

## **Т Р И Б У Н А   М О Л О Д О Г О   У Ч Е Н О Г О**

УДК 581.526.3

### **РОЛЬ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ В ЭКОЛОГИИ**

**С.М. Крутько**, младший научный сотрудник

**А.П. Лопух**, биолог

(Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси)

В Республике Беларусь уделяется большое внимание охране окружающей среды. Создаются заповедники, заказники, совершенствуются технологии в промышленности и сельском хозяйстве. Однако пока в неполной мере используется такой важный компонент экологии водоемов, как высшая водная растительность (ВВР) или макрофиты.

Макрофиты могут извлекать из воды и грунта не только необходимые им биогенные элементы (азот, фосфор, калий и др.), но и балластные, токсичные вещества, включая радионуклиды, а также соли тяжелых металлов: железа, меди, свинца, цинка, никеля, хрома, мышьяка и др. То же относится к пестицидам, если содержание их в воде не превышает летальных концентраций. Помимо этого, макрофиты способны поглощать многие органические соединения: фенолы, углеводы, сахара, спирты, танины и т. д., которые в определенных условиях могут свободно проходить через растительные мембраны [1].

Особенность многих водных растений, в частности тростника обыкновенного, заключается в том, что он способен развивать два типа корней: водные и почвенные. Дополнительные водно-воздушные корни образуются у него в узлах побегов под водой. Осмотическая поверхность густой сети корней в зависимости от числа побегов на 1 м<sup>2</sup> может в 5-10 раз превышать площадь, занятую растениями. Роль этих корней в очистке вод чрезвычайно велика.

При токе воды через густые заросли полуводных и полностью погруженных растений происходит процесс фитофильтрации. Побеги и водные корни механически задерживают минеральные и органические взвеси, волокна, коллоиды, суспензии, эмульсии, а растворенные в воде вещества в больших количествах поглощаются, трансформируются и инактивируются в растительных тканях.

Высшая водная растительность, особенно погруженная, оказывает благотворное влияние на кислородный режим водоема, при этом происходит интенсивное окисление органического вещества, ускоряется процесс нитрификации, усиливается потребление свободной углекислоты.

Крупные макрофиты (рогоз, тростник и другие) затеняют поверхность воды и, перехватывая биогенные элементы, тормозят развитие сине-зеленых водорослей, тем самым устраняя «цветение» воды и другие негативные последствия.

В процессе метаболизма и выделения во внешнюю среду физиологически активных веществ, типа фитонцидов и антибиотиков, в зарослях тростника наблюдается обеззараживание воды, в результате чего происходит снижение численности патогенных бактерий. Кроме того, стебли растений образуют огромную поверхность для развития перифитона (водорослевых обрастаний под водой), который также выполняет активную роль в очистке воды.

Очистительная способность макрофитов, определяемая комплексом процессов поглощения, деструкции и минерализации, зависит от природно-климатических условий, вида макрофитов и степени загрязнения вод. В очистке воды принимают участие все компоненты биоценоза, в который, кроме макрофитов, входят микроорганизмы, существующие с ними в симбиозе.

Использование макрофитов нашло применение на единственных в Беларуси биоинженерных сооружениях, построенных для доочистки возвратных вод сельскохозяйственных полей орошения свинокомплекса «Северный» Городокского района. Биоинженерные сооружения объединяют основные элементы почвенной очистки и используют в качестве биофильтров высшую водную растительность.

В БИС произрастают два основных вида макрофитов – рогоз широколистный – *Typha latifolia* L. и тростник обыкновенный – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Рогоз широколистный – крупное растение высотой до 2,5 м с листьями шириной до 20 мм. Они несколько длиннее стебля или равны ему. Листья на конце круто заострены. Длина корневищ достигает 50 см, а толщина – 0,5-2,5 см. От узлов и междоузлий корневища отходят придаточные корни. Они необходимы не только для поглощения питательных веществ, но и для дыхания растений [2].

Биомасса рогоза широколистного зависит от фазы развития и условий произрастания. Обычно она изменяется от 25 до 70 т сырой массы с 1 га, а сухой – от 11,5 до 17,5 т/га. Отношение массы подземных органов (корней и корневищ) к массе надземных составляет 1:1. Причем около половины подземной массы рогоза широколистного отращает за один вегетационный период.

Тростник обыкновенный – многолетний, длиннокорневищный злак, встречающийся не только в пресных, но и в слабозасоленных водах. Он нетребователен к почвенно-грунтовым условиям и способен произрастать на почвах с различным механическим составом – от песков до засоленных глинистых отложений. Часто образует моноклональные заросли. Наиболее целесообразно разводить тростник обрезками корневищ или отводами, так как чаще всего он семян не образует. Для посадки лучше использовать прошлогодние корневища длиной 10-20 см, сохранившие все корешки. При плотности 65-90 стеблей на 1 м<sup>2</sup> надземная сухая фитомасса достигает 1,5 кг, а подземная 1,5-2,0 кг/м<sup>2</sup>. Начало вегетации тростника начинается при температуре 8-10<sup>0</sup>С. По мере развития побега формируется листовая аппарат, достигающий наибольшей величины в июле-

августе, когда он вступает в фазу цветения [2].

Выжигание или укосы над уровнем воды стимулируют последующее развитие тростника. К росту подземной биомассы ведет также срезание метелок (соцветий).

Подземные органы тростникового клона состоят из горизонтальных и вертикальных корневищных побегов. За счет роста первых происходит распространение клона по площади, за счет роста вторых - ежегодное формирование стеблестоя. Глубина залегания горизонтальных корневищ составляет 20-27 см, а толщина 2-3 см. Проникают корни в глубину почвогрунта на 90-100 см (в условиях постоянного затопления на 50-70 см).

Оптимальный уровень (глубина воды) для развития тростника 0,5-1,0 м, а для рогоза – 0,6-0,8 м. При дальнейшем повышении уровня заросли тростника разреживаются и растения не образуют генеративных органов.

Вынос биогенных элементов макрофитами зависит от их биомассы и химического состава. Установлено, что химический состав макрофитов определяется концентрацией в воде элементов питания (см. таблицу).

**Химический состав рогоза широколистного, %**

| Место отбора                | ВСВ, кг/м <sup>2</sup> | N <sub>общий</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|
| Исток магистрального канала | 1,66                   | 2,93               | 0,37                          | 2,99             |
| Устье магистрального канала | 1,88                   | 2,87               | 0,39                          | 3,25             |
| Пруд-накопитель (у дамбы)   | 2,4                    | 1,85               | 0,36                          | 4,94             |
| Пруд I                      | 2,5                    | 2,37               | 1,14                          | 5,66             |
| Пруд II                     | 2,3                    | 1,56               | 1,0                           | 3,27             |
| Р. Кабищанка (выше ЗПО)     | 0,8                    | 1,44               | 0,31                          | 2,86             |

Рогоз широколистный, произрастающий в чистых водоемах, отличается незначительным содержанием биогенных элементов и более низкой продуктивностью.

Для уменьшения затрат на создание искусственного биоценоза макрофитов нами разрабатывается новая технология культивирования рогоза широколистного семенами, в отличие от традиционной – корневищами. При этом повысится производительность труда и упростится производство работ.

Однако использование макрофитов не ограничивается только биоинженерными сооружениями. Выкашивая их, можно улучшить качество вод в озерах и водохранилищах, особенно если это делать в конце вегетационного периода, полностью убирая скошенную массу за пределы акватории.

Перспективным является создание плавучих биоплато, которые можно устанавливать на реках для улучшения качества воды. Технология разрабатывается в Институте мелиорации и луговодства НАН Беларуси.

Использование биомассы макрофитов многообразно. Можно использовать, например, в промышленности и сельском хозяйстве растения следующих ресурсных групп: энергетические (топливные), строительные (оградные, кровельные и т.д.), подстилоч-

ные, поделочные, плетеночные, целлюлозно-бумажные, химико-сырьевые, химико-фармацевтические, кормовые, лекарственные и др.

#### **Литература**

1. Эйнон Л. О. Макрофиты в экологии водоема. – М., 1992. – 255 с.
2. Высшие водные растения Беларуси: Эколого-биологическая характеристика, использование и охрана/ Г. С. Гигевич, Б. П. Власова, Г. В. Вынаев; Под общ. ред. Г. С. Гигевич. – Мн., 2001. – 231 с.

#### **Резюме**

Рассматриваются морфометрические характеристики тростника обыкновенного – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud и рогоза широколистного – *Typha latifolia* L. Приводятся данные о содержании в макрофитах азота, фосфора и калия в зависимости от степени загрязнения водоемов. Дается информация об использовании этих растений в биоинженерных сооружениях, применяемых для доочистки сточных вод.

**Ключевые слова:** моноклональные заросли, водно-воздушные корни, эвтрофикация, химический состав макрофитов.

#### **Summary**

##### ***Krutko S., Lopukh A. Role of higher aquatic plants in ecology***

Morphometric characteristics of common reed grass (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud) and common cattail (*Typha latifolia* L) are considered. Data on the contents of nitrogen, phosphorus and potassium in macrophytes in dependence upon a degree of pool pollution. The information on usage of these plants in bioengineering structures used for an afterpurification of sewage is given.

**Keywords:** monoclonal overgrowth, aerial-aquatic roots, eutrofication, chemical composition of macrophytes.