

УДК 594 (282.243.7.004)

Ю. М. Джуртубаев, младший научный сотрудник
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
кафедра гидробиологии и общей экологии,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина, e-mail: svarog-72@mail.ru

МАКРОЗООБЕНТОС ОЗЕРА КОТЛАБУХ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Макрозообентос озера Котлабух изучали в 2009 – 2010 гг. Обнаружено более 70 видов. Частота встречаемости большинства видов 35–60 %. Общая численность возрастала от весны к лету и уменьшалась к осени. Общая биомасса возрастала от весны к осени. Продукция макрозообентоса озера Котлабух за вегетационный период – 14416,3 т.

Ключевые слова: озеро Котлабух, макрозообентос, видовой состав, численность, биомасса.

Озеро Котлабух – одно из крупнейших придунайских озёр в Одесской области. Его площадь около 68 км², объём – около 47 млн. м³. Максимальная глубина в половодье – 4,0 м; средняя – 0,7 м. Большая часть дна покрыта чёрным и тонким серым илом; около 20 % площади занято илистым песком [2, 13].

До сооружения дамб во второй половине XX века, что привело к уменьшению связи озёр с Дунаем, вода в половодье и паводки поступала в Котлабух и другие озёра, проходя через заросли тростника и других растений плавневых участков. Это способствовало снижению её мутности, а также концентрации отдельных загрязняющих веществ. В настоящее время речная вода поступает в Котлабух, минуя указанный природный биофильтр, по каналам «Желявский» и «Общественный», по пути проходя через небольшое озеро Лунг. Постепенно увеличивалось заиление дна, возросли минерализация и уровень загрязнения [4].

В ряде публикаций представлена характеристика бентоса придунайских озёр до строительства дамб [8, 10] и в современных условиях [3, 7, 12]. В 2001 гг. в рамках международного проекта TACIS зообентос крупнейших придунайских озёр изучался сотрудниками кафедры гидробиологии и общей экологии Одесского национального университета имени И. И. Мечникова. За пределами литоральной зоны в оз. Котлабух было обнаружено 28 видов макрозообентоса, изучены их численность и биомасса в сезонном аспекте [5]. В настоящее время кафедра продолжает начатые исследования. В частности, изучается кормовая база рыб-бентофагов.

Цель работы – дать общую качественную и количественную характеристику макрозообентоса оз. Котлабух в современных условиях. Рассмотрены таксономический состав, численность и биомасса макрозообентоса различных участков озера – верховья, средней части, низовья в сезонном аспекте. Оценена продукция основных групп кормового макрозообентоса.

В литературе имеется несколько вариантов написания названия озера; мы приняли представленный на современных топографических картах Киевской картографической фабрики.

Материалы и методы исследования

Бентос собирали в апреле, июне, октябре 2009 и 2010 гг. на 16 станциях на озёрной литорали и за её пределами (рис. 1).



Рис. 1. Расположение бентосных станций на озере Котлабух
 ■ – станции на литорали; ● – станции вне литорали

К верховью озера отнесены ст. Л1–Л3; 1–3; к средней части – соответственно, ст. Л3, Л7 и 4–6; к низовью – ст. Л4–Л6, и 7–9.

В каждый сезон брали по две пробы на станциях. Всего собрано 96 проб. На литорали пробы собирали скребком и сачком с треугольной рамкой (сторона 0,3 м), вне литорали – штанговым дночерпателем (площадь захвата 0,02 м²) и треугольной драгой (сторона 0,3 м) с лодки, согласно методике [9]. Количество растворённого в воде кислорода определяли по общепринятой методике Винклера.

Определение озёрной литорали принималось в толковании А. Тинеманна, исходя из работы В. Я. Тимм, Т. Э. Тимм [11].

Результаты исследования и обсуждение

Глубина на бентосных станциях вне литорали составляла, в среднем, в верховье – 1,4 м, в средней части озера – 2,0 м, в низовье – 1,1 м. На литорали пробы собирали на глубине 0,5–0,7 м. Грунт на станциях в верховье и средней части озера – чёрный ил, в низовье – тёмно-серый ил, заиленный песок с ракушкой. Прозрачность воды 0,2–0,6 м по диску Секки. Ход температуры у дна однотипен на всей

акватории: повышение от весны к лету (16,8 °С – 19,1 °С) и снижение в октябре до 16,0 °С. Количество растворённого в воде кислорода колебалось от 8,0 мг O₂/л летом в верховье до 11,5 O₂/л весной в низовье. Минерализация воды в среднем за период наблюдений составила в верховье 2170 мг/л, в средней части – 2000 мг/л, в низовье – 1900 мг/л. Максимальное значение минерализации зафиксировано летом в верховье – 2700 мг/л, минимальное весной в низовье озера – 1400 мг/л.

На литорали также доминировали илистые, илисто-песчаные грунты. Сильно колеблется температура воды у дна: от 3 °С осенью, до 26 °С летом. Количество кислорода в воде, значительное вследствие её перемешивания, не меньше максимальных значений на станциях вне литорали.

Как и в других придунайских озёрах, определённую проблему для литорального бентоса представляет обмеление вследствие летнего испарения и орошения, осеннего сброса воды в Дунай. Погибает много прикреплённых двустворчатых моллюсков-дрейссен, являющихся активными фильтраторами, а также некоторых седентарных видов, в частности, перловиц и беззубок.

Всего в придунайских озёрах в 2009–2010 гг. обнаружено 176 видов макрозообентоса [6]. Наиболее многочисленны олигохеты – 32 вида, личинки хирономид – 29, брюхоногие моллюски – 26, личинки подёнок, полужесткокрылых, двустворчатых моллюсков. Найдены также губки, турбеллярии, полихеты, изоподы, кумовые и десятиногие раки, личинки жуков, ручейников, др. В озере Котлабух обнаружено свыше 70 видов из указанных выше групп, в том числе олигохет – 15 видов, личинок хирономид – 15, моллюсков – 23 и личинок стрекоз – 10 видов.

Практически все виды встречались в низовье озера. В верховье, где повышена минерализация воды, найдено 25 видов; например, лишь 3 вида брюхоногих моллюсков из 23. Аналогичная картина наблюдалась в заливах средней части озера, в частности, в минерализованном и загрязнённом Гасанском заливе.

Одним из факторов, определяющих видовое богатство макрозообентоса, является наличие зарослей роголистника *Ceratophyllum Linnaeus*, 1753. Животные здесь располагаются как на дне, так и непосредственно на растениях. К числу наиболее обычных на литорали (частота встречаемости за время исследований – 50 % и выше – относятся более 30 видов, в частности: олигохеты *Potamotrix hammoniensis* (Mich., 1901), *Psammoryctides barbatus* (Grube 1861), пиявки *Glossiphonia complanata* (Linnaeus, 1758), *Erpobdella octoculata* (Linnaeus, 1758), изопода *Asellus aquaticus* (Linnaeus, 1758), амфиподы *Dikerogammarus villosus* (Sow., 1894), *Corophium curvispinum* Sars, 1875, мизиды *Limnomysis benedeni* Czern., 1882, *Paramysis intermedia* (Czern., 1882), личинки хирономид *Chironomus plumosus* Linnaeus, 1758; *Ch. defectus* (Kieffer, 1921), личинки стрекоз *Sympecma fusca* (Linden, 1823), *Ischnura elegans* (Linden, 1823), *Anax imperator* Leach, 1815, брюхоногие моллюски *Viviparus contectus* (Millet, 1813), *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758), *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Planorbium corneum* (Linnaeus, 1758), двустворчатый моллюск *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), др.

Все 28 видов макрозообентоса, обнаруженные в открытой части озера, встречаются и на литорали; по 1 виду губок и полихет, по 2 – пиявок и мизид, по 4 – амфипод, личинок двукрылых и двустворчатых моллюсков, по 5 видов – олигохет и брюхоногих моллюсков.

Видовой состав макрозообентоса в период наших исследований по сезонам отличался незначительно. Численность и биомасса, как правило, заметно отличалась как по сезонам года, так и по участкам озера. По годам различия были

невелики, поэтому для представления общей количественной характеристики ниже приводятся средние значения (табл. 1).

Биомасса макрозообентоса, в целом по озеру, возрастала от весны к осени. Максимум биомассы – свыше 51,0 г/м² – обусловлен, главным образом, увеличением биомассы двусторчатых моллюсков от 20,0 г/м² весной, до 37,6 г/м² осенью. Летний минимум биомассы в средней части озера – около 38,0 г/м² может быть следствием выедания бентоса рыбами. Летом в верховье и низовье озера на мелководье (глубина менее 1 м) зафиксирована наибольшая температура воды у дна – 18,9 °С. В средней части озера глубина в это время была 1,5 м, а температура воды – 18,2 °С. Рыбы, судя по всему, предпочли в это время более благоприятные условия средней части озера. Косвенным подтверждением этого является проведённый нами анализ уловов рыбаков.

Таблица 1
Количественная характеристика макрозообентоса озера Котлабух в 2009–2010 гг.

Сезоны	Участки озера			В среднем по озеру
	верховье	средняя часть	низовье	
Весна	$\frac{1503 \pm 20,00}{27,34 \pm 1,80}$	$\frac{1639 \pm 25,00}{34,15 \pm 2,00}$	$\frac{1574 \pm 20,00}{38,06 \pm 2,40}$	$\frac{1573 \pm 20,00}{33,19 \pm 2,00}$
Лето	$\frac{1704 \pm 25,00}{42,30 \pm 2,85}$	$\frac{1808 \pm 30,00}{38,30 \pm 2,50}$	$\frac{1826 \pm 30,00}{52,40 \pm 3,20}$	$\frac{1778 \pm 25,00}{44,30 \pm 2,90}$
Осень	$\frac{1603 \pm 20,00}{45,55 \pm 2,30}$	$\frac{1547 \pm 17,00}{42,86 \pm 2,80}$	$\frac{1537 \pm 25,00}{65,28 \pm 3,50}$	$\frac{1562 \pm 25,00}{51,22 \pm 2,90}$

Примечание: над чертой – средняя численность, экз./м², под чертой – средняя биомасса, г/м²

Динамика численности макрозообентоса, в целом по озеру, несколько иная: рост от весны к лету до 1778 экз./м² с последующим снижением осенью примерно до весеннего значения. Весной наблюдался небольшой пик численности в средней части озера – около 1650 экз./м², главным образом, за счёт большого количества личинок хирономид и олигохет, на долю которых приходилось соответственно около 54,0 % и 20 % общей численности макрозообентоса. Летом численность быстро возрастала от верховья к низовью. При этом более 50 % численности приходилось на личинок хирономид. Осенью картина прямо противоположная: максимум численности фиксировался в верховье – свыше 1600 экз./м²; на долю личинок хирономид приходилось около 50 %, а олигохет – около 20 % общей численности. В средней части озера и в низовье численность около 1540 экз./м² (табл. 1).

Динамика численности макрозообентоса определялась, в первую очередь, личинками хирономид. В целом, имея в виду численность макрозообентоса, можно говорить о хирономидно-олигохетном комплексе. В биомассе доминировали двусторчатые моллюски и личинки хирономид (табл. 2).

Таблиця 2

Количественная характеристика основных групп макрозообентоса озера Котлабух в вегетационный период

Группа организмов	Численность		Биомасса	
	экз./м ²	% от общей численности	г/м ²	% от общей биомассы
Олигохеты	386 ± 15,00	23,6	2,70 ± 0,10	6,2
Амфиподы	120 ± 4,00	7,3	1,20 ± 0,04	2,8
Мизиды	143 ± 5,00	8,8	1,00 ± 0,03	2,3
Личинки хирономид	867 ± 25,00	52,9	6,94 ± 0,21	16,2
Брюхоногие моллюски	12 ± 1,00	0,7	2,47 ± 0,08	5,8
Двустворчатые моллюски	110 ± 4,00	6,7	28,60 ± 1,00	66,7
Всего	1638 ± 50,00	100,0	42,91 ± 1,30	100,0

Хирономидно-олигохетный комплекс образует 76,5 % общей численности макрозообентоса; в общей биомассе его доля также значительна – 22,4 %, доминируют же двустворчатые моллюски – около 67 % биомассы макрозообентоса.

Оценивая продукцию макрозообентоса за вегетационный период мы использовали Р/В-коэффициенты, ранее определённые для его отдельных групп в придунайских озёрах [1]: олигохеты – 6, амфиподы – 5, мизиды – 10, хирономиды – 12, брюхоногие моллюски – 3, двустворчатые моллюски – 3. В результате получены следующие значения продукции основных групп макрозообентоса озера Котлабух (без учёта литоральной зоны): олигохеты – 1102,0 т; амфиподы – 408,0 т; мизиды – 680,0 т; хирономиды – 5663,0 т; брюхоногие моллюски – 503,9 т; двустворчатые моллюски 5834,0 т; общая величина продукции – 14191,3 т. В литоральной зоне озера продукция составила, 225,0 т. Общая продукция изученных групп макрозообентоса озера Котлабух составила 14416,3 т. или 21,2 ц./га.

Выводы

1. Макрозообентос придунайского озера Котлабух в современных условиях характеризуется значительным видовым богатством – более 70 видов, численностью и биомассой.

2. Одним из важнейших факторов, определяющих распределение видов по акватории озера, является минерализация воды; в низовье, где она наименьшая, встречаются практически все найденные в озёрном бентосе виды – около 75; в верховье, где минерализация наибольшая, количество видов сокращается втрое.

3. В низовье зафиксированы наибольшие численность и биомасса макрозообентоса: летом – около 1830 экз./м², осенью – свыше 65,0 г/м². В целом по озеру численность макрозообентоса возрастает от весны к лету и снижается осенью; биомасса возрастает от весны к осени.

4. Продукция основных групп макрозообентоса оценивается в 21,2 ц./га.

Список использованной литературы

1. *Владимиров М. З., Тодераш И. К.* Озеро Кагул / Под ред. М. Ф. Ярошенко. – Кишинёв: Штиинца, 1979. – С. 75–86.
2. *Владимирова К. С.* Физико – географический очерк придунайских лиманов / К. С. Владимирова, К. К. Зеров // Труды Ин-та гидробиологии АН УССР. – 1961. – Т. 36. – С. 185–193.
3. *Воликов Ю. Н.* Изменение количественных показателей развития макрозообентоса придунайских озёр / Ю. Н. Воликов // Науч. Зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. – 2005. – № 3 (26). Сер. Біологія. – С. 64–66.
4. *Деньга Ю. М.* Гидрохимический режим и качество вод Придунайских озёр / Ю. М. Деньга, В. И. Мединец // Вісник ОНУ. – 2002. – Т. 7, Вип. 2. Екологія. – С. 17–25.
5. *Джуртубаев М. М.* Зообентос Придунайских озёр / М. М. Джуртубаев, О. А. Ковтун // Вісник ОНУ. – 2002. – Т. 7, Вип. 2. Екологія. – С. 107–114.
6. *Джуртубаев М. М.* Зообентос придунайских озёр / М. М. Джуртубаев, Ю. М. Джуртубаев, М. А. Заморова // Науч. Зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. – 2010. – № 2 (43). Сер. Біологія. – С. 163–166.
7. *Ляшенко А. В.* Сапробиотическая характеристика экологического состояния озера – лимана Ялпуг по организмам макрозообентоса / А. В. Ляшенко, Ю. Н. Воликов // Гидробиол. журнал – 2006. – Т. 37, № 3. – С. 74–81.
8. *Марковский Ю. М.* Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия её существования и пути использования. Водоёмы Килийской дельты Дуная / Ю. М. Марковский. – Киев: Изд-во АН УССР, 1955. – 280 с.
9. *Мониторинг макрозообентоса* // Eco Grade. – 2001. – 12 с.
10. *Оливари Г. А.* Зообентос придунайских водоёмов / Г. А. Оливари // Труды Ин-та гидробиол. АН УССР. – 1961. – Т. 36. – С. 145–165.
11. *Тимм В. Я.* О терминологии озёрной литорали / В. Я. Тимм, Т. Э. Тимм // Гидробиол. журнал. – 1986. – Т. 22, № 6. – С. 40–45.
12. *Харченко Т. А.* Макрозообентос левобережных водоёмов нижнего Дуная в условиях их комплексного хозяйственного использования / Т. А. Харченко // Гидробиол. – 1977. – Т. 33, № 5. – С. 37–45.
13. *Швебс Г. І.* Каталог річок і водойм України / Г. І. Швебс, М. І. Ігошин. – Одеса: Астропринт, 2003. – 389 с.

Ю. М. Джуртубаєв

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
кафедра гідробіології та загальної екології,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна,

**МАКРОЗООБЕНТОС ОЗЕРА КОТЛАБУХ В СУЧАСНИХ
ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ****Резюме**

Макрозообентос озера Котлабух вивчали в 2009–2010 рр. Виявлено понад 70 видів. Частота зустрічальності більшості видів 35–60 %. Загальна чисельність зростала від весни до літа і зменшувалася до осені. Загальна біомаса зростала від весни до осені. Продукція макрозообентосу озера Котлабух за вегетаційний період складала – 14416,3 т.

Ключові слова: озеро Котлабух, макрозообентос, видовий склад, чисельність, біомаса.

Yu. M. Djurtubaev

Odesa National Mechnykov University,
Department of Hydrobiology and General Ecology
2, Dvoryanska str., Odesa, 65082, Ukraine

MACROZOOBENTHOS OF THE LAKE KOTLABUKH IN MODERN ECOLOGICAL CONDITIONS

Summary

Macrozoobenthos of the lake Kotlabuh was studied in 2009 and 2010. More than 70 species were discovered. The incidence of the most types were 35–60 %. Total population increased from spring to summer and decreased in autumn. Total biomass increased from spring to autumn. Macrozoobenthos products of the lake Kotlabuh during the growing season – 14416,3 tons

Key words: the lake Kotlabuh, macrozoobenthos, species composition, abundance, biomass.

Статья поступила в редакцию 23.01.2013