktona organismu skaita palielināšanos un sugu daudzveidības pieaugumu var izskaidrot, pirmkārt, ar upes pašattīrīšanās procesiem, otrkārt, šajā posmā notekūdeņu atšķaidījuma pakāpe ir pietiekami liela, treškārt, šeit ir bagātīgi attīstīties baktērijplanktons – ļoti laba barības bāze zooplanktona attīstībai. Arī pēc 1979.-1980.gadā veiktajiem pētījumiem upes posmā leļpus Daugavpils attīrīšanas iekārtām novērots palielināts organismu daudzums un samazinājums sugu daudzveidībā [1]. 1961.-1969.gada pētījumos atzīmēts, ka 7-10 km leļpus Daugavpils zooplanktona organismiem ir visumā labvēlīga notekūdeņu atšķaidījuma zona [3]. Vispārinot var secināt, ka Daugavpils notekūdeņi piesārņo Daugavas upi samērā garā posmā un upes labajā pusē rada sevišķi netīru joslu, kur notekūdeņi uz dominējošajām zooplanktona sugām iedarbojas toksiski.

Daugavas posmā no Ververu kraujas līdz Dunavai, pateicoties salīdzinoši bagātajām makrofitu audzēm, kas aizsargā no straumes, un bagātai barības bāzei atsevišķās upes vietās, sugu sastāvs ir visai daudzveidīgs un organismu daudzums arī pieaug (2.att.).



2.att. Zooplanktona organismu skaita (org./m^3) svārstības Daugavas posmā no Surožas līdz Dunavai

Pētot zooplanktona kvalitatīvo sastāvu upes posmā no Surožas līdz Dunavai, kopumā noteiktas 61 zooplanktona suga: 31 suga no *Rotatoria*, 24 sugas no *Cladocera* un 6 sugas no *Copepoda* kārtām.

Rotatoria visbiežāk sastopamās sugas bija *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata* un *Rotifers sp.* *Rotatoria* sugu daudzveidība ir raksturīga tekošu ūdeņu kvalitatīvajam sastāvam, ūdens temperatūrai un upes straumei.

Brachionus quadridentatus ūdens krātuvēs sastopama starp makrofitiem, pelagiālē. Attīstības maksimumu sasniedz jūlijā un augustā, optimālā temperatūra nevar būt zemāka par 19,5-20°C. Suga plaši izplatīta visās Daugavas vietās, jo tai raksturīga spēja pielāgoties straumes ātrumiem [2].

Euchlanis dilatata apdzīvo piekrastes zonas, fitofīli – planktoniska suga līdz 600 μm gara. Pētījumā noteikta arī vairākos paraugos upes vidū. 2008.gada pētījumā ir vadošā zooplanktona suga Daugavā. Sastopama saldūdeņos tikai vasaras mēnešos. Optimālā temperatūra 18,5-20°C. Oligosaprobs organisms [2].

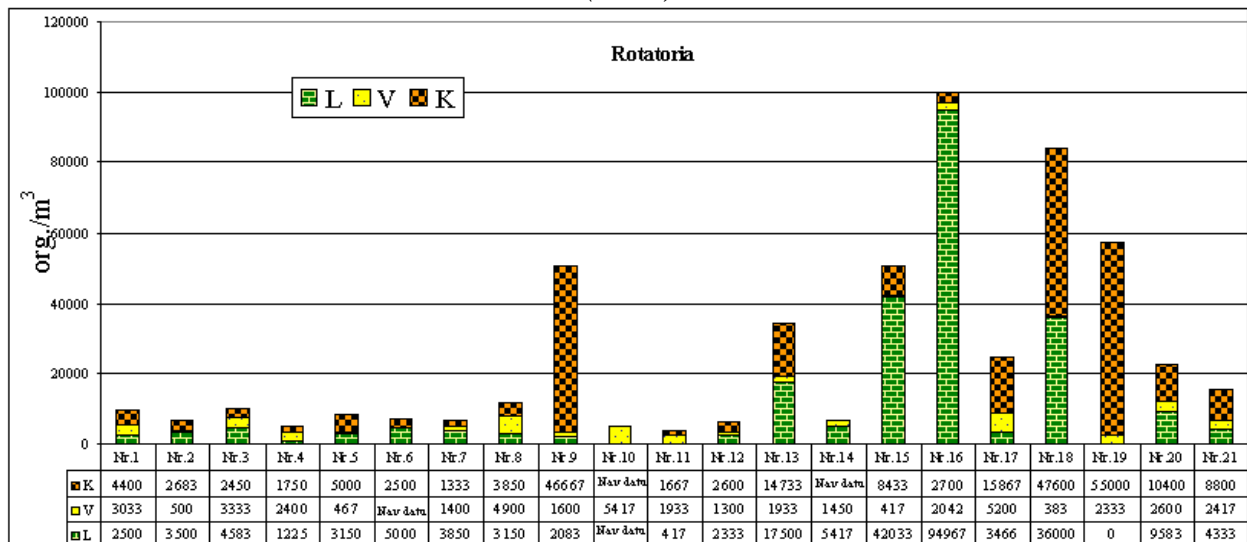
No *Cladocera* visbiežāk sastopamās sugas bija *Chydorus ovalis*, *Chydorus sphaericus*, *Ceriodaphnia reticulata*, Latvijas teritorijā arī *Syda crystalina*.

Copepoda kārtā visbiežāk bija pārstāvēta ar *Nauplii*, *Cyclops sp.* un *Copepodite*.

Zooplanktona sugu sastāvu būtiski ietekmē Daugavas krāces. Salīdzinot sugu sastāvu augšpus un lejpus krācēm, var konstatēt, ka lejpus krācēm ievērojami samazinās tipisku planktona sugu skaits *Rotatoria* un *Cladocera* grupās un pieaug fakultatīvo planktona sugu skaits. Autohtonu planktona sugu attīstību būtiski ietekmē upes gultnes forma, straumes ātrums un līči upes krastos. Allohtonās sugas parasti tiek ieskalotas upē no palieņu ezeriem pavasara vai rudens palos. Pie tām pieder *Euchlanis dilatata*, *Chydorus sphaericus* u.c.

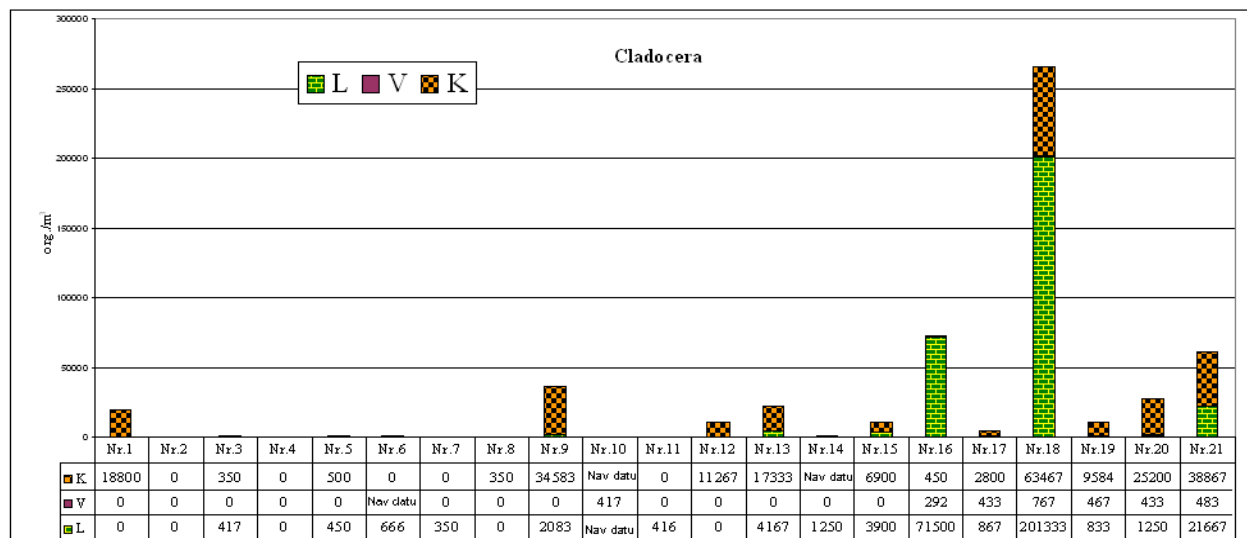
Kopumā *Rotatoria* daudzums pētītajā Daugavas posmā ir nevienmērīgs. Maksimālo vērtību tas sasniedz 16.paraugu ņemšanas vietā – Kraujā.

Rotatoria sugu daudzums posmā no Surožas līdz Verhņedvinskai (Baltkrievijas teritorija) ir salīdzinoši zems, sadalījums vienmērīgs. Daugavas posmā no Krāslavas līdz Dunavai vērojamas *Rotatoria* daudzuma krasas svārstības. Upes vidū svārstības ir mazāk izteiktas, upes krastos izmaiņas ir ievērojamas (3.att.).



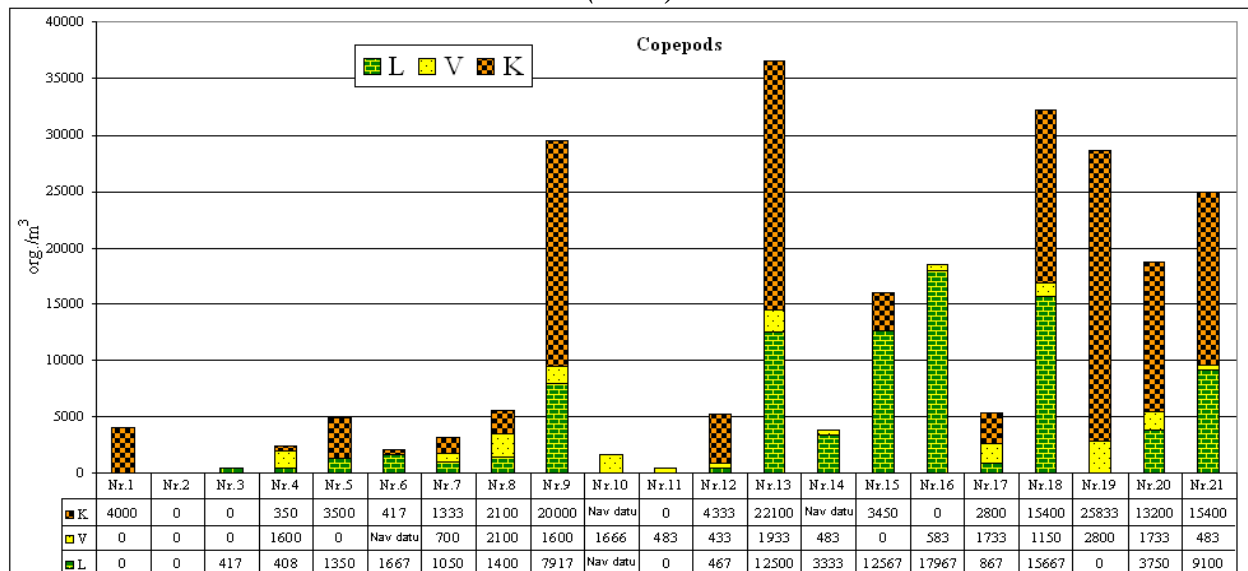
3.att. *Rotatoria* organismu daudzums (org./m³) Daugavas posmā no Surožas līdz Dunavai

Ir vērojams *Cladocera* iztrūkums abos Daugavas krastos un upes vidū augšpus Vitebskas, Bešenkovičos, Disnā, Verhņedvinskā un Kaplavā. *Cladocera* daudzuma svārstības pārsvarā ir vērojamas tikai upes krastos, bet vidū šie organismi ir maz sastopami. *Cladocera* maksimālais daudzums ir vērojams 18.paraugu ņemšanas vietā – pie Silupes ietekas (4.att.).



4.att. *Cladocera* organismu daudzums (org./m³) Daugavas posmā no Surožas līdz Dunavai

Copepoda iztrūkums augšpus Vitebskas ir vērojams Daugavas abos krastos un upes vidū. Zems šo organismu daudzums ir lejpus Vitebskas un Kaplavā. Kopumā *Copepoda* daudzums upes vidū ir vienmērīgs, lielākas svārstības ir vērojamas labajā un kreisajā krastā. *Copepoda* vislielākais daudzums ir pie Ververu kraujas. Vēl salīdzinoši augsts tas ir 18.paraugu ņemšanas vietā (pie upes ietekas), 9.paraugu ņemšanas vietā (4 km augšpus Krāslavas), 19.paraugu ņemšanas vietā (lejpus Gludāniem) un 21.paraugu ņemšanas vietā (Dunava) (5.att.).



5.att. *Copepoda* organismu daudzums (org./m³) Daugavas posmā no Surožas līdz Dunavai

Zooplanktona grupu analīze rāda, ka vasaras periodā upes krastos kvantitatīvi vadošās organismu grupas ir *Rotatoria* un *Cladocera*. Daugavas vidū planktonā kvantitatīvi vadošā organismu grupa ir *Rotatoria*. Kopumā augustā kvantitatīvi zooplanktons vienlīdz labi pārstāvēts ar *Rotatoria* un *Cladocera* organismu grupām, kuras arī ieņem vadošo lomu Daugavas zooplanktonā. Vērtējot zooplanktonu pēc biomasas, pārliecinoši dominējošā organismu grupa gan krastos, gan upes vidū ir *Cladocera*.

Kopumā *Rotatoria*, *Copepoda*, *Cladocera* kārtu organismu kvalitatīvais un kvantitatīvais sadalījums Daugavas šķērsprofilā sakarā ar galvenās straumes noliecēm, dziļumu, gultnes, aizauguma un piesārņojuma pakāpes īpatnībām ir ļoti nevienmērīgs.

Secinājumi

1. Zooplanktona kvantitatīvā sadale pētītajā Daugavas upes posmā ir ļoti nevienmērīga. Šādas svārstības nosaka upes hidroloģisko, hidrometeoroloģisko faktoru sinerģisms, sevišķi liela nozīme ir ūdens termiskajam režīmam un ūdens līmeņa svārstībām upē, svarīga loma ir arī upes aizauguma un piesārņojuma pakāpei.
2. Daugavpils notekūdeņi piesārņo Daugavas upi samērā garā posmā un upes labajā pusē rada sevišķi netīru joslu, kur notekūdeņi uz dominējošajām zooplanktona sugām iedarbojas toksiski.
3. Kopumā kvantitatīvi vadošo lomu Daugavas zooplanktonā vasaras periodā ieņem *Rotatoria* un *Cladocera* organismu grupas.
4. Vērtējot Daugavas zooplanktonu pēc biomasas, vasaras periodā pārliecinoši dominējošā organismu kārtā ir *Cladocera*.
5. *Rotatoria*, *Copepoda*, *Cladocera* kārtu organismu kvalitatīvais un kvantitatīvais sadalījums Daugavas šķērsprofilā sakarā ar galvenās straumes noliecēm, dziļumu, gultnes, aizauguma un piesārņojuma pakāpes īpatnībām ir ļoti nevienmērīgs.

Summary

The quantitative distribution of zooplankton in the investigated span of the Daugava river was very irregular, the total quantity of organisms vacillated from 417 till 253000 org./m³. In the whole investigated span of the river the oscillation of zooplankton's quantity in the middle of the river was equable, though on the left and right banks of the river it was much more considerable. These oscillations are defined by the total number of hydrological, hydrometeorological factors, particularly big role play thermal conditions of water and the oscillation of the water level in the river, and also an important role plays the extent of outgrowth and pollution of the river.

The division of zooplankton's quantity from Surozha till Verhnedvinsk (the territory of Belarus) on the banks and in the middle of the river was equable. This river span is described with some biotopes, there are a lot of rapids in which the speed of the stream is up to 2m/sec. and even more, according to hydrological showings this river span is unfavorable for reproduction and development of biotopes.

The Daugava's river span in the territory of Latvia is described with narrow but well-developed littoral zone, which is teeming with macrofits that secure the favourable conditions for the development of zooplankton. The oscillation of zooplankton's quantity in the investigated span of the Daugava River was very considerable. On the right bank of the river 1,5 km below the purification plant of the city of Daugavpils the quantity of zooplankton's organisms is decreasing very much, as well as the composition of species is becoming poor, consequently on the right bank of the river where the sewage from the city of Daugavpils flows in, the toxic zone for basic zooplankton's organisms has been formed. Approximately 10 km below the city of Daugavpils at the mouth of the Silupe the total amount of zooplankton's organisms in the Daugava river is increasing on the both banks, the variety of species is also increasing, that could be explained, firstly, with the processes of river's self-purification, secondly, in this river's span the dilution of the sewage is quite big, thirdly, in this area bacterioplankton has been richly developed – a good food base for zooplankton.

Investigating the quantitative total number of zooplankton it has been stated 61 taxons of zooplankton – 31 taxons of *Rotatoria*, 24 taxons of *Cladocera* and 6 taxons of *Copepoda*.

The most commonly spread taxons of *Rotatoria* were *Brachionus quadridentatus*, *Euchlanis dilatata* and *Rotifers sp.*

From *Cladocera* the most commonly spread taxons were *Chydorus ovalis*, *Chydorus sphaericus*, *Ceriodaphnia reticulata*, in the territory of Latvia also *Syda crystalina*.

Copepoda has been mainly represented by *Nauplii*, *Cyclops sp.* and *Copepodite*.

The analysis of the zooplankton's group shows that in summer on the banks of the river the main groups of organisms are *Rotatoria* and *Cladocera*. In the middle of the Daugava river the main quantitative group of organisms is *Rotatoria*. Estimating zooplankton according to its biomass, the main group of organisms both on the banks and in the middle of the river is *Cladocera*.

Literatūra

1. Hydrobiological Research in the Baltic Countries. Part I. Rivers and Lakes. Vilnius, 1999.
2. Kadakovska E. Daugavas zooplanktons posmā no Krāslavas līdz Daugavpilij. Daugavpils: Daugavpils Universitāte, 2007.
3. Škute R., Laganovska R. Daugavas zooplanktons Daugavpils rajonā. Latvijas PSR Zinātņu akadēmijas Vēstis, Nr.4. 1969.
4. <http://lv.wikipedia.org/wiki/Daugava>
5. Шкуте Р.Я. Районирование реки Даугавы по зоопланктону. Экологические и биологические исследование водных животных. Даугавпилсский педагогический институт. Рига: Звайгзне, 1976. 43.-53.c.