

ӨОЖ 574.5

ШАРДАРА СУ ҚОЙМАСЫНДАҒЫ ЗООПЛАНКТОННЫҢ МАУСЫМДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІ

ҚАЛЫМБЕТОВА М.Т.

«Балық шаруашылығы ғылыми - өндірістік орталығы»
ЖШС Арал филиалы, Арал қ., Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада Шардара су қоймасында 2018-2019 жылдары жүргізілген гидробиологиялық зерттеулердің нәтижелері көрсетілген. Зерттеулер нәтижесінде зоопланктонның үш негізгі тобы: коловраткалар, ескекаяқтылар және бұтақмұрттыларға жататын 34 түрі тіркелді. Коловраткалар түр құрамы жоғары болды. Алайда зоопланктон қауымдастығының сандық көрсеткіштерінде олар аса маңызды орын алған жоқ. Зоопланктонның маусымаралық сан және биомасса көрсеткіштері жоғарылады. Екі зерттеу кезеңінде де зоопланктон құрамындағы ескекаяқтылар басым болды, биомасса бойынша көктемде бұтақмұртты омыртқасыздар, күзде ескекты шаянтәрізділер көшбасшы ретінде тіркелді. Су қойма су деңгейінің және мөлдірлігінің жоғарылауы, ескекаяқтылардың барлық жастық қатарының кездесуі омыртқасыздардың сандық көрсеткіштеріне оң әсерін тигізді. Бұл, өз кезегінде, олардың сан және биомассасының 2019 жылы өсуіне, сонымен қатар су қойманың трофтылық деңгейінің төменгі класынан орташаға дейін арттыруына себеп болды.

Түйінді сөздер: су қойма, зоопланктон, сан, биомасса, кездесу жиілігі, трофтылық деңгей.

Фергана алқабынан басталатын, Орта Азиядағы екінші орындағы, Сырдария өзені өз суларын Арал теңізіне дейін жеткізеді. Сырдария өзені бойында, өткен ғасырдың алпысыншы жылдары, Қазақстан мен Өзбекістан шекарасында, Шардара су қоймасы орналасқан. Ол үлкен ауылшаруашылық жұмыстарына қажетті суды жинау мақсатында, сондай-ақ су электр станциясын салу үшін құрылды. Суару және энергетикалық мәртебеге ие Шардара су қоймасы, сонымен бірге Қазақстанның оңтүстігіндегі ең ірі балық аулау су қоймаларының бірі болып табылады. Шардара су қоймасының гидрохимиялық режимі мен су сапасына суармалы алқаптардан ластанған коллекторлық сулардың түсуі, су фаунасының тіршілігіне өз әсерін тигізеді [1]. Сондықтан, балық шаруашылығы өз деңгейінде даму үшін, су қойма жағдайы уақытылы зерттелуі керек.

Жұмыс мақсаты – 2018-2019 жж. Шардара су қоймасы зоопланктон қауымдастығының түр құрамын, сандық көрсеткіштерін сипаттау.

Материал және әдістеме. Шардара су қоймасында «БШҒӨО» ЖШС Арал филиалының қызметкерлері ғылыми зерттеу жұмыстарын 2018-2019 жж. сәуір – мамыр - қыркүйек айларында белгіленген станциялары бойынша жүргізді. Зоопланктон бойынша сынамааларды жинау және өңдеу жалпылама әдістемелер бойынша орындалды [2, 3].

Жиналған гидробиологиялық материал зертханада МБС-10 және МС-300 микроскоптарымен, арнайы әдістер мен анықтамалар арқылы жіктелді [4-7]. Су қойманың трофтылық деңгейі С.П. Китаевтың классификациясы бойынша бағаланды [8].

Кесте 1 - Шардара су қоймасындағы зоопланктонның таксономикалық құрамы және кездесу жиелігі (%), сәуір – мамыр - қыркүйек, 2018- 2019жж.

Таксон	Кездесу жиелігі, %			
	2018 ж.		2019 ж.	
	мамыр	қыркүйек	сәуір	қыркүйек
Rotifera - Коловраткалар				
<i>Synchaeta</i> sp.	31	36	88	21
<i>Polyarthra luminosa</i> Kutikova	36	7	19	7
<i>P. vulgaris</i> Carlin	29	-	19	-
<i>P. longiremis</i> Carlin	7	7	-	7
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	81	14	38	29
<i>Lecane luna</i> Muller	19	-	6	-
<i>L. lunaris</i> Ehrenberg	13	-	-	-
<i>L. bulla</i> Gosse	-	-	13	-
<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann	6	50	13	-
<i>B. urceus</i> Linnaeus	-	14	-	-
<i>B. plicatilis</i> Muller	13	64	31	21
<i>B. diversicornis</i> Wierzejski	-	21	-	-
<i>B. calyciflorus</i> Pallas	56	50	6	43
<i>B. angularis</i> Gosse	13	-	19	43
<i>Keratella cochlearis</i> Ehrenberg	31	29	69	29
<i>K. quadrata</i> Muller	75	71	94	14
<i>K. tropica</i> Apstein	-	14	-	29
<i>Notholca acuminata</i> Ehrenberg	6	-	-	-
<i>Filinia longiseta</i> Ehrenberg	-	21	-	-
<i>Hexarthra fennica</i> Levander	-	-	6	-
<i>Collotheca mutabilis</i> Hudson	13	43	38	14
Барлығы:21	15	14	14	11
Cladocera - Бұтақмұрттылар				
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Lievin	-	79	6	100
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> Jurine	50	86	25	21
<i>Daphnia longispina</i> Muller	100	36	100	43
<i>D. galeata</i> Sars	44	64	69	-
<i>Chydorus sphaericus</i> Muller	6	7	44	-
<i>Moina micruru</i> Kurz	-	29	-	21
<i>Bosmina longirostris</i> Muller	69	36	63	14
<i>Leptodora kindtii</i> Focke	56	36	-	93
Барлығы:8	6	8	6	6
Soropoda - Ескекаяқтылар				
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin	100	100	100	100
<i>Acanthocyclops viridis</i> Jurine	19	21	19	7
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus	19	29	13	7
<i>Thermocyclops taihokuensis</i> Harada	31	57	56	29
<i>Phyllodiaptomus blanci</i> Guerne et Richard	94	100	44	100
Барлығы:5	5	5	5	5
Маусым бойынша:	26	27	25	22
Барлық таксон: 34	30		29	

Зерттеу нәтижелері. Шардара су қоймасындағы зоопланктон құрамынан 34 түрі анықталды: коловраткалар - 21, бұтақмұртты шаянтәрізділер - 8, ескекаяқты шаянтәрізділер - 5 (1 кесте). Зоопланктонның түрлілік құрамы 2018 жылы 2019 жыл көрсеткіштерімен салыстырғанда жоғары. Жоғарғы жиілікте көктемде коловраткалардан - *A. priodonta*, *K. quadrata*, *B. calyciflorus*, *Synchaeta* sp. *K. cochlearis*, ескекаяқты шаянтәрізділер - *C. vicinus*, *P. blanci*, *T. taihokuensis* және бұтақмұрттылардан - *D. longispina*, *D. galeata*, *B. longirostris*, *C. reticulate*, *L. kindtii*, күз мезгілінде коловраткалардан - *K. quadrata*, *B. calyciflorus*, *B. plicatilis*, *B. quadridentatus*, ескекаяқтылардан - *C. vicinus*, *P. blanci*, *T. taihokuensis* және бұтақмұрттылардан - *D. galeata*, *B. longirostris*, *D. brachyurum*, *C. reticulate*, *L. kindtii* тіркелді.

2018 жыл. Шардара су қоймасын зерттеу барысында су беті температурасы көктемде 20,2-24,6 °С, тереңдігі 3,2-10,8 м., мөлдірлігі 0,7-2,3 м., сәкесінше күзде температурасы 20,0-22,2 °С, тереңдігі 3,0-6,9 м. және мөлдірлігі 1,3-2,7 м. аралығында тіркелді. Солтүстік-батыс және оңтүстік-батыс аудандарының су тереңдігі көктем мезгілінде жоғары болды. Жағалауында өсімдіктер өсетін солтүстік-шығыс және оңтүстік-шығыс аудандарына қарағанда, солтүстік-батыс жағалау құмды үйінділерден, оңтүстік-батыс жағы сазды жартастардан тұрады. Жазда, су қойма суын ауылшаруашылық мақсатына пайдалану кезеңінде, солтүстік-шығыс және оңтүстік-шығыс аудандарының су көлемі, батыс аумағына қарағанда, едәуір төмендейді. Көктемгі зерттеу кезеңіндегі омыртқасыздарың орташа сандық көрсеткіштері су қоймада 11,26 мың дана/м³ және 95,11 мг/м³ болды. Сан көрсеткішінің 73,1%-ын ескекаяқтылар, биомассаның 72,7%-ын бұтақмұртты шаянтәрізділер құраған (кесте 2).

Омыртқасыздардың жоғарғы сандық көрсеткіштері су қойманың, өсімдіктер жие кездесетін, солтүстік-шығыс және оңтүстік-шығыс жағалауларында тіркелді. Солтүстік-шығыс жағалауында жалпы ескекаяқты шаянтәрізділердің 54,7% сан және 98,0 % биомассасын *C. vicinus* шаяны құрады. Коловраткалардан басымдық көрсеткендер *A. priodonta* және *B. angularis*. Оңтүстік-шығысында жалпы биомассаның жоғарылауы бұтақмұрттылардың, әсіресе ірі *D. longispina* және *D. galeata* шаяндарының дамуымен байланысты болды. Олар бұтақмұрттылар биомассасының 90,8%-ын құрады. Зоопланктон қауымдастығының төменгі сандық көрсеткіштері су қойманың солтүстік-батыс және оңтүстік-батыс жағалауларында анықталды. Солтүстік-батыста ескекаяқтылардан *C. vicinus* және *T. taihokuensis* науплий түрлері көп кездесе, биомассаның басым бөлігін *D. longispina* құрады. Оңтүстік-батыста зоопланктон құрамынан *C. vicinus*, *P. blanci* шаяндарының науплий түрлері және кіші көлемді *B. longirostris* басым болды.

Кесте 2 - Шардара суқоймасы бойынша зоопланктонының негізгі топтарының орташа сандық көрсеткіштерінің маусымдық таралуы, мамыр – қыркүйек, 2018 ж.

Аудан	Коловраткалар	Ескекаяқтылар	Бұтақмұрттылар	Барлығы
	Сан, мың дана/м ³			
с-б	1,78-4,78	5,91-24,73	1,38-5,38	9,07-34,89
о-б	0,61-6,83	7,58-32,61	0,71-4,24	8,9-43,65
с-ш	1,72-7,05	11,89-25,07	1,46-3,44	15,07-35,56
о-ш	0,83-5,78	7,52-25,54	3,61-4,05	11,96-35,37
орташа	1,24-6,11	8,23-26,99	1,79-4,28	11,26-34,89
Биомасса, мг/м ³				
с-б	1,03-2,04	20,83-229,78	47,71-134,78	69,57-366,6
о-б	0,36-2,6	28,27-327,18	30,65-88,37	59,28-418,15
с-ш	1,44-4,07	31,73-182,42	60,65-59,12	93,82-245,6
о-ш	0,87-4,35	19,18-216,92	137,7-73,9	157,75-295,17
орташа	0,93-3,27	25,0-239,08	69,18-89,04	95,11-331,39

Маусымдық аралықта зоопланктон қауымдастығының сандық көрсеткіштерінің жоғарылағанын байқаймыз. Ескекаяқтылар сандық көрсеткіштері бойынша басым болды.

(77,4% сан және 72,1% биомасса). Су қойманың оңтүстік-батыс жағалауында олардың даму қарқыны 60,1%-мен *P. blanci* шаяндарының арқасында жоғары болса, бұтақмұртты шаянтәрізділердің 70,3%-ын *D. brachyurum* және *D. galeata* құрады. Төменгі зоопланктон биомассасы су көлемі азайған солтүстік-шығыс және оңтүстік-шығыс аудандарында орын алды. Ескекаяқтылардың басым бөлігі *C. vicinus* және *T. taihokuensis* шаянтәрізділерден құралса (сәйкесінше 57,4% және 32,2%), бұтақмұрттылардың қатарынан кіші көлемді *V. longirostris* тіркелді. Су қойманың оңтүстік-шығыс жағалауында зоопланктон *P. blanci* және *C. vicinus* шаяндарының дамуымен байланысты болды. Олар жалпы ескекаяқтылардың 89,3%-ын құраған. Коловраткалар қатарынан ауданда *V. plicatilis* көп кездесті.

Зоопланктонның маусымдық өнімділігі аудандар бойынша жоғарылағанымен, балық үшін қорек төменгі, α – олиготрофты типінде, өте төмен деңгейінде тіркелді [8]. Бұл Шардара су қоймасының су деңгейінің тұрақсыз, сонымен қатар, балық шабақтары мен планктофаг-балықтарының қорек етуімен байланысты болуы мүмкін.

2019 жыл. Су беті температурасы көктемде 16,2-18,3 °С, мөлдірлігі 1,6-9,3 м., күзде сәкесінше 20,5-22,0 °С және 0,4-3,1 м. аралығында тіркелді. Сынамалар алынған жерлердің тереңдігі көктемде 3,2-17,4 м., күзде 2,1-8,0 м. дейін төмендеген. Су қойманың су деңгейі, мөлдірлігі, 2018 жылмен салыстырғанда, жоғары болды.

Зоопланктонның көктемгі биомасса негізін 81,1%-ен бұтақмұрттылар құрады (кесте 3). Олардың қарқынды дамуы су қойманың оңтүстік-батысында 99,6% үлесімен ірі *D. longispina* байланысты болды. Солтүстік-батыс жағалауында сан бойынша ескекаяқтылар (63,2%), биомасса бойынша бұтақмұртты (71,0%) шаянтәрізділер алдыңғы қатарда тіркелді. Коловраткалардың 66,9% үлесі *K. quadrata* тиесілі болды. Ең төменгі зоопланктон көрсеткіштері солтүстік-шығыс ауданында анықталды. Себебі, биомасса негізін бұтақмұрттылар, әсіресе *D. longispina* құрағанымен, ескекаяқты шаянтәрізділердің басым бөлігін *C. vicinus* шаянының науплий түрлерінің кездесуімен байланысты болды. Коловраткалардың дамуы басқа аудандарымен салыстығанда жоғары болды. Биомассаның 55,6%-ын *Synchaeta* sp. құраған. Оңтүстік-шығыс жағалауының зоопланктоны *D. galeata* және *D. longispina* шаяндарының басымдығымен ерекшеленді.

Кесте 3 - Шардара суқоймасы аудандары бойынша зоопланктонының негізгі топтарының орташа сандық көрсеткіштерінің маусымдық таралуы, мамыр – қыркүйек, 2019 ж.

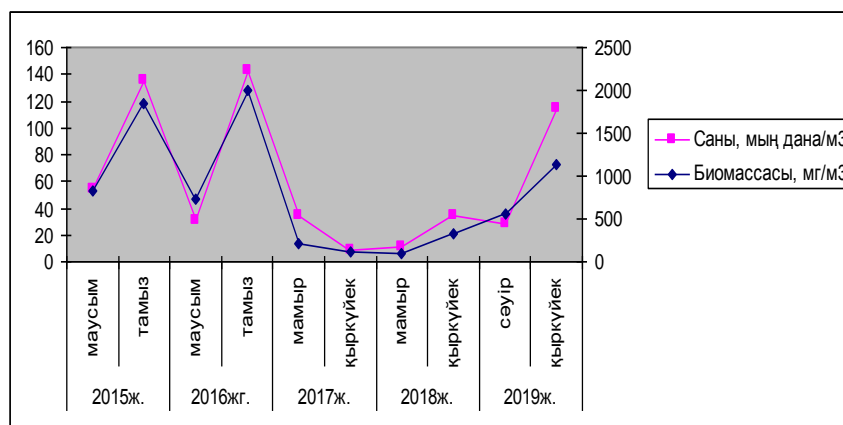
Аудан	Коловраткалар	Ескекаяқтылар	Бұтақмұрттылар	Барлығы
	Сан, мың дана/м ³			
с-б	3,0-0,23	18,08-142,66	7,55-12,45	28,63-155,34
о-б	3,58-0,19	12,54-76,64	16,69-11,53	32,81-88,36
с-ш	2,27-1,73	10,97-199,71	6,06-3,92	19,3-205,36
о-ш	2,05-0,29	16,8-122,92	11,52-5,72	30,37-128,93
орташа	2,73-0,61	14,59-135,48	10,46-8,41	27,78-144,5
Биомасса, мг/м ³				
с-б	1,54-0,61	136,19-1159,21	337,83-227,14	475,56-1386,96
о-б	1,69-0,1	124,3-874,49	749,16-220,41	875,16-1095,0
с-ш	3,73-0,64	41,36-970,61	249,88-72,19	294,97-1043,44
о-ш	2,42-0,12	110,53-857,25	478,77-117,59	591,73-974,96
орташа	2,35-0,37	103,1-965,39	453,91-159,33	559,36-1125,09

Күзге қарай зоопланктонның сандық көрсеткіштері жоғарылағанын байқаймыз. Доминант ретінде сандық көрсеткіштері бойынша ескекаяқтылар (93,8% сан және 85,8% биомасса), екінші орында бұтақмұртты шаяндар тіркелді (5,8% сан және 14,2% биомасса).

Ескекаяқтылар биомассасының солтүстік-батыс жағалауында *P. blanci* (60,9%), бұтақмұрттылардың *D. brachyurum* шаяны (96,6%) құрады. Оңтүстік-шығыс жағалауындағы бұтақмұртты шаянтәрізділердің жалпы салмағының төмен болуы, кіші көлемді *V. longirostris* таралуына байланысты болды. Бұл жағдай су қойманың оңтүстік-батыс және солтүстік-шығысында да анықталды. Алайда, бұл екі аудандардағы *C. vicinus* және *P. blanci* ескекаяқты шаянтәрізділердің қарқынды дамуына байланысты балықтар қорегінің біркелкі деңгейіне жоғарылауына себеп болды. Сан бойынша зымырақтардан 50% жоғары бөлігін оңтүстік-батыс жағалауында *K. cochlearis*, солтүстік-шығысында *Vg. angularis* түрлері құрады.

Зерттеу нәтижесінде су қойманың солтүстік-батыс, оңтүстік-батыс және солтүстік-шығыс аудандарында зоопланктон биомассасының көктемнен күзге төменгі деңгейінен біркелкі класына жоғарылағаны анықталды [8]. Оңтүстік-шығыс ауданында маусымаралық трофтылық деңгейі төменгі класында сақталуда.

Шардара су қоймасындағы зоопланктонның 2015-2019 жылдар аралығындағы сандық көрсеткіштерінде ауытқулар байқалады [9,10]. Ең төменгі көрсеткіштері 2017-2018 жж. тіркелді [8,9]. Зоопланктон көрсеткіштерінің төмен болуы, сынамаларды жинау мерзіміндегі су температурасының төмен болуы, омыртқасыздардың, әсіресе бұтақмұрттылар қатарынан кіші көлемді түрлерінің кездесуі, су деңгейі және мөлдірлігі себеп болуы мүмкін.



Сурет 1 - Шардара суқоймасындағы зоопланктонның сан (мың дана/м³) және биомасса (мг/г³) динамикасы, 2015-2019 жж.

Қорытындылай келе, 2018-2019 жж. зерттеу жұмыстарының нәтижесінде Шардара су қоймасы зоопланктонының құрамынан 34 түрі анықталды. Екі жылдық зерттеу мезгілінде де сан бойынша ескекаяқтылар басым болса, биомасса негізін көктемде бұтақмұрттылар, күз айларында ескекаяқты шаянтәрізділер құрады. 2019 ж. су қойма су деңгейінің, мөлдірлігінің жоғары болуы және ескекаяқтылардың даму қатарының барлық түрлерінің таралуы, зоопланктон сандық көрсеткіштерінің, 2018 ж. салыстырмалы түрде, жоғарылануына себеп болды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Крупа Е.Г. Структурные показатели зоопланктона Шардаринского водохранилища и их использование в оценке качества воды // Водные ресурсы. 2007. Т. 34. № 6, с. 750-756
2. Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос). - Алматы. 2018г., с. 42
3. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах: Зоопланктон и его продукция. – Л., 1984 г., 33 с.
4. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР. - Л., 1970 г., 744 с.
5. Атлас беспозвоночных Аральского моря /Под ред.Ф.Д. Мордухай – Болтовского и др. – М.: Пищевая промышленность, 1974 г., 272 с.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Низшие беспозвоночные. – С-Пб.: Зоологический институт Российской Академии наук, 1994. – Т. 1., 400 с.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Ракообразные. – С-Пб.: Зоологический институт Российской Академии наук, 1995.–Т.2., 632 с.
8. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов //Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007 г., 395 с.
9. Арал - Сырдария бассейніндегі халықаралық, республикалық және жергілікті маңызы бар балық шаруашылығы су айдындарының және ондағы балық ауланатын участкалардың балық өнімділігін анықтау, рұқсат етілген балық және басқа су жануарларын мүмкін қолайлы аулау мөлшеріне биологиялық негіздемелер жасау және балық аулау ережесі мен тәртібін реттеу жөнінде ұсыныстар беру. Бөлім: Арал теңізі, Шардара су қоймасы және Сырдария өзені. «ҚазБШҒЗИ» ЖШС Арал филиалы, Арал, 2017 ж., 295 б.
10. Арал - Сырдария бассейніндегі халықаралық, республикалық және жергілікті маңызы бар балық шаруашылығы су айдындарының және ондағы балық ауланатын участкалардың балық өнімділігін анықтау, рұқсат етілген балық және басқа су жануарларын мүмкін қолайлы аулау мөлшеріне биологиялық негіздемелер жасау және балық аулау ережесі мен тәртібін реттеу жөнінде ұсыныстар беру. Бөлім: Шардара су қоймасы және Түркістан облысы шегіндегі Сырдария өзені. 2 том, «ҚазБШҒЗИ» ЖШС Арал филиалы, Арал, 2018 ж., 161 б.

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗООПЛАНКТОНА В ШАРДАРИНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Калымбетова М.Т. - Аральский филиал ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства», Аральск, Казахстан.

Аннотация. В данной статье приведены результаты гидробиологических исследований, проведенных на Шардаринском водохранилище в 2018-2019 гг. В результате исследований было зарегистрировано 34 вида зоопланктона, относящихся к трем основным группам: коловратки, веслоногие и ветвистоусые ракообразные. Наибольшим видовым разнообразием представлены коловратки. Однако существенной роли в количественных показателях зоопланктона они не имели. В сезонном аспекте показатели численности и биомассы зоопланктонных организмов увеличились. Доминирующее положение по численности в составе зоопланктона занимали в оба периода исследований веслоногие ракообразные, по биомассе же весной ветвистоусые беспозвоночные, осенью лидерами отмечены веслоногие рачки. Повышение водности и увеличение прозрачности воды водохранилища, встречаемость всех возрастных групп веслоногих ракообразных оказали положительное влияние на показатели беспозвоночных. Это в свою очередь привело к

увеличению их численности и биомассы в 2019 году, тем самым и повышению трофности водоема от низкого до умеренного класса.

Ключевые слова: водохранилище, зоопланктон, численность, биомасса, частота встречаемости, трофический уровень

SEASONAL CHANGES IN ZOOPLANKTON IN SHARDARIN RESERVOIR

Kalymbetova M.T. - Aral branch of Scientific and Production Center of Fisheries LLP Aralsk, Republic of Kazakhstan.

Abstract. This article presents the results of hydrobiological studies carried out at the Shardara reservoir in 2018-2019. As a result of the research, 34 species of zooplankton were registered, belonging to three main groups: rotifers, copepods and cladocerans. The largest species diversity is represented by rotifers. However, they did not have a significant role in the quantitative parameters of zooplankton. Seasonally, the indices of the abundance and biomass of zooplankton organisms increased. Copepods dominated in zooplankton abundance in both study periods, while cladocerans in terms of biomass in spring, and copepods as leaders in autumn. An increase in water content and an increase in the transparency of the reservoir water, the occurrence of all age groups of copepods had a positive effect on the indices development of invertebrates. This, in turn, led to an increase in their quantitative indicators in 2019, thereby increasing the trophicity of the reservoir from low to moderate class.

Key words: reservoir, zooplankton, abundance, biomass, frequency of occurrence, trophic level