



## ПРОДУКЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ МАЛЫХ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОДОЕМОВ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

**И.Ю. Киреева**

*Национальный  
университет биоресурсов и  
природопользования,  
Украина, ОЗОД, г. Киев,  
ул. Героев Оборона, 15  
E-mail: kireevaiu@mail.ru*

Представлены данные по основным показателям фитопланктона Западных подступных ильменей дельты реки Волги с целью определения возможности их комплексного использования для рыбоводных целей.

Ключевые слова: фитопланктон, ильмени, поликультура, интенсификация, трофность, продуктивность.

### Введение

В современных экологических условиях дефицита пресной воды, особенно в аридных зонах, вопрос об ее экономии стоит особенно остро. В России для обводнения аридных территорий имеется и построено значительное количество малых водоемов многоцелевого назначения: противоэрозионных, ирригационных, для водопоя скота и орошения, технических целей, а также для рыбопроизводства и получения растительной продукции (озера, малые водохранилища, ильмени, ирригационные водоемы, пруды) [1]. Такое комплексное использование малых водоемов позволяет не только экономить запасы пресной воды, но и получать дополнительную биологическую продукцию, становясь неотъемлемыми ресурсами засушливых территорий, имеющими особое значение для агропромышленного комплекса. Для выяснения роли продукционных процессов, протекающих в полифункциональных водоемах, важно знать закономерности функционирования таких экосистем. Оказалось, что для полифункциональных водоемов, какие-либо закономерности продукционных процессов выявить очень сложно [2, 3, 4], поскольку в силу особенностей континентального и засушливого климата, динамики водопоступления и характера эксплуатации, большинству таких водоемов свойственны нестабильность гидрологического, гидрохимического режимов и видового разнообразия гидробионтов. Особенность рыбохозяйственного освоения водоемов южных аридных территорий тесно связана с природными и антропогенными процессами, влияющими на качество воды и биоценозы, что, в конечном счете, отражается на их биопродукционном потенциале. В то же время биологическая продуктивность зависит от общих для любых рыбохозяйственных водоемов экологических факторов, а именно – солнечной инсоляции, зарастаемости, ветрового перемешивания. Большое влияние оказывает и интенсивность потока аллохтонного вещества, образующегося за счет постоянной смены воды.

Несмотря на важнейшее общехозяйственное и водохозяйственное значение, длительную историю создания, большую численность, малые водоемы аридной зоны до последнего времени остаются слабо изученными как по уровенному режиму, водообмену, кормовой базе, рыбопродуктивности так и в плане типизации для целей рыбоводства. Остается актуальным и выяснение роли первичной продукции в формировании кормовой базы для рыб, величины рыбопродуктивности и места полифункциональных водоемов в создании наземных агроценозов.

### Объекты и методы исследований

Объекты исследования – полифункциональные водоемы (западные подступные ильмени) дельты р. Волги. Цель исследования – определение продукционных возможностей малых водоемов дельты р. Волги с целью их рыбохозяйственного использования на основании изучения основных показателей фитопланктона (биомасса, видовой состав). Определение первичной продукции и анализ проб фитопланктона проводили по общепринятым в гидробиологии методам [5].



### Результаты и их обсуждение

В пресноводных аридных водоемах к продуцентам относят в основном организмы фитопланктона и создаваемая ими первичная продукция, поэтому анализ полученных данных по биомассе фитопланктона выявил широкий диапазон изменения этого показателя – от 1.31 до 24.27 г/м<sup>3</sup>, и позволил характеризовать их по степени трофности на основе классификации озер по С.П. Китаеву [6]. Выявлено, что основная масса обследованных ильменей (56%) относилась к группе мезотрофных водоемов, а к гиперэвтрофным только 14%. 30% водоемов присущ эвтрофный тип развития водорослей. При этом биомасса фитопланктона в гиперэвтрофных ильменях варьировала от 17.87 до 24.27 г/м<sup>3</sup>, при среднем показателе 21.9 г/м<sup>3</sup>, что в 2.2 раза больше, чем в мезотрофных. Максимальная биомасса фитопланктона отмечалась в ильмене Шушой, а минимальная в мезотрофном ильмене Глухом – 1.31 г/м<sup>3</sup>. Среди мезотрофных ильменей наибольшая биомасса фитопланктона – 8.34 г/м<sup>3</sup> наблюдалась в ильмене Харнур. Доминирующими представителями фитопланктона были группы синезеленых, диатомовых, зеленых, вольвоксовых, жгутиковых и протококковых водорослей. Численно преобладали диатомеи, которые встречались в 14-ти водоемах из 22 обследованных водоемов. Синезеленые преобладали в 11-ти ильменях. Реже доминировали жгутиковые – в 5-ти водоемах, еще реже - протококковые и зеленые, превалявшие в 4-х и 2-х ильменях соответственно. И только в одном ильмене (Яров) среди массовых представителей фитопланктона выявлена группа зигнемовых водорослей. Весьма интересно, что в 19 из 21 изученных ильменей (83%) с различным уровнем трофности, доминирующей группой были диатомовые водоросли. В 9-ти ильменях (23%) у диатомовых субдоминантной группой выступали синезеленые. В 5-ти ильменях высокое развитие получали жгутиковые, в 4-х ильменях совместно с диатомовыми доминировали протококковые и зигнемовые (табл. 1).

Таблица 1

#### Морфо-биологическая характеристика разнотипных ильменей дельты Волги

Название	S, га	Средняя глубина, м	Вф., г/м <sup>3</sup>	Доминирующая группа водорослей
Гипертрофные				
Шушой	300	1.2	24.27	Синезеленые, диатомовые
Малая Чада	60	0.9	23.54	Жгутиковые, диатомовые
Кара-Булак	250	1.0	17.87	Синезеленые
Эвтрофные				
Власов	120	1.0	12.01	Диатомовые, жгутиковые
Утусун	180	1.0	13.68	Диатомовые, протококковые
Долгий	120	1.0	14.54	Синезеленые, диатомовые
Большой Сарул	250	1.1	11.28	Синезеленые, диатомовые
Культкун	180	1.0	14.87	Диатомовые, зигнемовые
Большая Чада	300	1.2	13.28	Зеленые, протококковые
Малый Чапчалган	100	1.0	10.54	Синезеленые, диатомовые
Мезотрофные				
Большая Хошма	200	0.9	3.22	Диатомовые, зеленые
Табун	120	0.8	2.53	Диатомовые, зеленые
Уласты	300	1.4	2.24	Диатомовые, протококковые
Соленый	40	0.5	6.73	Жгутиковые
Юнхара	150	1.3	2.11	Диатомовые
Бурата	180	1.5	3.96	Диатомовые, синезеленые
Баркасный	270	1.3	3.69	Диатомовые, жгутиковые
Кривой	150	1.0	2.71	Диатомовые, синезеленые
Яров	100	0.6	5.90	Вольвоксовые, синезеленые
Булухта	180	1.1	5.09	Диатомовые, жгутиковые
Харнур	100	1.0	8.34	Диатомовые, протококковые
Глухой	120	1.0	1.31	Диатомовые, синезеленые

Представлялось важным определить группу фитопланктона, которая обеспечила максимальный уровень его развития в каждой из обследованных групп ильменей. При рассмотрении доминирования главных групп фитопланктона по разнотипным ильменям обнаружено, что для гипертрофных характерно превалирование синезеленых; для евтрофных – синезеленых и диатомовых, а в подавляющем большинстве мезотрофных водоемов доминировали диатомовые виды при субдоминанте других групп. При этом максимальная биомасса фитопланктона –  $38.8 \text{ г/м}^3$  – была характерна для синезеленых водорослей гиперэвтрофного ильменя Шушой, а минимальная –  $0.06 \text{ г/м}^3$  – для жгутиковых эвтрофного водоема Утусун.

Что касается численно доминирующих диатомовых, то их максимальная биомасса не превысила  $14.1 \text{ г/м}^3$  (ил. Ханур), что почти в 3 раза меньше, таковой синезеленых, но в 1.9 раза выше, чем зеленых (ил. Шушой).

Оценку продуктивности опытных водоемов проводили также и на основе существующей классификации озер по типам трофности Г.Г. Винберга [7]. В результате установлено, что 30 % изученных водоемов относятся к олиготрофным, а оставшаяся часть может быть отнесена к мезо-евтрофному типу продуктивности. Полученные данные указывают на то, что в ильменях Шушай, Уласты, Власов выращивание рыбы, вероятно, потребует внесения минеральных удобрений для старта развития фитопланктона, т. к. их естественная продуктивность очень низка. В других, более продуктивных водоемах (Утусун, Глухой, Большая Чада, Культкун) потребуются меньший уровень интенсификации, и только 20 % этих водоемов (типа Чапчалган, Цасты), вероятно, не потребует проведения интенсификационных мероприятий в виду высокой естественной продуктивности.

Кроме того, полученные данные по первичной продукции обследованных ильменей сравнивались с уровнем трофности прудовых хозяйств по классификации Г.Г. Винберга и В.П. Ляхновича [8], выявлено, что первичная продукция 39% ильменей соответствуют уровню низкопродуктивных прудов, а оставшаяся часть приближается к среднепродуктивным. Прудам с высоким уровнем продуктивности не соответствует ни один из изученных водоемов, что вполне объяснимо, так как в прудах уровень развития фитопланктона напрямую связан с интенсификационными мероприятиями - количеством вносимых минеральных удобрений, а в естественных ильменях подобные мероприятия не осуществляются. Таким образом, Западные подстепные ильмени в подавляющем большинстве относятся к мезо-, эвтрофному типу водоемов. Последнее указывает на возможность увеличения их рыбопродуктивности за счет вселения растительноядных рыб. Неблагоприятная для пищевых потребностей рыб сезонная динамика валовой суточной первичной продукции фитопланктона при интенсивном способе выращивания рыбы потребует внесения минеральных удобрений. При экстенсивном способе выращивания трофика водоемов способна удовлетворить потребности рыб в кормах.

Что касается видового состава фитопланктона, то его разнообразие в этих водоемах достаточно большое и способно обеспечить пищевые потребности растительноядных рыб. Образцы воды собранные нами в период 2003-2004 гг. с 17-ти разнотипных ильменей в весенний (май) и летний (июль) периоды показали, что в количественных пробах фитопланктона определено 183 таксона, относящихся к семи типам: синезеленым – 36; жгутиковым – 11; золотистым – 5; пиррифитовым – 1; желтозеленым – 2; диатомовым – 61; зеленым – 67, из них протококковых – 50, вольвоксовых – 5, десмидиевых – 8, улотриковых – 2, зигнемовых – 2.

Представлялось важным установить сезонную динамику фитопланктона в разнотипных естественных ильменях (рис. 1). Выяснилось, что в части ильменей общая биомасса фитопланктона испытывает тенденцию к росту от весны к лету и уменьшению к осени. Однако на некоторых ильменях после весеннего пика общая биомасса фитопланктона перманентно уменьшается от весны к осени, что вероятно, связано с условиями круговорота биогенных элементов в данных водоемах. В тех водоемах, где после зимней минерализации в воду из илов выбрасываются большие концентрации биогенных элементов, после чего следует вспышка развития водорослей, наблюдается тип сезонной динамики характерный для ильменя Культкун. В ильменях, обедненных питательными для фитопланктона солями, начальные биомассы фитопланктона низ-

кие и тип сезонной динамики его общей биомассы соответствует таковому ильменей Большой Чапчалган и Малая Чада. Выяснено, что показатели максимальной биомассы фитопланктона наблюдаются весной после распаления льда и в дальнейшем, несмотря на поступление паводковых вод, они уменьшаются, оставаясь невысокими в летне-осенний период.



Рис. 1. Сезонная динамика общей биомассы фитопланктона в естественных ильменях дельты Волги

роприятий. Что касается видового состава фитопланктона, то его разнообразие в этих водоемах достаточно большое и способно обеспечить пищевые потребности растительноядных рыб. Данные по биомассе фитопланктона и доминирующим группам водорослей необходимо учитывать при планировании способов эксплуатации этих водоемов для рыбохозяйственных целей. В них целесообразно выращивать именно те виды рыб, спектр питания которых будет соответствовать доминирующим группам фитопланктона, а в случае их недостаточного количественного развития будет необходимо применение интенсификационных мероприятий в виде внесения минеральных удобрений. Следовательно, особенность комплексного рыбохозяйственного освоения естественных водоемов южных аридных территорий тесно связана с природными и антропогенными процессами, влияющими на качество воды и биоценозы, отражая их биопродукционный потенциал. Важным моментом является и экономия пресной воды, что особенно актуально на аридных территориях.

#### Список литературы

1. Рекомендации по выращиванию рыбы на рисовых чеках / Н.И. Чижов, А.И. Батенко, К.К. Чесноков, Т.В. Чеснокова, В.Ф. Демьянко, В.В. Мищенко. – Краснодар: КрасНИИрыбного хозяйства, 1970. – 27 с.
2. Калайда М.П. Первичная продукция в водоемах комплексного назначения // Рациональное использование и охрана гидробионтов в водоемах Волжско-Камского края. – Казань, 1985. – С. 90-96.
3. Козлов В.И. Освоение водоемов комплексного назначения в сельскохозяйственном рыбоводстве // Вестн. сельскохоз. науки. – 1986. – №4 (355). – С. 118-125.
4. Шерман И.М., Краснощек Г.П., Пилипенко Ю.В. Методические рекомендации по рыбохозяйственному освоению водохранилищ Крыма разного целевого назначения. – Херсон: Херсонский СХИ, 1986. – 12 с.
5. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Л.: Гидрометеиздат. – 1988. – 239 с.
6. Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер различных природных зон. – М.: Наука. – 1984. – 209 с.
7. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск: Изд-во АН БССР. – 1960. – 329 с.
8. Винберг Г.Г., Ляхнович В.П. Удобрение прудов. – М.: Пищев. пром-ть, 1965. – 249 с.

Заклучая следует отметить, что в некоторых ильменях характер сезонной динамики как первичной продукции фитопланктона так и динамики его общей биомассы не соответствуют пищевым потребностям рыб. На это указывает и то обстоятельство, что в этой зоне нет ильменей, которые по продуктивности соответствовали бы высококормным прудам. В большинстве случаев их можно приравнять к прудам средней продуктивности. Поэтому при интенсивном ведении рыбоводного процесса в них потребуются проведение мелиоративных ме-



## PRODUCTION CHARACTERISTICS OF SOME POLYFUNCTIONAL RESERVOIRS IN ARID AREAS

**I.J. Kireeva**

*National University of Life  
and Environmental Sciences  
of Ukraine, Geroev Oborony  
Str., 15, Kiev, 03041, Ukraine  
E-mail: kireevaiu@mail.ru*

The data on key indicators of phytoplankton of Western ilmens of the Volga delta are presented in order to determine their possible use for integrated fish farming purposes.

Key words: phytoplankton, ilmens, polyculture, intensification, trophic opportunities, productivity.