

**NEWS**

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

ISSN 2224-5308

Volume 5, Number 311 (2015), 48 – 53

## **CURRENT BIOVARIETY AND QUANTITATIVE DEVELOPMENT OF THE ZOOBENTOS OF THE KAPSHAGAI RESERVOIR**

**Zh. O. Mazhibayeva, L. A. Kovaleva**

Kazakh scientific research institute of fishery, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: kazniirh@mail.ru

**Keywords:** bentofauna, zoobentos, nectobentos, spravnost.

**Abstract.** In 2006–2014 the zoobentos of Kapshagai reservoir was presented with 78 taxonomic animals. The maximum number of species (27–30) was marked in spring of 2013–2014. The minimum one (10–15) – in summer of 2006 and in spring of 2007–2009. The difference of composition was conditioned by presence or flights of the heterotopy insects from the reservoir. The basis of specific variety from 13 and to 50% in the reservoir the insect grubs (larvae) formed.

From the marked zoobentos organism in the reservoir 21 species – bioindicators of different zone of saprobes.  $\beta$ -Saprobes prevailed among them, 11 species.

The basis of quantity and biomass of the zoobentos was constantly created by the homotopic groups of invertebrates. These are oligochets, nectobentos. Crustaceans and mollusca (to 98 %). Last two groups of animals are introduced into the reservoir. Settled free niches successfully and formed highly productive populations.

УДК 574.5

## **СОВРЕМЕННОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ И КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЗООБЕНТОСА КАПШАГАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**Ж. О. Мажибаева, Л.А.Ковалева**

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** бентофауна, зообентос, нектобентос, сапробность.

**Аннотация.** В 2006–2014 гг. зообентос Капшагайского водохранилища был представлен 78 таксонами животных. Максимальное число видов (27–30) отмечено в весенний период 2013–2014 гг., минимальное (10–15) в летнее время 2006 г. и весной – 2007–2009 гг. Разница состава обусловлена присутствием или вылетами из водоёма гетеротопных насекомых. Основу видового разнообразия от 13 и до 50 % формировали в водохранилище личинки насекомых.

Из отмеченных в водоёме зообентосных организмов 21 видов биоиндикаторы различных зон сапробности. Среди них преобладали  $\beta$ -сапрофты, 11 видов.

Основу численности и биомассы зообентоса постоянно создавали гомотопные группы беспозвоночных. Это олигохеты, нектобентосные ракообразные и двухстворчатые моллюски (до 98 %). Две последние группы животных, интродуцированы в водоём, успешно освоили свободные ниши и сформировали высокопродуктивные популяции.

**Введение.** Исследование бентофауны Капшагайского водохранилища, ведется с момента зарегулирования стока р. Иле [1]. В годы становления водоема отмечалось низкое биоразнообразие кормовых организмов для рыб. В целях повышения продуктивности кормовых ресурсов бентосоядных рыб, были проведены широкомасштабные мероприятия по интродукции беспозвоночных.

В работе рассматривается таксономический состав донного и придонного сообществ водоёма за последние годы, и распределение доминирующих представителей по биотопам акватории.

### Материал и методы

Гидробиологическая съемка по акватории водохранилища проводилась ежегодно двукратно, в апреле-мае и июле-августе 2006–2014 гг., по сетке из 15–19 станций. Исследовались макро-зообентос и нектобентос. Нектобентосные сборы собирались, начиная с 2007 г. в весенний период, в 2014 г. – летом (таблица 1). Сбор и обработка проб (около 320 проб) проводились в соответствии с известными методиками и определителями [2-5]. Оценку уровня кормности сообществ проводили согласно классификации С.П. Китаева [6]. Биоиндикаторы сапробности определялись [7].

Таблица 1 – Таксономический состав, частота встречаемости (%) и зона сапробности (S) представителей зообентоса Капшагайского водохранилища, весна-лето 2006–2014 гг.

Таксоны	S	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Oligochaeta - Олигохеты</b>		04-07	04-07	05-08	04-07	05-07	05-07	05-08	06-08	05-08
Limnodrilus claredeanus Ratzel	α							7-0	7-14	20-14
L. hoffmeisteri Claparede	p-α							14-14	14-28	20-14
Limnodrilus gen. sp.		69-84	93-92	72-86	77-80	58-67	43-28	14-43	27-0	
Tubifex tubifex O.F. Muller	P		0-28				36-22	7-50	7-0	
Tubifex gen. sp.		31-54	21-8	22-33	3310	21-44	-	14-0	20-7	
Nais communis Piguet	β						14-0	14-0	7-0	
N. behningi Michaelsen							0-к			
N. variabilis Piguet								7-0		
N. pardalis Piguet									7-0	
Naididae gen. sp.						5-0				
Dero optusa d'Udekem								0-7		
Oligochaeta sp.	64-78			22-0		5-33	0-57	64-28	33-60	
Tubificidae gen. sp.			28-8		6-0	10-0	43-28	21-14	33-0	
Nemertini sp.				7-0						
Nematoda gen. sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>Итого: 15</b>										
<b>Crustacea – Ракообразные</b>										
Paramysis intermedia (Czerniavsky)	14-7	31-8	к-100	100-к	100-к	100-к	100-к	100-к	100-к	K-100
P. lacustris (Czerniavsky)			0-к	к-75	100-к	100-к	100-к	100-к	100-к	K-50
P. (Metamysis) ullskyi (Czerniavsky)			0-к	0-75	86-к	86-к	71-к	100-к	50-к	K-75
Macrobrachium asper (Stimpson)	к-0									
Macrobrachium asperium (Martens)					0-к					
Palaemon modectus (Heller)	к-0	к-к	к-50	43-к	14-к	21-к	50-к	50-к	K-50	
Pontogammarus (Pontogammarus) robustoides (Sars)	к-14	23-8	к-13		43-к	11-к	25-к	50-к	K-25	
Stenogammarus deminutus (Stebbing)					100-к					
Pontastacus leptodactylus (Eschscholtz)	b-x		0-к		0-к		к-к	к-к		
Isopoda sp.						0-к				
<b>Итого: 10</b>										
<b>Trichoptera – Ручейники</b>										
Ecnomus tenellus Ramb.						0-10				
Trichoptera sp.						0-5				
<b>Итого: 2</b>										
<b>Odonata – Стрекозы</b>										
Onychogomphus forcipatus (Linne)	к-0									
Ischnura pumilio (Charpentier)					0-7					
Gomphus flavipes (Charpentier)					0-к					
Ophiogomphus cecilia (Fourcroix)					0-к					
<b>Итого: 4</b>										
<b>Ephemeroptera – Поденки</b>										
Baetis (B.) rhodani (Pictet)	x-0	0-7								
Ephemeroptera juv. sp.						0-5				
<b>Итого: 2</b>										

Продолжение таблицы I

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Plecoptera – Веснянки</b>											
Perlodes sp.						0-5					
<i>Итого: 1</i>											
<b>Coleoptera – Жесткокрылые</b>											
Haemonia appendiculata Panzer	7-0										
Cybister laterimarginalis De Geer				0-к							
Donacia aquatica (L.)	7-0										
Coleoptera gen. sp.			0-7		6-0						
<i>Итого: 4</i>											
<b>Diptera- Двукрылые</b>											
Tanytarsus punctipennis Meigen	b-a			0-к			п-0				
T. kraatzi Kieffer							п-0				
Tanytarsus gregarius Kieffer	0	0-7			0-10			7-0	7-0		
T. sevanicus Tshernovski					п-0						
Procladius ferrugineus Kieffer	a	14-0	15-15	25-21	0-к	0-25	16-11	36-28	28-28	47-7	
P. choreus Meigen						22-0	10-11	0-7	14-0	7-0	
Cricotopus gr. silvestris Fabricius	o-β	7-0				п-0		п-0	–	7-0	
C. algarum Kieffer	B-o					п-0				7-0	
Orthocladius saxicola Kieffer						п-0					
Psectrocladius psilopterus Kieffer			0-8								
Micropsectra praecox Meigen							5-0	0-к			
Cryptochironomus conjungens Kieffer	β	21-21	38-8		0-7	11-15	0-22	22	21-28	21-40	
Endochironomus albipennis (Meigen)		0-7	0-8								
Chironomus plumosus Linne	p		31-0	733	0-33	11-45	10-6	0-7	14-28	27-27	
Paratanytarsus lauterborni Kieffer						0-10		7-0		7	
Acalcarella nucus (Pankratova)					0-к						
Polypedilum scalaenum Schrank b-a	b	7-0		0-8	к-0						
Polypedilum convictum Walker	β-α					0-5					
P. breviantennatum Tshernovskij	β-α				к-к	0-5					
Stictochironomus histrio Fabricius	α	0-7	0-8	7-0		0-5	0-6				
Cladotanytarsus manus Walker	o- β							7-0		7-7	
Cladotanytarsus sp.					0-к					7-0	
Chironomidae gen. sp.- личинка, куколка, имаго		7-0	23-8	0-17			5-0		35-7		
Lispe consanguinea Loew					0-к						
Ceratopogonidae sp.					0-к			п-0			
Simuliidae sp.	o- β	7-0									
Diptera sp. Имаго, яйца						0-10	5-0	14-14	7-0		
Имаго Neuroptera gen. sp.						6-0					
Helobia sp.					0-к						
Stilobezzia sp.						0-5					
Имаго Insecta gen. sp.							5-0				
<i>Итого: 31</i>											
<b>Aranei – Паукообразные</b>											
Ardyroneta aquatica Cierck							5-0				
Arania gen.sp.						6-0		7-7	7-7	0-7	
<i>Итого: 2</i>											
<b>Mollusca – Моллюски</b>											
Cincinnia antiqua (Sowerby)	β		23-15	36-17	22-20	6-10	26-16	0-14	K-21	20-7	
Lymnaea lacustris Studer	β	14-21	31-к	14-8	7-13	к-к	к-к	0-7	K-к	7-0	
Anisus correctus (Westerlund)						6-0	5-0				
Anadonta cellensis (Schroder)							0-0	к-к	к-0	к-к	
Monodacna colorata (Eichwald)		7-64	54-23	57-42	36-66	33-65	42-33	36-50	21-64	47-47	
Unionidae sp.			к-к	к-0			к-к	0-к	7-к	к-к	
Gastrapoda gen. sp.								0-6			
<i>Итого: 7</i>		21	19-10	14-17	17-14	15-28	23-28	24-20	23-25	27-22	30-21
<i>Всего: 78</i>											

Примечание: «к» - таксон встречен только в качественных сборах, п – отмечены в пищевом коме рыб.

### Результаты исследования и их обсуждение

В 2006–2014 гг. зообентосные животные в водоеме представлены 78 таксонами из 4 групп. Это черви, водные насекомые, моллюски и нектобентосные ракообразные (таблица 1). Из них 21 видов являются биониндикаторами уровня концентрации органических веществ. Преобладают β-сапрофиты, 11 видов.

Основу биоразнообразия составляли насекомые – 60 %, черви – 19 %, ракообразные – 12 % и моллюски – 9 %. Максимальное число видов (27–30) отмечено в весенний период 2013–2014 гг., минимальное (10–15) в летнее время 2006 г. и весной – 2007–2009 гг. [8–10]. Разница состава обусловлено присутствием или вылетами из водоёма гетеротопных насекомых.

Самые распространенные в водоёме олигохеты родов *Limnodrilus* (до 93 %) и *Tubifex* (54 %), мизиды *P. intermedia* *P. lacustris* и *P. ullskyi* (100 %) и моллюск *M. colorata* (66 %). Среди насекомых наиболее часто отмечались в сборах хирономиды *P. ferrugineus* (47 %), *Cr. conjungens* (40 %) и *Ch. plumosus* (33 %).

Весной и летом 2006–2014 гг. основу численности сообщества создавали малоштетинковые черви – олигохеты от 40 до 95 % (таблица 2). Лидерство среди олигохет принадлежит роду *Limnodrilus*, в меньшей степени – р. *Tubifex*. Эта группа обитает, практически, во всех частях водоема, но предпочитает дегритно-черные и серые илы центральных, глубоководных участков дна.

Таблица 2 – Динамика количественных показателей доминантных по трофности групп зообентоса Кашагайского водохранилища, 2006–2014 гг.

Дата	Доминантные группы	Численность		Биомасса		Трофность
		экз./м <sup>2</sup>	%	г/м <sup>2</sup>	%	
05-08.2006	Олигохеты	1314-411	94-72	2,04-0,3	49-3	Низкий-умеренный
	Моллюски	12-100	1-17	1,70-9,28	41-95	
	<b>Всего</b>	<b>1392-574</b>	<b>100</b>	<b>4,16-10,4</b>	<b>100</b>	
04-07.2007	Олигохеты	1597-2869	95-86	2,04-2,3	31-5	Средний-высокий
	Моллюски	27-243	2-7	4,5-25,4	68-91	
	<b>Всего</b>	<b>1682-3314</b>	<b>100</b>	<b>11,1-27,9</b>	<b>100</b>	
04-07.2008	Олигохеты	2443-1068	81-81	2,60 – 0,62	6-2	Высокий
	Моллюски	164 – 105	5-8	36,5-25,7	89-97	
	<b>Всего</b>	<b>3022- 1323</b>	<b>100</b>	<b>40,6-26,4</b>	<b>100</b>	
04-07.2009	Олигохеты	2178-333	79-57	2,3 – 0,2	15-0,1	Умеренный
	Моллюски	326 – 171	12-29	11,1-12,0	75-97	
	<b>Всего</b>	<b>2734-584</b>	<b>100</b>	<b>15,2-12,3</b>	<b>100</b>	
05-07.2010	Олигохеты	5573-242	78-47	3,89 – 0,15	4-1	Очень высокий-высокий
	Моллюски	547 – 108	7-21	98,1-27,9	92-98	
	<b>Всего</b>	<b>7113-511</b>	<b>100</b>	<b>106,5-28,4</b>	<b>100</b>	
05-07.2011	Олигохеты	1328-1447	50-93	1,0-0,9	4,4-3,4	Высокий
	Ракообразные	1186-0	45-0	2,0-0	9-0	
	Моллюски	48-82	2-5	19,35-24,29	85-96	
	<b>Всего</b>	<b>2655-1562</b>	<b>100</b>	<b>22,63-25,19</b>	<b>100</b>	
05-08.2012	Олигохеты	1126-683	59-66	0,8-0,3	4-3	Умеренный
	Моллюски	23-272	1-26	14,66-10,76	73-96	
	<b>Всего</b>	<b>1886-1026</b>	<b>100</b>	<b>20,19-11,17</b>	<b>100</b>	
05-07.2013	Олигохеты	1305-3766	51-94	1,4-1,4	41-8	Низкий-умеренный
	Ракообразные	1049	41	1,6	47	
	Моллюски	89-86	3-2	0,3-16,7	1-92	
	<b>Всего</b>	<b>2565-4016</b>	<b>100</b>	<b>3,4-18,2</b>	<b>100</b>	
05-07.2014	Олигохеты	3678-1122	83-40	3,2-0,7	16-3	Высокой-очень высокий
	Моллюски	334-240	7-8	25,30-40,19	85-93	
	Ракообразные	1184	43	2,1	8	
	<b>Всего</b>	<b>4427-2749</b>	<b>100</b>	<b>29,87-43,16</b>	<b>100</b>	

За наблюдаемый период максимальная и минимальная численность червей отмечались в многоводном 2010 г. (весной 7000 экз/м<sup>2</sup> и летом 242 экз/м<sup>2</sup>). В это время повышение уровня воды способствовало расширению площади обитания червей, в связи с чем их численность к лету снизилась более чем в 28 раз относительно весны [8].

Весной 2011, 2013 гг. и летом 2014 г. численность нектобентосных ракообразных составила 40–45 % от общей. В другие годы показатели численности ракообразных незначительны. Из выше перечисленных видов этой группы самыми многочисленными были мизиды.

Распределение мизид резко отличается по придонной части акватории водоема. Самый массовый вид *P. intermedia* предпочитает мелководное левобережье. Другие виды, *P. lacustris* и *P. ullskyi*, обитают в более холодной, русловой части, по правобережью. Доля других представителей ракообразных (бокоплавы, креветки, раки) в формировании количественных показателей зообентоса незначительна на глубоководных биотопах.

Самая разнообразная в бентоценозе группа насекомых, существенного значения в образовании количественных показателей не имела.

В 2006–2014 гг. основу биомассы зообентоса водоёма составляли моллюски, за счет *M. colorata*. Современным местом обитания монодакны в водохранилище является почти вся площадь дна водоёма. Основное скопление моллюсков отмечается в проточных районах акватории, с детритно-чёрными и серыми илами, на глубинах от 5 до 27 м. В данное время монодакна является основным кормовым объектом для бентосоядных рыб, таких как сазан, лещ и вобла, и в меньшей степени для карася [8, 11].

Максимально высокие показатели *M. colorata* в водоёме отмечались весной 2010 г. (97 г/м<sup>2</sup>), минимально низкие в весной 2013 г. (0,3 г/м<sup>2</sup>).

В водохранилище одним из регуляторов численности моллюсков является гидрологический режим. Во время резкого снижения уровня воды пассивно движущие моллюски погибают. Такое явление наблюдалось весной 2013 г. на прибрежной полосе правобережья шириной 20–30 м, при резком снижении ему восстанавливаться за достаточно короткое время. Уже к лету данного года (2014 уровня воды в это время. Но большие запасы этого вида в водоёме позволяют г.) по всей акватории водохранилища наблюдается повышение биомассы моллюсков.

Суммарная величина биомассы зообентоса весной и летом 2006–2014 гг. варьировала от статуса β-мелотрофного до β-типертрофного. Такой высокий уровень трофности здесь создается исключительно за счет акклиматизированной в водоёме монодакны. Но основу показателя массы животных формируют крупные особи (размером более 1,5 см), которые не используются бентофагами среднего размера, массовыми в водоёме. Исключая из суммарной биомассы зооценоза долю крупных моллюсков монодакн, кормовой зообентос оценивается в пределах от самого низкого уровня кормности до среднего и умеренного.

Таким образом, в 2006–2014 гг. основу разнообразия зообентоса Капшагайского водохранилища составляли насекомые, но по численности доминировали олигохеты, а по биомассе – моллюски.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Малиновская А.С., Тэн В.А. Гидрофауна водохранилищ Казахстана. – Алма-Ата.: – Наука, 1983. – С. 3-42.
- [2] Методическое пособие при гидробиологических рыбохозяйственных исследованиях водоемов Казахстана (планктон, зообентос) Алматы, 2006.– 27 с.
- [3] Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л., 1983. – 240 с.
- [4] Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон, бентос). – Л., 1977. – 511 с.
- [5] Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: Насекомые (Двукрылые). – СПб., 1999. – Т. 4, ч. 1, 2. – 998 с.
- [6] Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов.- Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007.- 395 с.
- [7] Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. – М., 1975. – 176 с.
- [8] Мажибаева Ж.О. О значении моллюска *Monodacna colorata* (Eichwald) в биоценозе Капшагайского водохранилища // XV международный конф. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Болгарии. – Петропавловск, РК АПК, 2012.- с. 245-247.

[9] Мажибаева Ж.О. /2006 – 2008 жж. аралығындағы Капшагай сүкөмасының макрозообентос көрсеткіштерінің даму динамикасы./ «Жаршы», изд. «Бастау». ж. № 2, 2009. – С. 52-55.

[10] Мажибаева Ж.О. Туралыкова Л.Т. Распределение зообентоса в Капшагайском водохранилище в соответствии со средой обитания. / «Мир науки», Межд. конф. студентов и молодых ученых, 20-22 апреля 2011 г. С. 111-112.

[11] Ковалева Л.А., Мажибаева Ж.О. // Некоторые аспекты питания судака и леща в разнотипных водоемах Казахстана» XVI международная конференция «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии. Сибирского региона. Казахстана и Болгарии». – Уланбатыр, 2013. – 298 с.

## REFERENCES

- [1] Malinovskaya A. S., Ten V.A. The Hydrofauna of storage pools of Kazakhstan. Alma-Ata.: - "Nauka", 1983. - P. 3-42.
- [2] Tool with the hydro-biological research fishery ponds Kazakstan (plankton, zoobenthos). – Almaty, 2006. – 27 p. (in Russ.)
- [3] Guidance on the methods of hydrobiological analysis of surface-water and ground sedimentations. - Л., 1983. - 240 p.
- [4] Key to freshwater invertebrates of the European part of the USSR (plankton and benthos). – L., 1977. 511 p. (in Russ.)
- [5] Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent territories: Insects (Diptera). – SPb., 1999. – V. 4, h. 1, 2 – 998 p. (in Russ.)
- [6] Kitayev S.P. Basics of limnology for Hydrobiology and ichthyology. – Petrozavodsk: Karelian Research Centre, 2007. – 395 p. (in Russ.)
- [7] Compatible methods of research of quality of waters. Ч. 3. Methods of biological analysis of waters. - M., 1975. - 176 p.
- [8] Mazhibayeva Zh.O. About the importance of mollusc Monodacna colorata (Eichwald) in the biocenosis of Kapshagai storage pool. // XV international conference "Agrarian science - to the agricultural production of Siberia, Mongolia, Kazakhstan and Bulgaria. it is Petropavlovsk, PK, APC, 2012.- P. 245-247.
- [9] Mazhibayeva Zh.O. The development dynamics of indicators of macrozoobentos of Kapshagai storage pool between 2006 – 2008. «Zharshy», publishing-house «Bastau», № 2, 2009. – P. 52-55. (in Kaz.)
- [10] Mazhibayeva Zh.O. Turalykova L.T. /Distribution of zoobenthos in Kapshagai storage pool in accordance with a habitat. / "Mir nauki", International conference of students and young scientists, on April 20-22, 2011. P. 111-112. (in Russ.)
- [11] Kovalyova L.A., Mazhibayeva Zh.O. // Some aspects of feed of pike perch and bream in the heterotypical reservoirs of Kazakhstan" XVI international conference "Agrarian science - to the agricultural production of Mongolia. Siberian region. Kazakhstan and Bulgaria". - Ulanbatyr, 2013. - 298 p. (in Russ.)

## ҚАПШАҒАЙ СҮҚЙМАСЫНЫҢ ЗООБЕНТОС ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ТАНДАҒЫ АЛУАНТУРЛІЛІГІ МЕН КӨРСЕТКІШТЕРІНІҢ ДАМУЫ

**Ж. О. Мәжібаева, Л. А. Ковалева**

«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан

**Тірек сөздер:** бентостық құрылым, зообентос, нектобентос, сапробытылық.

**Аннотация.** Қапшагай сүкймасының зообентосы 2006–2014 жж. 78 таксон жануарларынан құралды. Түрлердің максимальді саны (27–30) 2013–2014 жж., ал минимальді (10–15) алуантурлілік саны 2006 ж. жазында және 2007–2009 жж. көктем мезгілдерінде белгіленді. Құрамының айырмашылығы гетеротопты жондіктердің сүкймада болуымен немесе ұшып кетуімен түсіндіріледі. Түрлер алуантурлілік негізін сүкймада 13 тең 50 % дейін жәндіктердің дернәсілдері құрады.

Сүкймада кездестірілген зообентос организмдерінің 21 түрі әртурлі ластану аймақтарды сапробытылығын көрсететін биоиндикаторы. Олардың ішінен β-сапробытылары басым болды, 11 түрлер.

Зообентостың сан және салмақ көрсеткіштерінің негізін әрдейім гомотопты омыртқасыздардың топтары құрайды. Олар олигохеттер, нектобентосты шаянтәрізділер және қосжактаулы моллюскалар (98 % дейін). Екі соңғы жануарлар тобы сүкймаға жерсіндірілген, олар өздеріне тисілі ортага қоныстанып содан жогарынімді немесе сапалы құрылымды құрады.

Поступила 31.07.2015 г.