

T. T. ТРОШИНА

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Алматы)

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕТНЕГО ЗООПЛАНКТОНА МАЛЫХ ВОДОЕМОВ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ (июль – август, 2010, 2012 гг.)

Аннотация

Исследована фауна планктона малых водоемов Алматинской области: оз. Баклан, Райские озера, озера Ушколь-2 и Ушколь-3 и оз. Байбалы. Выявлены биоразнообразие, степень сходства и особенности количественного развития гидробионтов в озерах летом 2010 и 2012 гг. Определен трофический статус зоопланктона исследованных водоемов.

Ключевые слова: Малые водоемы, фауна, биоразнообразие, зоопланктон, доминанты, развитие, уровень, численность, бимасса, сходство, трофичность.

Кілт сөздер: Майды суқоймалар, фауна, алуантұрлілігі, зоопланктон, көшбасшы, дамуы, деңгейі, саны, салмағы, трофтылығы

Keywords: Biodiversity, fauna, zooplankton, small reservoir, zooplankton, dominants, development, degvec, number, biomass, similarity, trophicity.

Наряду с крупными рыбохозяйственными водоемами в Казахстане насчитываются большое количество малых водоемов, которые значатся как резервные, местного значения. Их исследование представляет определенный научный и практический интерес для выявления биоразнообразия гидробионтов, их количественного развития и разработки биологически обоснованных рекомендаций по рациональному, хозяйственному использованию биоресурсов. Такие исследования в течение ряда лет проводятся сотрудниками ТОО «КазНИИРХ» в Алматинской области, которая обладает значительным фондом резервных водоемов.

Материал и методика

В летний период 2012 г., повторно после 2010 г., были обследованы оз. Баклан и Райские озера, озера Ушколь-2 и Ушколь-3. Оз. Байбалы исследовалось только в 2012 г. Материал по зоопланктону обрабатывался по общепринятым методикам, с использованием соответствующих определителей [1-5]. Для определения степени общности фауны планктона озер расчислены коэффициенты видового сходства Серенсена [6]. По величине биомассы зоопланктона и соответствующим таблицам проведена оценка трофности водоемов [7].

Результаты и обсуждение

Обследованные озера имеют сходный тип питания. Так, озера Баклан и Райские озера, расположенные в пойме р. Аксу (20 км от оз. Балхаш), питаются за счет паводковых вод. Оз. Байбала, образованное левобережными притоками р. Тентек, питается водами этих рек, а также талыми водами. Ушкольские озера, занимающие межсопочное понижение, несколько лет до 2010 г. были, практически, высохшими. Лишь в 2010 году, когда прорвало плотину, расположенную на р. Копалы, озера вновь наполнились водой [8].

Исследованные водоемы, за исключением оз. Ушколь-3, являются пресноводными и характеризуются, по гидрохимическим данным [8], немного меняющимися по годам минерализацией воды, содержанием органики и морфометрическими показателями, сведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика структурных характеристик и трофности зоопланктона в условиях малых водоемов Алматинской области (лето, 2010, 2012 гг.)

Озера	Годы	Площадь, га	Глубина, м	Минерализация, мг/дм ³	Орг. в-во, мгО/дм ³	Ч	Б	Трофность зоопланктона
Байбалы	2012	525	1,2	681	8,7	87,59	208,63	Самая низкая
Баклан	2010	213	–	479	2,7	28,97	685,58	Низкая
	2012	213	2,6	634	4,2	17,5	154,73	Самая низкая
Райские озера	2010	209	7,6	692	4,8	44,83	401,79	Очень низкая
	2012	209	6,8	846	7,9	175,35	1711,39	Умеренная
Ушколь-2	2010	–	4,0	822	6,2	64,09	674,79	Низкая
	2012	–	6,5	901	3,5	19,91	498,28	Очень низкая
Ушколь-3	2010	–	4,0	1440	12,7	218,38	2792,2	Средняя
	2012	–	5,4	–	–	7,35	33,97	Очень низкая

В составе фауны планктона озер за два года выявлено 58 видов и форм, относящихся к трем типам животного царства: Protozoa – простейшие (*Rhizopoda*), Nemathelminthes – первичноплостные черви (*Rotifera*) и Arthropoda – членистоногие (*Crustacea*), представляющих в общей сложности 14 семейств и 24 рода. При этом разнообразие первичноплостных червей – коловраток и ракообразных близко и составляет у первых 27 видов и подвидов, относящихся к 12 родам, 9 семействам, у вторых – 25 видов и подвидов, 10 родов и 5 семейств (таблица 2).

Таблица 2 – Таксономический состав зоопланктона малых водоемов Алматинской области (лето, 2010, 2012 гг.)

Таксоны	Bайболы	Баклан		Райские озера		Ушколь-2		Ушколь-3	
	2012	2012	2010	2012	2010	2012	2010	2012	2010
Protozoa – простейшие									
Rhizopoda- корненожки									
<i>Arcella diskoides</i> Ehrb., 1843	+	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>Centropixis aculeata</i> Stein, 1857	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Difflugia</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–	–	–
Rotifera – Коловратки									
Сем. Trichocercidae									
Род. <i>Trichocerca</i>									
<i>Trichocerca capucina</i> (W. et Z., 1893)	–	+	–	+	–	–	–	–	–
<i>Tr.(s.st.) stylata</i> Gosse 1851	+	–	–	–	–	–	–	–	–
Сем. Synchatidae									
Род. <i>Synchaeta</i>									
<i>Synchaeta</i> sp.	–	+	–	–	–	+	–	+	–
Род. <i>Polyarthra</i>									
<i>P. euryptera</i> Wierzejski, 1891	–	–	–	–	+	–	–	–	–
<i>Polyarthra</i> sp.	+	–	–	–	–	–	–	–	–
Род <i>Bipalpus</i>									
<i>Bipalpus hudsonii</i> (Imhof, 1891)	–	+	–	–	+	–	–	–	–
Сем. Asplanchnidae									
Род <i>Asplanchna</i>									
<i>Asplanchna girodi</i> Guerne, 1888	+	+	–	+	–	+	–	+	–
<i>A.priodonta priodonta</i> Gosse, 1850	–	–	–	–	+	–	–	–	–

A.pr.helvetica Imhof., 1884	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем Lecanidae									
<i>Lecane (s.str.) luna luna</i> Mull. 1776	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>L. (M.) bula bula</i> Gosse 1832	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>L. (s.st.) lamellata</i> (Daday, 1893)	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Сем Euchlanidae									
<i>Euchlanis incisa</i> , Carlin, 1939	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем Brachionidae									
Род <i>Brachionus</i>									
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. d.diversicornis</i> (Daday, 1883)	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. q. cluniorbicularis</i> Sk. 1894	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>B. calyciflorus. amphiceros</i> Ehr., 1838	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>B.plicatilis</i> Muller, 1786	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Род <i>Keratella</i>									
<i>Keratella q. quadrata</i> Mull. 1776	-	-	-	-	+	-	+	-	+
<i>K.q.longispina</i> (Thiebaud,)	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Keratella c. cochlearis</i> (Gosse, 1851)	+	+	-	-	+	-	-	+	-
Род <i>Platyias</i>									
<i>Platyias q. quadricornis</i> Herm., 1783	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Сем. Filiniidae									
<i>F.llongiseta</i> Ehren., 1889	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>F. longiseta limnetica</i> (Zachar., 1893)	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Hexarthridae									
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	-	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Hexarthra sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Crustacea – ракообразные

Cladocera - Ветвистоусые									
Сем. <i>Sididae</i>									
Род <i>Diaphanosoma</i>									
<i>D. mongolianum</i> Ueno, 1938	-	-	+	-	-	-	+	-	-
<i>D.lacustris</i> Korinek, 1981	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Сем. Chydoridae									
Род <i>Alona</i>									
<i>Alona rectangula</i> Sars, 1862	+	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>A.quadrangularis</i> (O.F.M., 1785)	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Alona sp.</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	-
Род <i>Chydorus</i>									
<i>Ch. sphaericus</i> (O.F.M., 1785)	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Род <i>Daphnia</i>									
<i>Daphnia longiremis</i> G.O.Sars, 1862	-	+	-	+	+	-	-	-	+
<i>D. (D) cuculata</i> Sars, 1862	-	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>D. (D) galeata</i> G.O.Sars, 1862	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>D. (D) pulex</i> Leydig., 1860	-	-	-	-	-	-	+	-	-

<i>D. (C) magna</i> Straus, 1820	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Род <i>Ceriodaphnia</i>									
<i>C. laticaudata</i> P.E.Mull., 1867	-	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>C. quadrangularis</i> O.F.M., 1785	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>C. reticulata</i> (Jurine, 1820)	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Род <i>Simocephalus</i>									
<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F.M., 1776)	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Сем. <i>Bosminidae</i>									
<i>B.(B.) longirostris</i> (Muller, 1776)	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Copepoda - Веслоногие									
Подсем. Cyclopinae									
<i>Cyclopidae</i> gen.sp.	+	-		-	-	+	-	+	-
Род <i>Thermocyclops</i>									
<i>Th. crassus</i> (Fischer, 1853)	-	-	+	-	+	-	-	+	-
<i>Thermocyclops</i> sp.	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Род <i>Mesocyclops</i>									
<i>M. ex.gr.leuckarti</i> Claus, 1857	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Megacyclops viridis</i> (Jurine, 1820)	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Род <i>Apocyclops</i>									
<i>A. dengizicus</i> (Lepeschkin, 1900)	-	-	-	-	-	-	+	-	
Сем. <i>Diaptomidae</i>									
<i>Arctodiaptomus (Rh) salinus</i> (Dad., 1975)	-	-	+	-	+	-	-	-	+
<i>Diaptomidae</i> gen.sp.	+	+	-	+		-	-	+	-
Ostracoda – ракушковые ракчи	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Insecta	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Жук - плавунец	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Всего 58 видов и форм	16	11	10	8	18	9	10	10	10

Озеро Байбалы – наиболее крупное и мелководное с высокой застаемостью высшей водной растительностью. В исследуемый период 2012 г., при температуре воды 27,7°C в озере регистрируется 16 видов и подвидов зоопланктеров (таблица 2).

Особенностью зоопланктона оз. Байболы является значительное развитие раковинных амеб *A. diskoides*, *C. aculeata* и *Difflugia* sp., не отмечаемое в других водоемах. Это, обычно, наблюдается при деструктивных процессах разложения растительности в водоеме. В оз. Байболы при высокой застаемости в летний период происходит, видимо, и интенсивное разложение растительных остатков, что создает благоприятные условия для развития раковинных амеб. Здесь довольно разнообразны также коловратки, среди которых выделяются по массовости *B.d.diversicornis*.

Общий уровень количественного развития зоопланктеров в озере невысокий. Основу показателей формируют веслоногие ракчи, главным образом, неполовозрелые циклопы, создающие 77 и 59% общих численности и биомассы (таблица 3). Субдоминируют ветвистоусые ракчи с массами (*B. longirostris*). Роль коловраток и простейших незначительна – по 7 и 1% общей численности, соответственно.

Трофический статус оз. Байбала по уровню биомассы зоопланктона в соответствии со шкалой трофности С. П. Китаева [7] оценивается как самый низкий.

В оз. Баклан фауна планктона, состоящая в 2010 и 2012 гг. из 10 и 11 видов, соответственно, значительно различалась по годам. Сходство по Серенсену [6] составляло всего 10 %.

При этом в 2010 г. ядро зоопланктона формировали веслоногие ракки *A. (Rh.) salinus* (77,4 и 96,4 % общих численности и биомассы). В 2012 г. основу численности (82 %) и биомассы (84 %) зоопланктонтеров составляет самая мелкая группа организмов – коловратки. Роль ветвистоусых и веслоногих незначительна – 15 и 3 % от общего количества.

Таблица 3 – Количественное развитие (численность – Ч, тыс. экз./м³ и биомасса – Б, мг/м³) основных групп зоопланктона малых водоемов Алматинской области (лето, 2010, 2012 гг.)

Озера	Годы	Коловратки		Ветвистоусые		Веслоногие		Простейшие		Всего	
		Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б	Ч	Б
Байбалы	2012	6,55	25,91	12,51	60,30	67,5	122,3	1,0	0,	87,59	208,63
Баклан	2010	3,69	9,89	2,81	14,45	22,4	661,2	–	–	28,97	685,58
	2012	14,4	130,3	2,64	15,29	0,42	9,10	–	–	17,50	154,73
Райские озера	2010	4,42	156,9	34,69	227,72	5,7	17,1	–	–	44,83	401,79
	2012	3,26	68,06	146,1	1472,6	25,9	170,6	–	–	175,3	1711,3
Ушколь-2	2010	1,57	1,14	37,55	615,78	24,9	57,87	–	–	64,09	674,79
	2012	16,7	488,8	0,38	1,49	2,80	7,94	–	–	19,91	498,28
Ушколь-3	2010	62,1	132,0	100,8	1902,4	55,3	757,7	–	–	218,3	2792,2
	2012	4,30	25,52	0,10	0,36	2,94	8,09	–	–	7,35	33,97

В 2010 г. зоопланктон оз. Баклан низкокормный, в 2012 г. становится самым низкокормным, ультраолиготрофного типа.

Оз. Райские озера наиболее глубоководное среди исследованных. В 2012 г. повысилась минерализация воды относительно 2010 г., что, видимо, явилось причиной снижения разнообразия пресноводных коловраток с 9 до 2 видов. За счет этого в 2012 г. более чем вдвое снизилось и разнообразие зоопланктона с 18 до 8 видов (таблица 2). При этом общими остались лишь 2 вида – *D.longiremis* и *B.(B.) longirostris*. Наиболее массовые в оба года исследования ветвистоусые ракки, создавали 71,0–83,0 % общей численности и 56,0–86,0 % общей биомассы. Среди них в 2010 г. доминировали *B. (B.) longirostris* и *C. quadrangularis*, а в 2012 г. – *C. laticaudata*.

Содержание органических веществ в воде озера повысилось в 2012 г., что способствовало росту зоопланктона, численность и биомасса которого возросли почти в 4 раза относительно 2010 г. (таблица 3).

По величине продуцируемой биомассы зоопланктон оз. Райские озера в 2010 г. очень низкотрофный, а в 2012 г. – умеренно трофный.

Ушкольские озера характеризуются невысоким разнообразием фауны планктона по годам исследования – 9–10 таксонов (таблица 2). При этом в зоопланктоне этих озер в 2012 г. не оказалось ни одного общего с 2010 г. вида, т.е. состав зоопланктонов полностью изменился.

В 2010 г. в планктоне озер Ушколь-2 и Ушколь-3 наиболее значительны ветвистоусые ракки *D. (D) pulex* и *D. lacustris*, создающие 46,2–58,6 и 60,49–91,2 % общих численности и биомассы, соответственно. Субдоминируют молодые веслоногие *A. (Rh.) salinus* и *M. viridis*.

Летом 2012 г. характер зоопланктона обоих озер изменился и стал коловраточным и по численности, и по биомассе. Общий уровень развития организмов здесь в этот период минимален среди исследованных водоемов (таблица 3). В оз. Ушколь-2 коловратки с преобладающей *A. girodi*, формировали 84 и 98 %, а в оз. Ушколь-3 – 59 и 75 % общих численности и биомассы. Субдоминантами являлись неполовозрелые циклопы.

Трофность зоопланктона озер Ушколь-2 и Ушколь-3 в 2010 г. оценивается как низкая и средняя, соответственно. В 2012 г. зоопланктон в обоих озерах очень низко трофный (таблица 1).

Таким образом, проведенные исследования выявили разнообразие фауны планктона пресноводных, малых водоемов Алматинской области, включающее в 2010 г. – 35, а в 2012 г. – 28 видовых таксонов. При этом число встреченных видов мало меняется по годам исследования – 9–18 в каждом озере в 2010 г. и 8–16 – в 2012 г. Вместе с этим сопоставление фауны планктона озер показало очень низкое сходство в межгодовом аспекте, коэффициент Серенсена в оз. Баклан 10 %,

в Райских озерах – 16 %. А в озерах Ушколь-2 и Ушколь-3 в летний период 2012 г. фауна полностью изменилась относительно 2010 г.

В 2012 г во всех озерах повысилось содержание солей в воде. В озерах Баклан, Ушколь-2 и Ушколь-3 снизился уровень количественного развития зоопланктеров. Доминирующие в 2010 г ветвистоусые и веслоногие раки сменились в 2012 г. мелкоразмерными коловратками. Это снизило трофический статус зоопланктона этих озер. Лишь в оз. Райские озера, при снизившемся разнообразии, доминирующей группой остались ветвистоусые раки. И при повысившейся в 2012 г. концентрации органических веществ в воде озера, ветвистоусые интенсивно развивались, создавая максимальную среди исследованных водоемов численность и биомассу зоопланктонного сообщества.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоёмах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1984. – 33 с.
- 2 Кутикова Л.В. Коловратки фауны СССР. – Л.: Наука, 1970. – 744 с.
- 3 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб., 1995. – Т. 1. – 590 с.
- 4 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. – СПб., 1995. – Т. 2. – 632 с.
- 5 Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1977. – 510 с.
- 6 Одум Ю. Экология. – Т. 2. – М., 1986. – 376 с.
- 7 Китаев С.П. О соотношении некоторых трофических уровней и «шкалах трофности» озер разных природных зон / Тез. докл. В съезда ВГБО, Тольятти, 15-19 сентября 1986 г. – Куйбышев, 1986. – С. 254-255.
- 8 Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ (общих допустимых уловов) и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений Балхаш-Алакольского бассейна. Раздел: Резервные водоемы местного значения Алматинской области. Отчет о НИР ТОО «КазНИИРХ». – Алматы, 2012. – 69 с.

REFERENCES

- 1 Metodicheskie recomendacii po sboru I obrabotke materialov pri gidrobiologicheskikh issledovanijah na presnowodnyh wodojemah. Zooplankton i ego produkcija. – L., 1984. – 33 s.
- 2 Kutikova L.W. Kolowratki fauny SSSR. – L.: Nauka, 1970. – 744 s.
- 3 Opredelitel presnowodnih besposwonochnyh Rossii i sopredelnyh territorij. SPb, 1995. T.1. 590 s.(in Russ.)
- 4 Opredelitel presnowodnih besposwonochnyh Rossii i sopredelnyh territorij. SPb, 1995. – T.2. 632 s. .(in Russ.)
- 5 Opredelitel presnowodnih besposwonochnyh Europejskoj chaste SSSR. L.: Nauka, 1977. 510 s. .(in Russ.)
- 6 Odum J. Ecology. –T. 2. –M., 1986. –376 s. (in Russ.)
- 7 Kitajev S.P. O sootnoschenii nekotorych tropchycheskikh urovnej I schkalah trofnosty oser rasnyh prirodnyh zon. Tes. Dokl. Y s'jesda WGBO. Toijaty, 15-19 sentjabrja 1986 g. Kujbishev, 1986. S. 254 – 255. .(in Russ.)
- 8 Opredelenije ryboproduktivnosti rybohosjajstvennyh wodojemov i/ili ih uchastkov, rasrabotka biologicheskikh obosnovanij ODU (obcshyh dopustimyh ulovov) i widacha rekomendacij po rezhimu I regulirovaniyu rybolovstva na wodojemah mezhdunarodnogo, respublicanskogo I mestnogo snachenij Balchasch-Alakolskogo bassejna. Rasdel: Reservnye wodojomy mestnogo snachenija Almatynskoj oblasty. Onchet o NIR TOO «KasNIIRH». Almaty, 2012. 69 s. .(in Russ.)

Резюме

T. T. Трошина

(«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы к.)

**АЛМАТАЙ ОБЛЫСЫНДАҒЫ МАЙДА СУҚОЙМАЛАРДЫҢ
ЖАЗҒЫ ЗООПЛАНКТОНЫНЫң АЛУАНТУРЛІЛІГІ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ МІНЕЗДЕМЕСІ
(шілде – тамыз, 2010, 2012 жж.)**

Алматы болысының майда суқоймалар планктонының фаунасы зерттелді: Баклан көлі, Райский көлі, Ушкөл-2 және Ушкөл-3 және Байлала көлі. Көлдердің 2010 және 2012 жж. жазғы гидробионттар дамуындағы ерекшеліктері, алуантурлілігі және ұқсастық деңгейлері анықталды. Зерттелген көлдердің зоопланктонының трофикалық

Кілт сөздер: Майда суқоймалар, фауна, алуантурлілігі, зоопланктон, көшбасшы, дамуы, деңгейі, саны, салмағы, трофылығы.

Summary

T. T. Troshina

(Kazakh Scientific Research Institute of Fishery, Almaty)

BIODIVERSITY AND STRUCTURE OF SUMMER ZOOLANCTON OF SMALL RESERVOIRS IN ALMATY REGION (july – august, in 2010, 2012)

An investigation of the plankton fauna of small reservoirs in Almaty region. Identified biodiversity, the degree of similarity of features and quantitative development of aquatic organisms in lakes in the summer of 2010–2012.

Keywords: Biodiversity, fauna, zooplankton, small reservoir, zooplankton, dominants, development, degvec, number, biomass, similarity, trophicity.

Поступила 25.04.2013г.