

УДК 574.526

М. М. Джуртубаев, канд. биол. наук, доц., **О. А. Ковтун**, ассист.Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
кафедра гидробиологии и общей экологии,

ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

ЗООБЕНТОС ПРИДУНАЙСКИХ ОЗЕР

Приведены данные о таксономическом составе, численности и биомассе макро- и мейобентоса придунайских озер, его сезонной динамике; выявлены доминирующие виды.

Ключевые слова: макрозообентос, мейобентос, Придунайские озера.

Зообентос Придунайских озер изучается давно. Так, таксономический состав, сезонную динамику численности и биомассу в 1947 – 1950 гг. изучал Ю. М. Марковский. Им и другими авторами была установлена сравнительно высокая продуктивность зообентоса в результате массового развития понто-каспийских видов моллюсков, амфипод, мизид и др., составлявших в то время свыше половины общего числа обнаруженных видов [2, 5]. После сооружения дамб пропуск дунайской воды в озера заметно сократился. В связи с их частичной изоляцией от Дуная, изменением экологических условий фауна стала значительно беднее. В частности, отмечается уменьшение числа видов-каспийцев, в основном, моллюсков и ракообразных, активизация процесса превращения лиманно-каспийской фауны в типично озерную [1, 4].

Материалы и методы

В марте-сентябре 2001 года в 7 экспедициях, проводимых на Придунайских озерах в рамках международной программы и при финансовой поддержке проекта ЕС-Тасис WW SCRE 1/ № 1 “Придунайские озера: устойчивое сохранение и восстановление естественного состояния и экосистем”, штанговым дночерпателем (площадь захвата 0,02 м²) собрано 122 пробы макрозообентоса, в том числе в Кугурлуе — 21, в Ялпуге — 47, в Кагуле — 18, в Китае — 18, в Котлабухе — 18 проб. Одновременно собрано такое же количество проб мейобентоса.

В местах сбора проб преобладали илистые и илисто-ракушечные грунты — до 75% станций. Остальные располагались на заиленном песке. Глубина на станциях колебалась в Ялпуге от 1,0 м до 5,0 м, в Кугурлуе составляла 1,0 – 1,5 м, в Кагуле — 1,5 – 2,0 м, в Китае — 0,5 – 1,5 м, в Котлабухе — около 1,5 метра. Подробная информация о грунтах дна, глубинах представлена в соответствующих работах настоящего сборника.

Сбор материала дополнялся подводными наблюдениями, которые проводил О. А. Ковтун в Ялпуге и Кугурлуе.

Пробы фиксировались 4% раствором формалина и обрабатывались по общепринятой методике на кафедре гидробиологии и общей экологии Одесского национального университета.

Результаты и их обсуждение

В макрозообентосе озер найдено до 50 видов губок, олигохет, пиявок, амфипод, мизид, кумовых раков, личинок хирономид, брюхоногих и двустворчатых моллюсков. Более половины — обычные в озерах виды, их частота встречаемости, в целом, не менее 50% (табл. 1). Указанные виды встречались в бентосе в течение всего периода исследований. В количественном отношении макрозообентос наиболее развит весной. В это время в озерах зафиксированы наибольшие средние значения биомассы, а в Кугурлуе, Кагуле, Котлабухе — и численности (табл. 2). Вместе с тем, наблюдается большой разброс значений биомассы и численности по станциям. Например, в конце марта (экспедиция Q₁) в Кугурлуе биомасса колебалась от 1,0 г/м² (ст. 22) до 370,0 г/м² (ст. 19); численность, на этих станциях, — от 800 экз./м² до 2800 экз./м². В Кагуле биомасса изменялась по станциям от 0,7 г/м² до 300,0 г/м², численность — от 250 экз./м² до 14500 экз./м². Аналогичная картина — различия в показателях на 1–3 порядка — наблюдалась и в других озерах.

Таблица 1

Таксономический состав зообентоса Придунайских озер

Таксоны	Озера				
	Кугур- луй	Ялпуг	Кагул	Китай	Котла- бух
<u>Spongia</u> Spongillidae <i>Spongilla sp.</i>	*	*	-	-	-
<u>Turbellaria</u> <i>Turbellaria gen.sp.</i>	*	*	*	*	*
<u>Polychaeta</u> Ampharetidae <i>Hypania invalida</i> (Grube) <i>Hypaniola kowalewskyi</i> (Grimm)	* -	* *	* *	- -	* -
<u>Oligochaeta</u> Tubificidae <i>Potamotris hammoniensis</i> (Mich) <i>Psammoryctes sowerby</i> Beddard <i>P. barbatus</i> Grube <i>Limnodrillus michaelsoni</i> (Last.) <i>L. udekemianus</i> Clap. <i>L. hoffmeisteri</i> Clap. <i>L. claparedeanus</i> Ratzel <i>Branchiura sowerbyi</i> Beddard	* * * * - - - -	* * * * * * * *	* - * * - * - -	* - * - * - -	* - * - - * *
<u>Naididae</u> <i>Ophidonais serpentina</i> (Mull.)	-	*	*	*	*
<u>Hirudinea</u> Glossiphoniidae <i>Glossiphonia complanata</i> (L)	*	*	-	-	*
Erpobdellidae <i>Erpobdella octoculata</i> (L)	*	*	*	*	*

Таксоны	Озера				
	Кугур- луй	Ялпуг	Кагул	Китай	Котла- бух
<u>Amphipoda</u>					
<u>Gammaridae</u>					
<i>Dikerogammarus villosus</i> (Sow)	-	*	*	*	*
<i>D. haemobaphes</i> (Eichw)	*	*	*	*	-
<i>Pontogammarus robustoides</i> (Grimm.)					
<i>Chaetogammarus warpachowskyi</i> Sars	*	*	*	-	*
<u>Corophiidae</u>					
<i>Corophium robustus</i> Sars	*	*	*	*	*
<i>C. curvispinum</i> Sars	*	*	-	-	-
	*	*	*	*	*
<u>Mysidacea</u>					
<u>Mysidae</u>					
<i>Limnomysis benedeni</i> Czern.	-	*	*	-	*
<i>Paramysis intermedia</i> (Czern.)	-	*	-	*	*
<u>Cumacea</u>					
<u>Pseudocumidae</u>					
<i>Schizorhynchus scabriusculus</i> Sars	-	*	*	-	-
<u>Diptera</u>					
<u>Chironomidae</u>					
<i>Chironomus plumosus</i> L	*	*	*	*	*
<i>Ch. gr. defectus</i> (Kieff)	*	*	*	-	*
<i>Tanyptus punctipennis</i> (Meig.)	*	*	*	*	*
<i>Cricotopus gr. silvestris</i> (Fabr.)	*	*	*	-	-
<i>Chironomus gen. sp.</i>	*	*	*	*	*
<u>Gastropoda</u>					
<u>Neritidae</u>					
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (L)	*	*	*	*	*
<u>Viviparidae</u>					
<i>Viviparus contectus</i> (Millet)	*	*	-	-	*
<u>Lithoglyphidae</u>					
<i>Lithoglyphus naticoides</i> Pfeiffer	*	*	*	*	*
<u>Bithyniidae</u>					
<i>Bithynia tentaculata</i> (L)	*	*	*	*	*
<u>Melaniidae</u>					
<i>Fagotia esperi</i> (Ferussac)	*	*	*	-	*
<u>Bivalvia</u>					
<u>Unionidae</u>					
<i>Unio pictorum</i> (L)	*	*	*	*	*
<i>Anodonta cygnea</i> L.	*	*	-	-	*
<u>Dreissenidae</u>					
<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas)	*	*	*	*	*
<u>Cardiidae</u>					
<i>Hypanis pontica</i> (Eichw)	*	*	*	*	*

Средняя численность (а; тыс.экз./м²) и биомасса (в; г/м²) зообентоса Придунайских озер (Q — ежеквартальные экспедиции; M — ежемесячные)

Экспедиция Озеро	Q ₁ _28.03-03.04		M ₁ _29.04-30.04		M ₂ _29.05-30.05		Q ₂ _30.06-05.07		M ₃ _29.07-30.07		M ₄ _29.08-30.08		Q ₃ _29.09-04.10		
	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	а	в	
Кугурлуй	макрозообентос	1,53	190,90	1,70	76,00	0,15	0,37	1,00	36,70	0,33	45,10	0,16	48,40	1,62	41,80
	мейобентос	196,90	8,76	163,40	1,07	187,70	0,76	350,40	1,50	485,30	2,40	792,80	1,97	752,00	1,72
Ялпуг	макрозообентос	1,33	51,30	0,81	41,80	0,29	2,10	1,17	28,70	0,19	17,30	1,36	23,90	3,06	43,50
	мейобентос	123,90	2,07	304,40	1,69	273,80	1,56	383,00	1,54	483,80	2,19	357,10	1,54	149,50	0,52
Кагул	макрозообентос	3,89	99,10	—	—	—	—	0,99	64,10	—	—	—	—	0,65	2,60
	мейобентос	18,90	1,16	—	—	—	—	230,70	1,17	—	—	—	—	259,20	0,82
Китай	макрозообентос	0,85	22,10	—	—	—	—	0,63	19,20	—	—	—	—	1,09	2,04
	мейобентос	32,10	0,78	—	—	—	—	176,90	0,56	—	—	—	—	149,20	0,42
Котлабух	макрозообентос	1,19	49,30	—	—	—	—	1,04	27,90	—	—	—	—	0,36	20,80
	мейобентос	115,80	1,97	—	—	—	—	481,10	1,61	—	—	—	—	326,15	1,10

В количественном отношении макрозообентос наиболее развит весной. В это время в озерах зафиксированы наибольшие средние значения биомассы, а в Кугурлуе, Кагуле, Котлабухе — и численности (табл. 2). Вместе с тем, наблюдается большой разброс значений биомассы и численности по станциям. Например, в конце марта (экспедиция Q₁) в Кугурлуе биомасса колебалась от 1,0 г/м² (ст. 22) до 370,0 г/м² (ст. 19); численность, на этих станциях, — от 800 экз./м² до 2800 экз./м². В Кагуле биомасса изменялась по станциям от 0,7 г/м² до 300,0 г/м², численность — от 250 экз./м² до 14500 экз./м². Аналогичная картина — различия в показателях на 1–3 порядка — наблюдалась и в других озерах.

Роль отдельных видов макрозообентоса в общей численности и биомассе в разные сезоны и в разных озерах различна (табл. 3).

Например, весной в Кугурлуе, Ялпуге, Китае в численности доминировали личинки хирономид, в Кагуле и Котлабухе — олигохеты. Летом везде, за исключением Кугурлуя, где на первое место вышли амфиподы, доминируют личинки хирономид. Осенью их лидирующая роль сохраняется в Кагуле, Китае, Котлабухе; в Ялпуге их заметно потеснила дрейссена. В биомассе в большинстве случаев доминируют двустворчатые моллюски.

Во второй половине весны — летом наблюдались признаки замора. В конце мая (экспедиция M₂) в Ялпуге на ст. 5, 9, 14 и в Кугурлуе на ст. 17, 22 живые организмы бентоса не обнаружены. В то же время гидрохимические данные не показывали резкого ухудшения кислородного режима в толще воды. Можно предполагать развитие заморных условий в 1–2 см контактном слое “вода — поверхность грунта”, где отбор гидрохимических проб был невозможен. В конце июля (экспедиция M₃) небольшие средние значения численности и биомассы в бентосе Ялпуга объясняются отсутствием бентосных организмов на 60% станций. Много “пустых” станций во всех озерах было и осенью (экспедиция Q₃). Отдельные высокие показатели биомассы (табл. 2) объясняются наличием в материале крупных моллюсков с большой индивидуальной массой.

Косвенным подтверждением временного ухудшения ситуации на дне Ялпуга и Кугурлуя может служить большое количество (до 80% и более) пустых желудков рыб-бентофагов, собранных в это время ихтиологическим отрядом экспедиции (Н. Г. Мацкул, В. В. Заморов, М. М. Джуртубаев).

В Ялпуге, Котлабухе, Китае станции, где отсутствовал живой бентос, располагались по длинной оси озер. В Кугурлуе и Кагуле — в их западных частях. Очевидно, неблагоприятные для бентоса условия могут распространяться в соответствии с особенностями рельефа дна. Так, в Ялпуге имеется 2 меридионально вытянутые котловины и 2 — западная и восточная — в Кугурлуе.

Мейобентос во всех озерах представлен нематодами, мелкими полихетами и олигохетами, гарпактикоидами, остракодами, амфиподами.

Все группы встречаются постоянно — во всех озерах, во все сезоны, на большинстве станций.

Таблица 3
Доля (%) доминирующих видов в общей численности и биомассе макрозообентоса Придунайских озер

Озера Сезоны	Кугурлуй	Ялпуг	Кагул	Китай	Котлабух
Весна	Численность Ch. plumosus-20	Численность Ch. plumosus-16 B. sowerbyi-12	Численность P. barbatus-29 P. hammoniënsis-25	Численность Ch. plumosus-49	Численность P. barbatus-22 P. sowerby-21
	Биомасса U. pictorum-70 P. barbatus-15	Биомасса Четкого доминирования нет	Биомасса D. polymorpha-54 U. pictorum-35	Биомасса U. pictorum-75 H. pontica-16	Биомасса A. cygnea-59 D. polymorpha-17
Лето	Численность D. haemobaphes-21 P. hammoniënsis-18	Численность Ch. plumosus-17 D. polymorpha-14	Численность Ch. plumosus-40 P. barbatus-10	Численность Ch. plumosus-32 P. barbatus-24	Численность Ch. plumosus-24 P. barbatus-15
	Биомасса D. polymorpha-36 H. pontica-13	Биомасса D. polymorpha-35 U. pictorum-33	Биомасса U. pictorum-62 H. pontica-21 D. polymorpha-10	Биомасса U. pictorum-55 D. polymorpha-24	Биомасса A. cygnea-45 D. polymorpha-27
Осень	Численность Psammoryctes sowerby-38 Turbellaria gen.sp.-19	Численность D. polymorpha-65 Ch. plumosus-5	Численность Ch. plumosus-81 Ch. gr. defectus-15	Численность Ch. plumosus-100	Численность Ch. plumosus-93
	Биомасса U. pictorum-44 V. conlectus-36	Биомасса D. polymorpha-70	Биомасса Ch. plumosus-34 D. polymorpha-15	Биомасса Ch. plumosus-100	Биомасса U. pictorum-96

Биомасса и численность мейобентоса (табл. 2) не претерпевает столь резких колебаний, как макрозообентос. В целом, наблюдается тенденция увеличения количественных показателей от весны к лету.

В численности мейобентоса главную роль играют нематоды — от 66% в Кагуле весной до 98 – 99% (во многих случаях). В биомассе велика роль олигохет, нематод, некоторых других групп (табл. 4).

Мы предприняли попытку оценить качество воды озер, используя классический вариант олигохетного индекса (ОИ) Гуднайта и Уитлея.

Состояние реки считается хорошим при ОИ меньше 60%, сомнительным — при ОИ в пределах 60–80%; загрязнение сильное, если ОИ более 80% [3]. В период исследований ОИ в Кагуле и Китае составлял 17–24%, в остальных озерах — около 50%. В то же время в литературе имеются указания о достаточно высоком уровне загрязнения озер; в частности, Ялпуга, соответствующего преимущественно α -мезосапробной зоне [1].

Таблица 4

Доля (%) доминирующих таксонов в общей численности и биомассе мейобентоса Придунайских озер

Озера Сезоны	Кугурлуй	Ялпуг	Кагул	Китай	Котлабух
Весна	Численность Nematoda-87	Численность Nematoda-78	Численность Nematoda-66	Численность Nematoda-77	Численность Nematoda-76
	Биомасса Oligochaeta-25,5	Биомасса Oligochaeta-91	Биомасса Oligochaeta-32 Corophiidae-30	Биомасса Oligochaeta-42	Биомасса Oligochaeta-38
Лето	Численность Nematoda-97	Численность Nematoda-97	Численность Nematoda-95	Численность Nematoda-98	Численность Nematoda-98
	Биомасса Nematoda-49 Oligochaeta-38	Биомасса Polychata-52	Биомасса Amphipoda-39 Oligochaeta-20	Биомасса Nematoda-57	Биомасса Nematoda-43 Amphipoda-30
Осень	Численность Nematoda-97	Численность Nematoda-99	Численность Nematoda-98	Численность Nematoda-98	Численность Nematoda-98
	Биомасса Nematoda-62	Биомасса Nematoda-93	Биомасса Nematoda-61	Биомасса Nematoda-64	Биомасса Доминирование не
	Молодь	Молодь	Молодь		выявлено
	Bivalvia-13	Bivalvia-5	Bivalvia-22		

Таким образом, проведенные исследования позволяют говорить о достаточно большом видовом богатстве зообентоса придунайских озер. Макрозообентос при благоприятных условиях характеризуется значительными показателями численности и биомассы, которые сопоставимы с приводимыми для 60-х годов XX века [5]. Подводные наблюдения О. А. Ковтуна позволяют, к тому же, говорить, что в ряде случаев, особенно на прибрежных мелководьях, среди зарослей водной растительности зообентос значительно разнообразнее и количественно богаче, чем следует из анализа дночерпательных проб. Таким образом, табл.1 еще далека до завершения. В то же время экологическая ситуация в бентали озер, очевидно, не достаточно стабильна.

Литература

1. Ляшенко А. В., Воликов Ю. Н. Сапробиологическая характеристика экологического состояния озера-лимана Ялпуг по организмам макрозообентоса // Гидробиол. журн. — 2001. — 37, № 3. — С. 74–81.
2. Марковский Ю. М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия её существования и пути использования. 3. Водоемы Килийской дельты Дуная. Киев: Изд-во АН УССР, 1955. — 250 с.
3. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В. А. Абакумова. — СПб.: Гидрометеиздат, 1992. — Т. 2. Индексы и классы качества вод. — 11 с.
4. Харченко Т. А., Воликов Ю. Н. Макрозообентос левобережных водоемов нижнего Дуная в условиях их комплексного хозяйственного использования // Гидробиол. журн. — 1977. — 33, № 5. — С. 37–45.
5. Ярошенко М. Ф. Озеро Кагул. — Кишинев: Штиинца, 1979. — 116 с.

М. М. Джуртубаев, О. О. Ковтун

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
кафедра гідробіології та загальної екології,
вул. Дворянская, 2, Одеса, 65026, Україна

ЗООБЕНТОС ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕР

Резюме

Наведені данні про таксономічний склад, чисельність та біомасу макро- і мейобентоса придунайських озер, його сезонну динаміку; виявлені домінуючі види.

Ключові слова: макрозообентос, мейобентос, придунайські озера

M. M. Djurtubaev, O. A. Kovtun

Odessa National I. I. Mechnikov University,
Department of Hydrobiology and General Ecology
Dvoryanskaya St., 2, Odesa, 65026, Ukraine

ZOOBENTOS NEAR DANUBE LAKES

Summary

The taxonomic data, quantity and biomass of macro- and meiobentos of Lower Danube Lakes and their seasonal dynamic have been presented, dominated species defined.

Key words: macrozoobentos, meiobentos, Lower Danube Lakes