

УДК 574. 587 (282. 243. 7)

М. М. Джуртубаев, В. В. Заморов, Ю. М. Джуртубаев

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА
ПРИДУНАЙСКИХ ОЗЁР ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ.
СООБЩЕНИЕ 1**

Изучены таксономический состав и количественные характеристики макрозообентоса придунайских озёр в 2009–2010 гг. На литорали озёр встречалось 178 видов, в открытых частях — около 80. Наибольшее количество видов (166) отмечено в оз. Ялпуг, наименьшее (46) — в оз. Китай. По численности доминировали олигохеты и хирономиды, по биомассе — двустворчатые моллюски.

Ключевые слова: придунайские озёра, макрозообентос, таксономическая и количественная характеристика.

Историю придунайских озёр можно разделить на два этапа, сильно различающиеся в экологическом плане, — до и после строительства во второй половине XX века защитных дамб, протянувшихся вдоль берега Дуная от г. Рени до г. Килии [8]. Придунайские водоёмы по составу населения были преимущественно лиманного типа, после одамбовывания они всё больше приобретали озёрный характер [19]. Строительство дамб привело к изменению характера связи озёр с рекой — если раньше в половодье и паводки дунайская вода попадала в них, пройдя биофильтр из тростника и других плавневых растений, то сейчас — по немногочисленным протокам и искусственным каналам со шлюзами, привнося большое количество взвеси и различных загрязняющих веществ [9]. Постепенно усиливается заиление дна, растёт минерализация, общее загрязнение воды и донных отложений, что неизбежно сказывается на биоте озёр. Бентос, описанный Ю. М. Марковским [15], в прежнем виде больше не существует. По сравнению с показателями середины XX века сократилось количество понто-каспийских видов, на фоне уменьшения биомассы макрозообентоса увеличивается его численность за счет олигохет и хирономид [3]. За последние десятилетия продукционно-деструкционные показатели зообентоса снизились на порядок [14]. Ценоз *Monodacna* заместился ценозом *Dreissena*. В целом экосистемы придунайских озёр в настоящее время находятся в угнетенном состоянии и теряют своё экотонное значение из-за растущего загрязнения и снижения водообмена с Дунаем вследствие экологически необоснованного гидростроительства [2].

© М. М. Джуртубаев, В. В. Заморов, Ю. М. Джуртубаев, 2012 36 ДОМ 0375-8990

Гидробиол. журн. 2012. № 6. Т. 48

Общая гидробиология

В новых условиях зообентос придунайских озёр исследовали специалисты Института гидробиологии НАН Украины [2, 3, 14, 19], с 2000 г. по настоящее время изучением макрозообентоса и рыб-бентофагов занимается кафедра гидробиологии и общей экологии Одесского национального университета имени И. И. Мечникова [1, 5—8, 10, 11].

Цель настоящей работы — установить современное состояние макрозообентоса придунайских озёр Одесской области.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на пяти крупнейших придунайских озёрах — Кагул, Ялпуг, Кугурлуй, Котлабух и Китай в 2009—2010 гг. (названия озёр приведены по современным картам Киевской картографической фабрики, так как в литературе встречаются разные варианты написания названий, например Ялпуга, Котлабуха). Количество станций и их расположение устанавливали с учётом размера озёр, характера грунтов дна и других факторов. Пробы собирали в феврале, апреле, июне, августе, октябре и декабре в прибрежной зоне (озёрной литорали, граница которой принята по А. Тинеманну [цит. по 18]) сачком треугольной формы и скребком со стороной 0,3 м согласно методике, описанной ранее [12, 13, 16]. В открытой части материал собирали с лодки штанговым дночерпателем (площадь раскрытия — 0,02 м²) и треугольной драгой со стороной 0,3 м. Зимой пробы отбирали через проруби. В определении олигохет и личинок хирономид принимали участие ведущие инженеры Института гидробиологии НАН Украины В. В. Маковский и Ю. О. Санжак.

В период исследований температура воды у дна за пределами мелководья колебалась от 4—5°C зимой до 19,2° летом, на озёрной литорали — от — 0,5°C до 28—29°, иногда в озёрах Кагул и Котлабух она достигала 33°C. Содержание кислорода в придонном слое обычно находилось в пределах 6,1—15,2 мг О₂/дм³, в отдельных случаях летом, при ясной штилевой погоде и отсутствии перемешивания воды, оно было менее 2,0 мг О₂/дм³. Минерализация воды в оз. Кагул составляла 300—500 мг/дм³, в оз. Кугурлуй — от 300 в низовье до 1000 мг/дм³ в верховье, в оз. Ялпуг летом в верховье — до 1900 мг/дм³, в озёрах Котлабух и Китай в низовьях — 1400—1500 мг/дм³, в верховьях — 2500—4060 мг/дм³. Летом 2011 г. минерализация в верховье и средней части оз. Китай, по нашим данным, достигала 6000 мг/дм³. Характеристика грунтов дна озёр в основном соответствует описанной в литературе [17], доминируют различные илы и илистый песок.

Результаты исследований и их обсуждение

На мелководьях исследованных озёр обнаружено 178 видов макробеспозвоночных: 32 вида олигохет, 29 — личинок хирономид, 26 — брюхоногих моллюсков, 22 — стрекоз, по 10 — амфипод и полужёсткокрылых, а также губки, кишечнополостные, турбеллярии, полихеты, пиявки, мизиды, кумовые, равноногие и десятиногие раки, подёнки, жуки, ручейники, другие насекомые и двусторчатые моллюски. В открытых частях озёр обнаружено около 80 видов. Здесь не найдены личинки стрекоз, большинство брюхоногих моллюсков, количество видов пиявок, мизид, двусторчатых моллюсков было в 2—3 раза меньшим.

Больше всего видов — 166 найдено в оз. Ялпуг. В оз. Кугурлуй, которое соединяется с ним и образует единую водную систему, обнаружено 96, в озёрах Кагул и Котлабух — соответственно 88 и 67 видов. В оз. Китай, самом неблагоприятном по гидрологическому и гидрохимическому режиму [4], найдено лишь 46 видов. Столь небольшое количество мы объясняем несколькими причинами, в частности всё возрастающей минерализацией воды. В 2000—2001 гг. её значения в этом озёре находились в пределах 1290—3490 мг/дм³ [4], а в период наших исследований в верховье в отдельных случаях достигали 6000, а в низовье — 1910 мг/дм³. Высокая минерализация воды в оз. Китай, вероятно, — одна из причин присутствия в нём голландского краба *Rhithropanopeus harrisi tridentata* (Maitland). Заметно растёт заиление дна, в частности в низовье, угнетены и без того небольшие заросли роголистника. В пробах из нижней части озера мелкие брюхоногие — битинии попадают редко, Unionidae не встречаются вообще.

Уменьшение количества видов макрозообентоса в ряду Ялпуг — Кугурлуй — Кагул — Котлабух — Китай в целом соответствует качеству воды озёр по гидрохимическим показателям: наилучшее регистрировалось в озёрах Кугурлуй и Кагул, наихудшее — в озёрах Котлабух и Китай. Среднее положение по количеству не соответствующих стандартам показателей занимает оз. Ялпуг [4]. Наибольшее количество видов макрозообентоса именно в этом озере можно объяснить большой протяженностью водоёма — около 38 км [20] и разнообразием условий в нём, в частности минерализации — от 670 до 1560 мг/дм³. В результате усилившихся процессов изоляции озёр от Дуная и друг от друга следует, очевидно, ожидать дальнейшего увеличения различий в таксономическом составе макрозообентоса, смены доминирующих видов и надвидовых таксонов.

В таблице 1 представлены сезонные количественные характеристики макрозообентоса озёр в среднем за 2009 и 2010 гг.

В большинстве озёр численность макрозообентоса возрастала от зимы к лету и снижалась осенью. В оз. Кугурлуй пик численности приходился на весну, летом отмечено небольшое, статистически недостоверное снижение.

По средней численности макрозообентоса озёра можно условно разделить на две группы. Первая объединяет Кагул, Ялпуг и Котлабух, где численность составляла 1640—1800 экз/м², вторую группу образуют Кугурлуй и Китай — соответственно 900 и 950 экз/м². То есть, самая низкая численность в период исследований была отмечена во вполне благополучном по гидрологическим и гидрохимическим показателям оз. Кугурлуй, а также в оз. Китай, которое, как и Котлабух, характеризуется наихудшими условиями [4].

Как было показано [3], динамика количественных показателей зообентоса в водоемах со сходной структурой и составом донных сообществ и расположенных в непосредственной близости друг от друга, даже в один и тот же год может быть разной, что объясняет ситуацию в озёрах Котлабух и Кугурлуй. При этом определяющими факторами являются температура, выедание рыбой и др. Весьма важным является и то, что в бентосе оз. Котлабух

1. Сезонная динамика средней численности (экз/м²) и биомассы (г/м²) макрозообентоса придунайских озёр в 2009—2010 гг.

Озёра	Зима	Весна	Лето	Осень
Кагул	820 ± 20	1656 ± 43	1933 ± 52	1328 ± 32
	10,20 ± 0,35	27,70 ± 0,90	42,36 ± 1,35	46,00 ± 1,40
Ялпуг	1020 ± 30	1540 ± 35	2083 ± 49	1703 ± 49
	31,00 ± 2,40	69,90 ± 4,50	123,15 ± 6,00	171,15 ± 6,50
Кугурлуй	800 ± 20	961 ± 30	921 ± 35	813 ± 20
	17,20 ± 0,90	38,97 ± 3,40	48,94 ± 2,00	49,65 ± 2,70
Котлабух	1100 ± 30	1573 ± 38	1778 ± 40	1562 ± 40
	20,00 ± 1,00	33,19 ± 2,00	44,30 ± 1,35	51,22 ± 1,80
Китай	600 ± 20	884 ± 23	1066 ± 32	890 ± 25
	6,10 ± 0,35	9,90 ± 0,60	9,70 ± 0,50	10,10 ± 0,63

П р и м е ч а н и е. Над чертой — численность, под чертой — биомасса.

2. Доля (%) доминирующих групп в общей численности макрозообентоса исследованных озёр в среднем за вегетационный период 2009—2010 гг.

Группы организмов	Кагул	Ялпуг	Кугурлуй	Котлабух	Китай
Олигохеты	45,0	34,0	47,1	23,5	40,3
Амфиподы	11,0	н/д	11,3	н/д	11,7
Мизиды	н/д	н/д	н/д	8,7	н/д
Хирономиды	31,1	26,4	24,9	52,9	40,6
Двустворчатые моллюски	н/д	23,0	14,7	н/д	н/д
Другие	12,9	16,6	13,2	14,9	7,4

П р и м е ч а н и е. н/д — группа в численности макрозообентоса озёра не доминирует.

стали доминировать хирономидно-олигохетные комплексы, что обеспечивает большую численность. В таблице 2 представлена доля доминирующих групп макрозообентоса в общей численности.

Во всех исследованных водоемах в состав доминантов входили олигохеты и личинки хирономид. В среднем по озёрам доля олигохет в общей численности составляла 38%, личинок хирономид — 35,2% общей численности. Амфиподы входили в состав доминантов трёх озёр (около 11% численности), а мизиды — лишь в оз. Котлабух (8,7%). Суммарная доля олигохет и личино-хирономид в общей численности макрозообентоса составляла от 60,4% (оз. Ялпуг) до 80,9% (оз. Китай). На наличие и доминирование по численности олигохетно-хирономидного комплекса указывали и другие авторы [19].

Биомасса макрозообентоса во всех озёрах возрастала от зимы к осени наиболее интенсивно — весной, в дальнейшем её рост замедлялся (см. табл. 1). Динамика биомассы несколько отличается от численности. Наибольшее

3. Доля (%) доминирующих групп в общей биомассе макрозообентоса в исследованных озёрах в среднем за вегетационный период 2009—2010 гг.

Группы организмов	Кагул	Ялпуг	Кугурлуй	Котлабук	Китай
Олигохеты	9,9	н/д	6,1	6,3	19,2
Хирономиды	12,1	н/д	4,3	16,2	26,3
Брюхоногие моллюски	10,7	н/д	21,8	6,4	26,3
Двустворчатые моллюски	60,0	90,6	65,5	66,7	20,2
Другие	7,3	9,4	2,3	4,4	8,0

П р и м е ч а н и е . н/д — группа в биомассе макрозообентоса озёра не доминирует.

значение средней за вегетационный период биомассы — 121,4 г/м² зафиксировано в оз. Ялпуг. В озёрах Кагул, Кугурлуй и Котлабук этот показатель на порядок ниже — соответственно 38,7, 45,8 и 42,9 г/м², а в оз. Китай он ещё на порядок меньше — 9,9 г/м².

В состав доминирующих групп по биомассе во всех озёрах входили лишь двустворчатые моллюски (табл. 3). Это вполне ожидаемая картина вследствие их большой индивидуальной массы. Доля двустворчатых в биомассе в отдельных озёрах колебалась в широких пределах — от 20,2 в оз. Китай до 90,6% в оз. Ялпуг. Доля олигохет в биомассе в озёрах Кагул, Кугурлуй и Котлабук была менее 10%, в оз. Китай — около 20%, преимущественно за счёт видов семейства Tubificidae. В оз. Ялпуг, напротив, их доля была минимальной — около 3% (при 34% общей численности). Личинки хирономид в озёрах Кагул, Котлабук и Китай образуют от 12,0 до 26,3% биомассы макрозообентоса, в Кугурлуе их доля значительно ниже (4,3%), при этом больших значений достигали брюхоногие моллюски — 21,8%, или 2,6 г/м².

При благоприятных условиях и численность моллюсков, в частности *D. polymorpha*, была значительной. Так, по неопубликованным данным М. М. Джуртубаева, в средней части оз. Ялпуг на участках галечников на мелководье в конце осени — начале зимы насчитывалось до 75—85 тыс. экз/м² молодых дрейссен, при этом их биомасса достигала 620—700 г/м².

Заключение

В настоящее время в макрозообентосе придунайских озёр обнаружено 178 видов беспозвоночных. Все они встречаются на литорали озёр, в открытых частях — около 80, здесь практически отсутствуют личинки насекомых, за исключением хирономид и, в отдельных случаях, подёнок, большинство видов брюхоногих моллюсков. Почти все виды — 166 обнаружены в оз. Ялпуг, в наиболее неблагоприятном в экологическом плане оз. Китай их насчитывается 46.

В макрозообентосе чётко выражен олигохетно-хирономидный комплекс — от 60,4% (оз. Ялпуг) до 80,9% общей численности (оз. Китай). По биомассе доминируют двустворчатые моллюски (до 90,6% в оз. Ялпуг). Биомасса амфипод и

мизид в период наших исследований была незначительной, несмотря на высокую численность.

**

Встановлено таксономічний склад і кількісні характеристики макрозообентосу придунайських озёр у 2009—2010 рр. Знайдено 178 видів, усі вони зустрічались на літоралі озёр, в той час як на відкритих ділянках — близько 80. Найбільшу кількість видів — 166 зареєстровано в оз. Ялпуг, найменшу — в оз. Китай (46). За чисельністю домінували олюхети і хірономіди, за біомасою — двостулкові молюски.

**

Taxonomic composition and quantitative indexes of macrozoobenthic of the Danube lakes were studied over the years 2009—2010. Totally 178 species were found, all of them occurred in the littoral zone of the lakes, whereas the open parts — about 80 species. Maximal species number (166) was found in the Yalpug Lake, in the Kytay Lake — only 46. In terms of numbers dominated Oligochaeta and Chironomidae, and in terms of biomass — Bivalvia.

1. Беленкова Н. И., Джуртубаев М. М., Джуртубаев Ю. М. Личинки стрекоз придунайских озёр // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. Біологія. — 2007. — Т. 12, вип. 5. — С. 159—166.
2. Воликов Ю. М. Структура та функції макрозообентосу екотонних систем в умовах комплексного використання водойм (на прикладі придунайських озёр): Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Київ, 2004. — 22 с.
3. Воликов Ю. Н. Изменение количественных показателей развития макрозообентоса придунайских озёр // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія. — 2005. — № 3 (26). — С. 64—66.
4. Деньга Ю. М., Мединец В. И. Гидрохимический режим и качество вод Придунайских озёр // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. Екологія. — 2002. — Т. 7, вип. 2. — С. 17—23.
5. Джуртубаев М. М., Ковтун О. А. Зообентос Придунайских озёр // Там же. — 2002. — Т. 7, вип. 2. — С. 107—114.
6. Джуртубаев М. М., Беленкова Н. И., Заморов В. В. Моллюски придунайских озёр Ялпуг и Кутурлуй // Причорномор. екол. бюл. — 2006. — № 3—4 (21—22). — С. 242—251.
7. Джуртубаев М. М., Беленкова Н. И., Радионон И. И. Зообентос прибрежного мелководья озёра Лунг // Там же. — 2006. — № 3—4 (21—22). — С. 62—71.
8. Джуртубаев М. М., Джуртубаев Ю. М., Заморова М. А. Зообентос придунайских озёр // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біологія. — 2010. — № 2 (43). — С. 163—166.
9. Зайцев Ю. П. Экологическое состояние шельфовой зоны Чёрного моря у побережья Украины (обзор) // Гидробиол. журн. — 1992. — Т. 28, № 4. — С. 3—18.
10. Заморов В. В., Олейник Ю. Н., Джуртубаев М. М. Естественное вселение бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas) в придунайские озёра

- // Вісн. Одеськ. нац. ун-ту. Біологія. — 2005. — Т. 10, вип. 5. — С. 93—100.
11. Заморов В. В., Джуртубаев М. М., Снигирёв С. М. Ихтиофауна и эколого-биологическая характеристика пяти промысловых видов рыб придунайских озёр // Причорномор. екол. бюл. — 2006. — № 3—4 (21—22). — С. 517—524.
 12. Зимбалевская Л. Н. Распределение фитофильных беспозвоночных и методы их количественного учёта // Гидробиол. журн. — 1973. — Т. 9, № 6. — С. 51—58.
 13. Копылова Т. В. Продукция макрофитов и структура сообществ фитофауны в удобряемых и неудобряемых прудах // Тр. Белорус. НИИ рыб. хоз-ва. — 1973. — Вып. 9. — С. 108—124.
 14. Ляшенко А. В., Воликов Ю. Н. Сапробиологическая характеристика экологического состояния озёра-лимана Ялпуг по организмам макрозообентоса // Гидробиол. журн. — 2001. — Т. 37, № 3. — С. 74—81
 15. Марковский Ю. М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия её существования и пути использования. 3. Водоёмы Килийской дельты Дуная. — Киев: Изд-во АН УССР, 1955. — 280 с.
 16. Мониторинг макрозообентоса // Eco Grade. — 2001. — 12 с.
 17. Оливари Г. А. Зообентос придунайских водоёмов // Тр. Ин-та гидробиологии АН УССР. — 1961. — Т. 36. — С. 145—165.
 18. Тимм В. Я., Тимм Т. Э. О терминологии озёрной бентали // Гидробиол. журн. — 1986. — Т. 22, № 6. — С. 40—45.
 19. Харченко Т. А., Воликов Ю. Н. Макрозообентос левобережных водоёмов нижнего Дуная в условиях их комплексного хозяйственного использования // Там же. — 1997. — Т. 33, № 5. — С. 37—45.
 20. Швебс Г. І., Ігошин М. І. Каталог річок і водойм України: Навчально-довідковий посібник. — Одеса: Астропринт, 2003. — 392 с.

Одесский национальный университет

Поступила 25.06.12