

ski, J. Cracraft // J. of Biogeogr. – 2005. – Vol. 32. – P. 261–265.

29 **Rosen B. R.** From fossils to earth history: applied historical biogeography. Analytical biogeography: an integrated approach to the study of animal and plant distributions / B. R. Rosen. – London : Chapman & Hall, 1988. – P. 437–481.

30 **Rosen B. R.** Empiricism and the biogeographical black box: concepts and methods in marine palaeobiogeography / B. R. Rosen // Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol. – 1992. – Vol. 92. – P. 171–205.

31 **Saitou N.** The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees / N. Saitou, M. Nei // Molecul. Biology and Evol. – 1987. – Vol. 4. – P. 406–425.

32 **Sokal R. R.** A statistical method for evaluating systematic relationships / R. R. Sokal, C. D. Michener // Univer. of Kansas Sci. Bull. – 1958. – Vol. 38. – P. 1409–1438.

33 **Svitoch A. A.** The Khvalynian transgression of the Caspian Sea and the New-Euxinian basin of the Black Sea / A. A. Svitoch // Water Resources. – 2008. – Vol. 35. – P. 165–170.

34 **Svitoch A. A.** Khvalynian transgression of the Caspian Sea was not a result of water overflow from the Siberian Proglacial lakes, nor a prototype of the Noachian flood / A. A. Svitoch // Quaternary Int. – 2009. – Vol. 197. – P. 115–125.

35 **Trejo-Torres C.** Biogeography of the Antilles based on a parsimony analysis of orchid distributions / C. Trejo-Torres, J.D. Ackerman // J. of Biogeogr. – 2001. – Vol. 28. – P. 775–794.

36 **Williams, D. M.** Foundations of Systematics and Biogeography / D. M. Williams, M. C. Ebach // Springer. – 2008. – P. 309.

37 **Maddison D. R.** – 2005. – Режим доступа: <http://macclade.org/>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.

38 **Swofford D. L.** PAUP*: Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and other methods) / D. L. Swofford. – Ver. 4.10b. – Sinauer, Sunderland, MA. 2002. – Режим доступа: <http://www.sinauer.com/detail.php?id=8060>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. англ.

УДК 574.586

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ РЕСУРСОВ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВОДОЕМОВ ДЕЛЬТЫ р. ВОЛГИ

Ботагоз Мурасовна Насибулина, доктор биологических наук, профессор
Татьяна Федоровна Курочкина, доктор биологических наук, профессор
Юлия Николаевна Шаплыгина, аспирант

Астраханский государственный университет
414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1
тел. (факс) (8512) 51-82-64, e-mail: BellaNasib@yandex.ru,
kurtf@mail.ru, shaplugina@yandex.ru

В данной статье показана высокая информативная ёмкость и индикационная способность зооперифитона водоёмов дельты р. Волги. Большое количество животных-обрастателей с различной чувствительностью к воздействию позволит не только определить качество воды, но и оценить длительность воздействия, а также способствовать самоочищению воды. В качестве биотопов исследуемых организмов рассматривались заросли высших водных растений, являющиеся одним из важнейших первичных продуцентов и средообразующих факторов в водных экосистемах.

Ключевые слова: гидробионты, высшая водная растительность, обрастатели высшей водной растительности, кормовая база рыб, погруженная растительность

TO THE QUESTION OF STUDYING OF RESOURCES OF THE HIGHER WATER VEGETATION OF THE RESERVOIRS OF DELTA OF THE RIVER VOLGA

Nasibulina Botagoz M., Professor, Sc.D. (Biology)
Kurochkina Tatyana F., Professor, Sc.D. (Biology)
Shaplygina Yulia N., post-graduate student

Astrakhan State University,
Shaumyan sq., 1, 414000, Astrakhan, Russia
phone (8512) 51-82-64, e-mail: BellaNasib@yandex.ru,
kurtf@mail.ru, shaplugina@yandex.ru

In the is shown given article the high informative capacity and indicator ability of organisms of the reservoirs of delta of the river of Volga. A considerable quantity of animals- overgrowthers with various sensitivity to influence will allow not only to define quality of water, but also to estimate duration of influence, and also to promote water self-cleaning. As biotopes of reaserched organisms were considered the tangle of the higher water plants which are one of the major primary producers and environmental forming of factors in water ecosystems.

Key words: hydrobionts, the higher water vegetation, overgrowthers of the higher water vegetation, a forage reserve of fishes, loaded vegetation

Важным компонентом мониторинга состояния природных вод являются гидробиологические методы. Для оценки качества вод используются практически все виды гидробионтов, обитающие в водоемах. Одной из наиболее перспективных экологических групп гидробионтов для определения состояния водоема является зооперифитон. Эко-тонное сообщество, включающее зооперифитонные обрастатели высшей водной растительности, является переходной экологической группировкой между обитателями дна и толщи воды. Высокая информативная ёмкость зооперифитона и, следовательно, его высокая индикаторная способность в первую очередь обусловлены сложным видовым составом, представленным многочисленными и экологически разнообразными видами, что подтверждается исследованиями целого ряда авторов. Среди организмов зооперифитона выделяются организмы, чувствительные и устойчивые к загрязнению, и часто именно они являются резервом для восстановления биологического разнообразия водоема, необходимого для его стабильного и устойчивого существования.

Основными биотопами зооперифитонных организмов являются заросли высших водных растений. Высшая водная растительность является одним из важнейших первичных продуцентов и средообразующих факторов в водных экосистемах. В условиях воздействия антропогенных факторов, прежде всего, осуществления хозяйственных мероприятий, структурно-функциональные характеристики высшей водной растительности подвергаются изменениям, которые зачастую ведут к отрицательным последствиям и влияют на заселенность их организмами [1; 2].

О связи высшей водной растительности с кормовой базой рыб свидетельствуют и данные, полученные при исследовании водоемов разных типов. Так, Ф.Д. Мордухай-Болтовской и В.А. Экзерцев [4] объясняют богатство фауны побережья волжских водохранилищ главным образом наличием детрита, образующегося при отмирании растительности.

В дельте р. Волги отмечен богатый видовой состав макрофитов. Нами исследована заселенность отдельных форм макрофитов: 1) прибрежноводной растительности – рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites communis* Trin), камыш трехгранный (*Scirpus lacustris* L.); 2) погруженной растительности – рдест курчавый (*Potamogeton crispus* L.), роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum demersum* L.), уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum* L.). Закономерность заселения субстратов связана с особенностями аккумуляции пищевого материала на различных поверхностях: качеством субстрата, степенью освещенности, возможностью удержания на субстрате и соответствием положения тела физиологическим потребностям. Интенсивнее гладких заселяются растения с шероховатой и изрезанной листовой пластинкой (удобство прикрепления).

Видовой состав зооперифитона достаточно разнообразен: обнаружено 52 вида, из них наиболее разнообразны *Chironomidae* (12 видов). Характер и концентрация корма в водоемах определяют распределение организмов по разным биотопам. *Chironomidae* заметно преобладают на прибрежной растительности. Вероятно, это связано с тем, что личинки могут использовать в пищу подводные части прибрежных растений, нежные, сочные, механически более доступные. Спускаясь под воду по прямостоячему стеблю прибрежных растений, личинки используют его для откладки яиц. *Chironomidae* в большом количестве отмечаются на поверхности растений и в минах прибрежной растительности [3].

Личинки *Odonata* относятся к хищным, прожорливым насекомым, употребляющим в пищу главным образом мелких ракообразных (*Daphnia*, *Cyclops*, *Ostracoda*), а также небольших личинок водных насекомых. Поэтому они встречаются преимущественно среди погруженной растительности, предоставляющей убежища мирным животным – жертвам *Odonata*.

Mollusca встречаются в основном на прибрежной растительности: обладая прямостоячим прочным стеблем, она в состоянии выдержать тяжесть этих животных; на погруженных растениях в основном встречаются их молодь. *Amphipoda* не являются типичными зооперифитонными животными; высокая численность (*Corophium curvispinum*, *Dikerogammarus caspius*) на погруженной растительности (на роголистнике 1567 экз./м²), вероятно, связана с наличием укрытий в зарослях растений, а также с аккумуляцией органических веществ, вызывающих бурный рост бактерий и водорослей, являющихся пищей для этих животных. Водяной ослик (*Asselus aduaticus*, бентосный вид) также может питаться водными растениями и поэтому встречается в перифитоне. *Hirudinea* нельзя назвать типично зооперифитонными животными, так как растительноядных форм среди них нет: большинство из них сосет кровь, соки тела, разжиженные ткани позвоночных и беспозвоночных, некоторые пожирают мелких животных, заглатывая целиком или по частям. Поэтому среди мирных гидробионтов зооперифитона *Hirudinea* находят хозяев или жертв. Представители *Trichoptera* предпочитают тростник (825 экз./м²) и роголистник (545 экз./м²).

Изучив видовой состав зооперифитона, можно сказать, что наиболее предпочитаемыми субстратами в водоемах дельты р. Волги в первую очередь являются прибрежно-водные растения. По количественным показателям организмов из макрофитов можно выделить роголистник темно-зеленый (*Ceratophyllum demersum* L.) – 8,13 тыс. экз./м², рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.) – 7,86 тыс. экз./м² и тростник обыкновенный (*Phragmites communis* Trin.) – 7,07 тыс. экз./м². Наименее предпочитаемым субстратом оказалась уруть (*Myriophyllum spicatum* L.) – 0,4 тыс. экз./м². Высокая численность обусловлена обилием личинок двукрылых (6,70 тыс. экз./м²). Наибольшая биомасса гидробионтов наблюдалась на тростнике – 15,77 г/м², камыше (*Scirpus lacustris* L.) – 11,45 г/м² и роголистнике (*Ceratophyllum demersum* L.) – 5,78 г/м². Высокая биомасса определена наличием в пробах *D. dreissena*, образующих друзы, прикрепленные к плотным прямостоячим стеблям прибрежной растительности. На мягких стеблях урути обитают мелкие животные, что и предопределяют низкую биомассу (1,433 г/м²). Наиболее заселенными субстратами является прибрежная растительность – *Phragmites communis* Trin., *Typha angustifolia* L., наименее – *Scirpus lacustris* L., имеющий гладкий, мясистый стебель, в отличие от шероховатого стебля тростника и облиственного рогоза. Из погруженной растительности наиболее предпочитаемыми субстратами являются *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton crispus* L. Наибольшая частота встречаемости отмечена для представителей *Chironomidae*, *Oligochaeta*, *Crustacea* [5].

Для более подробного анализа биологического разнообразия сообществ обрастателей рассчитаны индексы, которые показали, что из прибрежно-водных макрофитов наиболее предпочитаемым субстратом является тростник, но сообщества обрастателей на них менее стабильны и устойчивы, чем обрастатели зарослей камыша. Перифитон камыша характеризуется наименьшими значениями индекса доминирования, наибольшими значениями индексов Шеннона и выравненности Пилеу, что свидетельствует о большем экологическом разнообразии сообщества (рис. 1).

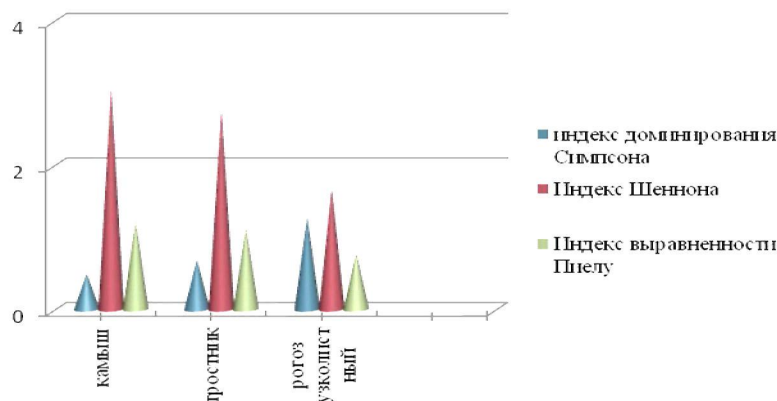


Рис. 1. Сравнение индексов разнообразия зооперифитона прибрежно-водных макрофитов дельты р. Волги

На погруженной растительности по значениям индексов худшие условия складываются в зарослях урути (рис. 2). Более благоприятные условия – на роголистнике, что, вероятно, связано с аккумуляцией пищевого материала и предоставлением убежищ. Если обратить внимание на значения индекса Шеннона, объединяющего эти показатели разнообразия, то менее стабильным оказывается зооперифитон урути, а рдест занимает промежуточное положение. Картина индексов биологического разнообразия для этой экологической группы макрофитов менее четкая, чем на прибрежноводной растительности. Видовое обилие на исследуемых субстратах небогатое, также отмечено увеличение доли устойчивых групп к загрязнению.

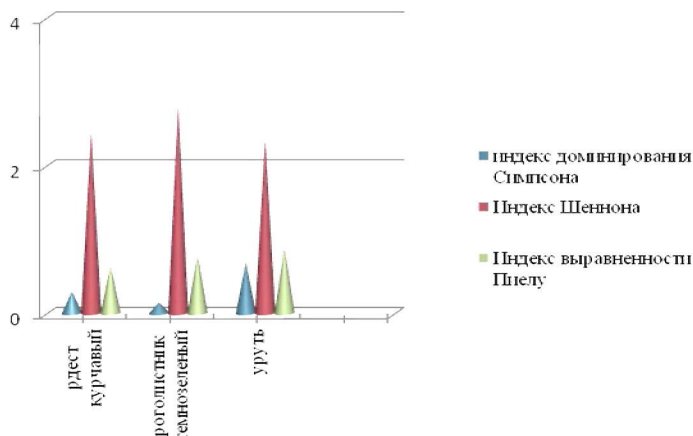


Рис. 2. Сравнение индексов разнообразия зооперифитона погруженных макрофитов дельты р. Волги

Анализ результатов исследования показывает, что распределение экотонного сообщества зооперифитона в исследуемых биотопах, можно успешно использовать для биоиндикации загрязнений водной среды. Большое количество животных-образцателей с различной чувствительностью к воздействию позволит не только определить качество воды, но и оценить длительность воздействия, а также способствовать самоочищению воды.

Список литературы

1. Горидченко Т. П. Опыт применения перифитона для оценки качества речных вод / Т. П. Горидченко // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям : тр. Всесоюз. конф. – Л. : Гидрометеиздат, 1981. – С. 194–200.
2. Залетаев В. С. Мировая сеть экотонов, ее функции в биосфере и роль в глобальных изменениях / В. С. Залетаев // Экотон в биосфере. – М. : РАСХН, 1997. – С. 77–89.
3. Курочкина Т. Ф. Экологические особенности водных растений / Т. Ф. Курочкина. – Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2003. – 83 с.
4. Мордохай-Болтовской Ф. Д. Гидробиологический режим мелководий и их значение для продуктивности волжских водохранилищ / Ф. Д. Мордохай-Болтовской, В. А. Экзерцев // Вопросы комплексного использования водохранилищ. – Киев : Наукова думка, 1971. – С. 62–63.
5. Насибулина Б. М. Экологические особенности развития донных беспозвоночных дельты Волги / Б. М. Насибулина. – Астрахань : ИД «Астраханский университет», 2005. – 110 с.
6. Тальских В. Н. О возможности использования обрастаний при биомониторинге пресных вод / В. Н. Тальских // Актуальные проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов : тез. докл. II Республ. конф. – Ташкент, 1980. – 49 с.

References

1. Goridchenko T. P. Opyit primeneniya perifitona dlya otsenki kachestva rechnyih vod / T. P. Goridchenko // Nauchnyie osnovyi kontrolya kachestva vod po gidrobiologicheskim pokazatelyam : tr. Vsesoyuz. konf. – L. : Gidrometeoizdat, 1981. – S. 194–200.
2. Zaletaev V. S. Mirovaya set ekotonov, ee funktsii v biosfere i rol v globalnyih izmeneniyah / V. S. Zaletaev // Ekotonyi v biosfere. – M. : RASHN, 1997. – S. 77–89.
3. Kurochkina T. F. Ekologicheskie osobennosti vodnyih rasteniy / T. F. Kurochkina. – Astrahan : ID «Astrahanskiy universitet», 2003. – 83 s.

4. **Morduhay-Boltovskoy F. D.** Hidrobiologicheskiy rezhim melkovodiy i ih znanie dlya produktivnosti volzhskih vodohranilish /F. D. Morduhay-Boltovskoy, V. A. Ekzertsev // Voprosyi kompleksnogo ispolzovaniya vodohranilish. – Kiev : Naukova dumka, 1971. – S. 62–63.
5. **Nasibulina B. M.** Ekologicheskie osobennosti razvitiya donnyih bespozvonochnyih deltyi Volgi / B. M. Nasibulina. – Astrahan : ID «Astrahanskiy universitet», 2005. – 110 s.
6. **Talskih V. N.** O vozmozhnosti ispolzovaniya obrastaniy pri biomonitoringe presnyih vod / V. N. Talskih // Aktualnyie problemy ohranyi okruzhayushey sredy i ratsionalnogo ispolzovaniya prirodnih resursov : tez. dokl. II Respubl. konf. – Tashkent, 1980. – 49 s.