

ФОРМИРОВАНИЕ ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА СТЕПНЫХ РЕК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Г. И. Карнаухов, к. б. н., зав. лаб., А. С. Злотников, н. с.

Краснодарское отделение ФГБНУ «АзНИИРХ»
e-mail: karnaukhov_g_i@azniirkh.ru

Степные реки Краснодарского края (Ея, Челбас, Бейсуг, Левый Бейсужек, Кирпили, Кочеты, Понура) были исследованы в весенне-летний период 2015 г. Определен видовой (таксономический) состав, число видов, численность и биомасса зоопланктона каждой реки, рассчитаны индексы видового сходства планктонных сообществ между реками. Обнаружено, что видовое разнообразие планктонных сообществ велико, сходство видового состава рек довольно низкое (0,09-0,40). Биоту рек в основном составляют широко распространенные виды.

Ключевые слова: степные реки, зоопланктон, видовой состав, разнообразие, биомасса, индекс видового сходства

ВВЕДЕНИЕ

Район исследований располагался на территории бассейна степных рек Азово-Кубанской низменности. Речные долины обычно широкие, с пологими склонами, на которых слабо прослеживаются две террасы верхне- и среднечетвертичного возраста. В долинах рек отчетливо выражена пойма, которая местами, особенно в низовьях, сильно заболочена. Междуречья плоские, малорасчлененные. Степные реки имеют незначительное общее падение и уклоны, поэтому обладают спокойным течением. Источником питания степных рек являются атмосферные осадки и грунтовые воды [2]. По наиболее распространенной в гидрографии классификации, в которой основным количественным критерием принята длина водотока, реки исследуемого района относятся к малым и средним рекам.

Публикаций о зоопланктоне степных рек крайне мало [1, 2]. Между тем антропогенная нагрузка в виде хозяйственной и рекреационной деятельности на эти реки очень высокая. Очевидно, что в таких условиях необходимы фоновые гидробиологические сведения о состоянии водных экосистем степных рек Краснодарского края, а также сравнительный анализ экологического состояния рек с различающейся антропогенной нагрузкой.

Полученные материалы о видовом составе и структуре сообществ зоопланктона могут быть использованы как исходные данные для оценки экологического состояния степных рек. Сведения о численности и биомассе зоопланктона можно применить для расчета потенциальной рыбопродуктивности рек, оценки ущерба водным биологическим ресурсам при осуществлении производственной деятельности хозяйствующими субъектами.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Климат в районе исследований умеренно-континентальный. Летом воздух прогревается в среднем до +23-26 °С. Зимы обычно мягкие, малоснежные, без сильных морозов. В год выпадает до 470 мм осадков. Питаются реки за счет осадков и родников. Среднегодовой расход воды в среднем

течении, как правило, не превышает 1,2 м³/с. Воды рек минерализованы, содержание солей колеблется от 0,9 до 1,6 г/л. Преобладают в воде сульфатные, натриевые и гидрокарбонатные ионы [2].

Зоопланктон степных рек представляет собой устойчивые группы организмов, существование которых поддерживается определенной организацией, прежде всего способностью к быстрой перестройке путем смены одних видов и таксономических групп другими [3].

В составе планктофауны степных рек Краснодарского края установлено наличие 123 видов и форм зоопланктона, 100 из которых встречаются регулярно: коловратки (Rotifera) – 72, ветвистоусые ракообразные (Cladocera) – 23, веслоногие ракообразные (Copepoda) – 28 видов (табл. 1).

Доминирующими видами зоопланктона были *Keratella quadrata*, *K. cochlearis*, *Filinia longiseta*, *Asplanchna priodonta*, *Brachionus calyciflorus*, *B. quadridentatus*, *Euchlanis dilatata*, *Proales sordida*, *Polyarthra remata*, *Diaphanosoma sarsii*, *Daphnia longispina*, *D. pulex*, *Chydorus sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *Moina weberi*, *Thermocyclops crassus*, *T. c. kairakkumensis*, *Mesocyclops leuckarti*, *Cyclops vicinus*, *Eucyclops serrulatus*, *Acanthodiaptomus denticornis*.

Таблица 1

Представленность семейств и родов зоопланктона в степных реках Краснодарского края

№ п/п	Семейства	Роды	Виды	Количество водотоков, шт.
1	2	3	4	5
Rotifera				
1.	Ascomorphidae	<i>Ascomorpha</i>	<i>A. ecaudis</i>	4
2.	Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i>	<i>A. sieboldi</i>	5
3.	Brachionidae	<i>Brachionus</i>	<i>B. angularis</i> , <i>B. diversicornis</i> , <i>B. forficula</i> , <i>B. quadridentatus</i> , <i>B. bidentata</i> , <i>B. leydigii</i> , <i>B. bennini</i> , <i>B. falcatus</i>	7
		<i>Keratella</i>	<i>K. cochlearis</i> , <i>K. valga</i> , <i>K. quadrata</i>	7
		<i>Notholca</i>	<i>N. foliacea</i> , <i>N. caudata</i>	6
		<i>Platyias</i>	<i>P. quadricornis</i> , <i>P. patulus</i>	5
4.	Colurellidae	<i>Colurella</i>	<i>C. adriatica</i> , <i>C. colurus</i> , <i>C. uncinata</i>	7
		<i>Lepadella</i>	<i>L. patella</i>	4
		<i>Squatinella</i>	<i>S. mutica</i>	2
5.	Conochilidae	<i>Conochiloides</i>	<i>C. coenobasis</i> , <i>C. dossuarius</i>	5
		<i>Conochilus</i>	<i>C. hippocrepis</i>	3
6.	Dicranophoridae	<i>Dicranophorus</i>	<i>D. grandis</i>	2
7.	Epiphanidae	<i>Epiphanes</i>	<i>E. brachionus</i> , <i>E. macroura</i>	4
8.	Euchlanidae	<i>Euchlanis</i>	<i>E. incisa</i> , <i>E. triquetra</i> , <i>E. oropha</i> , <i>E. deflexa</i>	6
9.	Flosculariidae	<i>Lacinularia</i>	<i>L. ismailoviensis</i>	1

1	2	3	4	5
10.	Gastropodidae	<i>Gastropus</i>	<i>G. stylifer</i> , <i>G. hyptopus</i>	3
11.	Hexarthridae	<i>Hexarthra</i>	<i>H. mira</i>	3
12.	Lecanidae	<i>Lecane</i>	<i>L. unguata</i> , <i>L. hamata</i> , <i>L. quadridentata</i> , <i>L. bulla</i>	6
13.	Mytilinidae	<i>Lophocharis</i> <i>Mytilina</i>	<i>L. salpina</i> <i>M. mucronata</i> , <i>M. ventralis</i>	5 7
14.	Notommatidae	<i>Cephalodella</i> <i>Enteroplea</i> <i>Eosphora</i> <i>Monommata</i> <i>Notommata</i> <i>Scaridium</i>	<i>C. auriculata</i> , <i>C. hoodi</i> <i>E. lacustris</i> <i>E. najas</i> <i>M. grandis</i> <i>N. cyrtopus</i> <i>S. longicaudum</i>	4 2 2 4 3 2
15.	Phylodinidae	<i>Philodina</i> <i>Rotaria</i>	<i>P. flaviceps</i> <i>R. macrura</i>	1 2
16.	Proalidae	<i>Proales</i>	<i>P. sigmoidea</i>	1
17.	Synchaetidae	<i>Ploesoma</i> <i>Polyarthra</i> <i>Synchaeta</i>	<i>P. truncatum</i> <i>P. luminosa</i> , <i>P. vulgaris</i> , <i>P. euryptera</i> , <i>P. major</i> <i>S. stylata</i> , <i>S. longipes</i> , <i>S. oblonga</i> , <i>S. pectinata</i>	4 7 7
18.	Testudinellidae	<i>Pompholyx</i> <i>Testudinella</i> <i>Trichocerca</i>	<i>P. complanata</i> <i>T. patina</i> , <i>T. mucronata</i> , <i>T. bidentata</i> <i>T. bidens</i> , <i>T. tenuior</i> , <i>T. elongata</i> , <i>T. longiseta</i>	3 7 7
19.	Trichotriidae	<i>Trichotria</i> <i>Wolga</i>	<i>T. pocillum</i> <i>W. spinifera</i>	2 3
Copepoda				
20.	Centropagidae	<i>Limnocalanus</i>	<i>L. macrurus</i>	6
21.	Temoridae	<i>Eurytemora</i>	<i>E. velox</i>	7
22.	Pseudodiaptomidae	<i>Calanipeda</i>	<i>C. sp.</i>	5
23.	Diaptomidae	<i>Neolovenula</i> <i>Hemidiaptomus</i> <i>Gigantodiaptomus</i> <i>Eudiaptomus</i> <i>Acanthodiaptomus</i> <i>Arctodiaptomus</i>	<i>N. sp.</i> <i>H. tarnogradskii</i> <i>G. amblyodon</i> <i>E. vulgaris</i> <i>E. arnoldi</i> <i>A. denticornis</i> <i>A. byzantinus</i> <i>A. fischeri</i>	6 4 5 7 4 3
24.	Cyclopidae	<i>Eucyclops</i>	<i>E. phaleratus</i> <i>E. serrulatus</i>	5 7

1	2	3	4	5
		<i>Macrocyclops</i>	<i>M. albidus</i>	7
		<i>Paracyclops</i>	<i>P. affinis</i>	7
		<i>Cyclops</i>	<i>C. strenuus</i>	7
		<i>Diacyclops</i>	<i>D. bicuspidatus</i>	4
		<i>Metacyclops</i>	<i>M. gracilis</i>	6
			<i>M. varicans</i>	3
		<i>Mesocyclops</i>	<i>M. leuckarti</i>	2
25.	Ameridae	<i>Nitocrella</i>	<i>N. hibernica</i>	4
26.	Canthocamptidae	<i>Elaphoidella</i>	<i>E. richardi</i>	5
27.	Leptestheriidae	<i>Leptesthria</i>	<i>L. dahalacensis</i>	7
28.	Cyzicidae	<i>Eocycticus</i>	<i>E. orientalis</i>	3
29.	Pseudocumidae	<i>Volgocuma</i>	<i>V. telmatophora</i>	6
		<i>Pseudocuma</i>	<i>P. cercaroides</i>	4
30.	Mysidae	<i>Limnomysis</i>	<i>L. benedeni</i>	7
		<i>Paramysis</i>	<i>P. lacustris</i>	3
Cladocera				
31.	Sididae	<i>Sida</i>	<i>S. crystallina</i>	4
		<i>Ceriodaphnia</i>	<i>C. rotunda</i>	3
32.	Daphniidae	<i>Daphnia</i>	<i>D. curvirostris</i>	6
			<i>D. triquetra</i>	5
			<i>D. magna</i>	7
33.	Moinidae	<i>Moina</i>	<i>M. brachiata</i>	7
			<i>M. weismanni</i>	4
			<i>M. micrura</i>	5
34.	Ilyocryptidae	<i>Ilyocryptus</i>	<i>I. agilis</i>	7
			<i>I. cuneatus</i>	7
35.	Macrothricidae	<i>Lathonura</i>	<i>L. rectirostris</i>	4
36.	Bosminidae	<i>Bosmina</i>	<i>B. coregoni</i>	2
			<i>B. longirostris</i>	7
		<i>Bosminopsis</i>	<i>B. deitersi</i>	1
37.	Chydoridae	<i>Acroperus</i>	<i>A. harpae</i>	7
		<i>Alona</i>	<i>A. affinis</i>	6
			<i>A. quadrangularis</i>	5
			<i>A. guttata</i>	2
		<i>Graptoleberis</i>	<i>G. testudinaria</i>	3
		<i>Tretocephala</i>	<i>T. ambigua</i>	4
		<i>Alonella</i>	<i>A. excisa</i>	6
		<i>Chydorus</i>	<i>C. sphaericus</i>	7
		<i>Pseudochydorus</i>	<i>P. globosus</i>	3

Основные результаты гидролого-гидрохимических и гидробиологических исследований приведены в табл. 2.

Зоопланктон степных рек может быть охарактеризован как лимнофильный, об этом прежде всего свидетельствует видовой состав. Подавляющее большинство отмеченных видов относятся к озерным формам, также в большинстве проб установлено преобладание коловраток над рачковым планктоном. Коловратки часто доминируют по количеству, но редко превышают 15 % биомассы зоопланктона.

Средняя биомасса в русловой части рек за исследуемый период колебалась от 0,14 до 0,94 г/м³ (табл. 3). В литорали, в зарослях макрофитов, биомасса составляла более 4,82 г/м³, а в незащищенных участках и на отмелях с полями дрейссен редко превышала 0,1 г/м³.

В структуре зоопланктона можно выделить несколько групп: аборигенные русловые виды, аборигенные литоральные виды, биоинвазийные виды (северные и южные вселенцы) и бентические формы.

Результаты гидрохимических и гидробиологических исследований

Водоток	Содержание O ₂ , мг/л	рН, ед.	Прозрачность воды, см	Зоопланктон		
				кол-во видов, шт.	числен- ность, тыс. экз./м ³	биомасса, г/м ³
р. Ея	8,12	7,52	55,0	34	15,0	0,14
р. Челбас	3,12	6,42	45,0	57	119,0	0,4
р. Бейсуг	8,12	6,0	60,0	36	252,0	0,66
р. Левый Бейсужек	8,08	10,4	55,0	68	208,0	0,32
р. Кирпили	8,06	7,08	45,0	98	719,0	0,29
р. Кочеты	8,42	6,97	0,65	77	403,0	0,94
р. Понура	7,68	7,09	55,0	54	102,0	0,68

Таблица 3

Количественные показатели зоопланктона степных рек Краснодарского края

Водоток	Численность, тыс. экз./м ³	Соотношение основных групп, %			Биомасса, г/м ³	Соотношение основных групп, %		
		Copepoda	Cladocera	Rotifera		Copepoda	Cladocera	Rotifera
р. Ея	15,0	63,3	9,2	27,5	0,14	17,2	25,6	57,2
р. Челбас	119,0	55,5	6,7	37,8	0,4	32,5	12,5	55,0
р. Бейсуг	252,0	37,7	13,5	48,8	0,66	49,1	40,6	10,3
р. Левый Бейсужек	208,0	17,8	2,9	79,3	0,32	33,8	4,6	61,6
р. Кирпили	719,0	23,0	9,5	67,5	0,29	38,2	9,4	52,4
р. Кочеты	403,0	32,5	5,1	62,4	0,94	50,5	9,2	40,3
р. Понура	102,0	39,2	10,8	50,0	0,68	39,5	10,8	49,7

Однако это соотношение видов не отражает вклада представителей различных групп в показатели биомассы зоопланктона степных рек. Так, основу биомассы составляли массово размножающиеся южные вселенцы за счет видов родов *Daphnia*, *Mesocyclops*, *Bosmina*, *Leptodora*.

Фитофильные виды присутствовали в планктоне постоянно, но их численность незначительна. В прибрежной зоне преобладают литоральные виды (до 80 % биомассы).

Видовой состав и трофическая структура зоопланктона степных рек чутко реагируют на многообразии факторов, характерных для водотоков. К ним прежде всего относится избыточное поступление органических и биогенных веществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Максимальной биомассы зоопланктон достигает в весенне-летний период в основном за счет развития копепоидов и кладоцер. Видовое разнообразие и численное доминирование создают коловратки. С повышением температуры наблюдается постепенная смена доминантов. Основу биомассы зоопланктона летом составляют веслоногие и ветвистоусые ракообразные. В осенний период, с понижением температуры, наблюдается постепенное снижение численности и биомассы зоопланктона, ее основу составляют коловратки.

Полученные в ходе проведенных исследований данные позволяют более объективно оценивать потенциальные возможности кормовой базы планктонофагов и реально определять биологическую продуктивность водоемов, расположенных на реках, а также использовать при решении рыбохозяйственных вопросов. Кроме того, изучение качественного и количественного развития зоопланктона

позволяет дать более полную оценку современного состояния кормовой базы рек Азово-Кубанской равнины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болкунов О.А., Ерзигов О.О., Пашинова Н.Г., Москул Г.А. Видовое разнообразие, численность и биомасса зоопланктона рек Азово-Кубанской равнины // Естественные и технические науки. – 2015. – № 4. – С. 43-46.
2. Гайдай А.А. Оценка экологического состояния бассейна реки Бейсуг и предложения по улучшению его функционирования : автореф. дис. канд. биол. наук. – Краснодар, 2006. – 24 с.
3. Крылова А.Г., Плотников Г.К., Подгорнова Е.И., Емтыль М.Х. Зоопланктон степных рек Краснодарского края // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем малых рек. – Краснодар, 1992. – Ч. 1. – С. 77-80.

Поступила 19.06.2017 г.

Development of the zooplankton community of the steppe rivers in Krasnodar Krai. G. I. Karnaukhov, A. S. Zlotnikov. *The steppe rivers of Krasnodar Krai, Russia (Yeya R., Chelbas R., Beysug R., Levyi Beisuzhek R., Kirpili R., Kochety R., Ponura R.) were studied during spring and summer of 2015. Taxonomic composition, number of species, zooplankton abundance and biomass in each river were identified, indices of species similarity between planktonic communities in the rivers have been estimated. It was found out that the species composition of the planktonic communities is high, whereas similarity between species compositions in the rivers is quite low (0.09-0.40). Biota of the investigated rivers is mostly comprised by widely distributed species.*

Keywords: rivers, zooplankton, species composition, biodiversity, biomass, similarity index, check list