

Ану МИЛИУС, Вийве КЫВАСК

## О НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ФИТОПЛАНКТОНА ОЗЕРА МЯННИКЪЯРВ

Озеро Мянникъярв находится в Йыгеваском районе Эстонской ССР на окраине болотной системы Эндла. Генетически его можно отнести к типу остаточных озер, образовавшихся в процессе заболачивания бывшего озера Суур-Эндла (Veber, 1957). Озеро имеет круглую форму и слабоизрезанную береговую линию. Начатые в семидесятых годах прошлого столетия осушительные работы и особенно интенсивная мелиорация последних десятилетий, несомненно, изменили водный баланс его, а также химический состав воды. Озеро мелководное, со средней глубиной около 1 м и максимальной до 2,1 м, заросшее макрофитами; дно илестое.

В данном сообщении приводятся сезонные изменения количественных показателей фитопланктона в названном озере. Материал собран главным образом в 1976 г. Параллельно с видовым составом и биомассой фитопланктона определялись хлорофилл *a*, продукты его распада — феопигменты — и активность щелочной фосфатазы. Дополнительно исследовались температурный режим, растворимость кислорода в воде, рН, цвет и прозрачность воды, а также растворимый минеральный фосфор. Сбор материала и лабораторные анализы проводились по методике, описанной ранее (Milius, Pork, 1977).

Вода в оз. Мянникъярв коричневато-желтого цвета, прозрачность ее в течение всего года обычно достигала дна. Содержание растворенного кислорода воды изменялось от 7,2 до 9,9 мг/л, что составляет 78—99% насыщения в летний период. Как можно было предполагать, стратификация температуры и кислорода не наблюдалась, поскольку озеро мелководное и подвергается действию ветров. Установлено значительное снижение содержания кислорода (на 5,0 мг/л, или 42% насыщения) в октябре во время интенсивного разложения макрофитов. В период ледостава минимальное содержание кислорода у дна было равным 0,6 мг  $O_2$ /л, или 4,4% насыщения, отмеченного в марте. В этот период даже в поверхностном слое воды наблюдалась незначительная концентрация кислорода — 1,0 мг  $O_2$ /л, что составляет 7,2% насыщения. Скорость потребления кислорода зимой 1975/76 гг. была более значительной, чем зимой 1971/72 и 1972/73 гг. (в эти годы соответствующие данные вблизи дна были 2,0 и 1,6 мг  $O_2$ /л, или 14 и 12% насыщения)\*. За такой короткий период в озере произошло весьма значительное ухудшение кислородного режима.

В то же время обнаружено увеличение содержания минерального фосфора, которое изменялось в течение всего года в пределах 6,2—14,1 мкг *P*/л. По сравнению с концентрацией 1971—1973 гг. концентрация минерального фосфора повысилась в 2 или 3 раза. Такие

\* Данные из картотеки Института зоологии и ботаники АН ЭССР.

Сезонные изменения фитопланктона. 1 — биомасса ( $г/м^3$ ), 2 — содержание хлорофилла *a* ( $мг/м^3$ ), 3 — активность щелочной фосфатазы ( $мкмоль PO_4/л$  в день).

изменения, по-видимому, обусловлены сооружением в последние годы польдера, воды которого проникают в озеро.

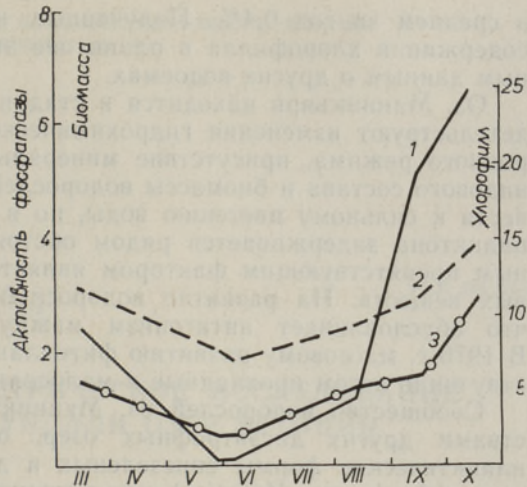
pH воды слабощелочная и почти в течение всего года изменялась лишь в пределах 7,7—7,9 и только в марте снижалась до 6,8, что обусловлено присутствием свободного  $CO_2$ .

Оз. Мянникъярв дисэвтрофное, со средним содержанием минеральных (общая щелочность 40,0—52,0  $мг/л$ )\* и довольно высоким содержанием органических веществ (дихроматная окисляемость 22,0—74,0  $мг O_2/л$ )\*. По данным X. Симм (Simm, 1975), названное озеро принадлежит к типу В — проточные озера на заболоченных водосборах.

**Фитопланктон** оз. Мянникъярв в 1971/72 гг. был очень беден видами и низким по биомассе. В озере массово встречаются макрофиты (особенно пояс подводной растительности), которые, очевидно, оказывают подавляющее влияние на развитие фитопланктона. В планктоне почти круглый год встречаются некоторые жгутиковые, а в летнее время наблюдаются и одиночные зеленые и синезеленые водоросли. Биомасса в поверхностном слое незначительна, составляя только 0,5  $г/м^3$ . Изменения в видовом составе фитопланктона и биомассы в 1976 г. по сравнению с более ранними данными, на наш взгляд, можно также объяснить вводом в действие упомянутого польдера. Биомасса фитопланктона увеличилась почти в 6 раз — в поверхностном слое до 3,13  $г/м^3$ . Видовой состав фитопланктона стал более разнообразным, особенно летом за счет зеленых водорослей (виды *Scenedesmus* и *Tetraedron*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Ankistrodesmus* sp. и др.). В сезонной динамике фитопланктона наблюдались два максимума — в марте подо льдом (биомасса 2,5  $г/м^3$ , содержание хлорофилла 5,6  $мг/м^3$ , рисунок) и в октябре (биомасса 6,7  $г/м^3$ , хлорофилл 11,6  $мг/м^3$ ). Повышение биомассы, а также содержания хлорофилла и активности фосфатазы наступает в августе. Значительный подъем биомассы отмечается в сентябре, а содержание хлорофилла и активность фосфатазы не повышаются в такой степени. Осенью в планктоне доминируют виды *Dinobryon*, которые образуют многочисленные цисты. В связи с этим содержание хлорофилла и активность фосфатазы в этот период не показывают тенденции к увеличению. Сезонная динамика активности фосфатазы имеет одинаковую направленность с сезонной динамикой хлорофилла.

В оз. Мянникъярв в заметном количестве обнаружены феопигменты — дериваты хлорофилла. Относительное содержание феопигментов от их суммы с хлорофиллом *a* — 13—52%. При массовом развитии фитопланктона содержание феопигментов было минимальным.

Относительное содержание хлорофилла *a* в сырой биомассе фитопланктона в исследованном озере изменялось от 0,15 до 1,5, составляя



в среднем за год 0,4%. Полученные нами величины относительного содержания хлорофилла в планктоне этого озера близки к литературным данным о других водоемах.

Оз. Мянникъярв находится в стадии эвтрофирования. Об этом свидетельствуют изменения гидрохимического режима (ухудшение кислородного режима, присутствие минерального фосфора летом), а также видового состава и биомассы водорослей. Приток биогенов мог бы привести к сильному цветению воды, но в этом типе озер развитие фитопланктона задерживается рядом обстоятельств. Одним довольно важным препятствующим фактором является высокое содержание гумусовых веществ. На развитие водорослей влияет и обилие макрофитов, что обуславливает антагонизм между двумя группами автотрофов. В 1976 г. массовому развитию фитопланктона препятствовали и господствующие летом прохладные и малосолнечные дни.

Сообщество водорослей оз. Мянникъярв имеет сходство с сообществами других дисэвтрофных озер, особенно в Западной Эстонии: планктонические формы синезеленых и диатомовых водорослей отсутствуют (*Anabaena*, *Melosira*) или встречаются редко (*Microcystis aeruginosa*), в планктоне часты планкто-бентические формы (*Microcystis pulverea*, *Aphanothece*). Вследствие эвтрофирования фитопланктон обогащается главным образом видами зеленых водорослей, характерных для малых водоемов. Дальнейший сток биогенов, очевидно, увеличит долю синезеленых водорослей и ухудшит состояние озера.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Milius, A., Pork, M. Seasonal variation of phytoplankton biomass, chlorophyll *a* content and alkaline phosphatase activity in Lake Saadjärv. — ENSV TA Toimet. Biol., 1977, v. 26, N 1, p. 36—48.  
 Simm, H. Eesti pinnavee hüdrokeemia. Tln., 1975.  
 Veber, K. Endla soostiku geoloogiline ja hüdrograafiline iseloomustus ning genees (Endla rabamaastiku uurimistöödest II). — ENSV TA LUS-i aastaraamat, 1957, k. 50, lk. 37—62.

Институт зоологии и ботаники  
 Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
 11/I 1978

Эстонский научно-исследовательский институт  
 лесного хозяйства и охраны природы

Anu MILIUS, Viive KÕVASK

#### ANDMEID MÄNNIKJÄRVE FÜTOPLANKTONI KOHTA

Artikkel sisaldab Männikjärve fütoplanktoni biomassi, liigilise koostise, klorofüllil ja feopigmentide sisalduse ning fosfataase aktiivsuse sesoonse dünaamika uurimise tulemused 1976. aastast. Fütoplanktoni aastases tsüklis täheldati kaht maksimumi — märtsis ja oktoobris. Klorofüllil ja fosfataase aktiivsuse maksimumid ühtisid biomassi omadega.

Anu MILIUS, Viive KÕVASK

#### SOME CHARACTERISTICS OF PHYTOPLANKTON IN LAKE MÄNNIKJÄRV

The seasonal cycle of phytoplankton species composition, biomass, chlorophyll *a* content, pheopigment and alkaline phosphatase activity were investigated in Lake Männikjärv, a dyseutrophic lake. Two maxima of phytoplankton biomass were observed — one in March and the other one in October. The maxima of seasonal variation of chlorophyll content and phosphatase activity coincide with those of the biomass.