



Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев

Ресурсы высших водных растений озер Беларуси

Эволюционно все современные высшие водные растения являются вторично водными организмами – приспособившимися к жизни в водной среде наземными растениями, то есть это потомки более древних наземных растений, адаптировавшиеся к жизни в водной среде.

Эколого-географические их особенности заключаются в том, что ввиду консервативности водной среды большинство из них является видами, имеющими широкое географическое распространение, а некоторые – космополитами. В основном это корневищные растения, отличающиеся достаточно широкой экологической амплитудой, обитающие в разнообразных условиях, способные жить в пресных, минерализованных и даже засоленных водах, существовать в виде типичных водных или наземных форм (амфибии или земноводные виды), произрастать и на суше на сырых местах или длительное время переносить обсыхание. Среди них встречаются также виды, имеющие ограниченное распространение в водоемах республики, с узким диапазоном толерантности и встречаемости, как правило, к ним относятся все редкие и исчезающие реликтовые виды.

Размножаются высшие водные растения генеративно и (или) вегетативно, однако генеративный способ размножения часто подавлен вследствие прекрасных стабильных условий в воде для вегетативного размножения. Большинство водных растений цветет и плодоносит над водой. Видов, у которых весь цикл развития совершается под водой, сравнительно немного. Некоторые водные растения (например, наяда, роголистник) опыляются под водой; у других цветки поднимаются над водой, где и происходит опыление. Семена и плоды водных растений распространяются в основном птицами или водными течениями, некоторые водные растения приспособились к периодическому высыханию водоемов (например, частуха, стрелолист, жерушник). Почти все высшие водные растения многолетники размножаются только вегетативным путем при помощи корневищ, клубеньков, отдельных частей стебля, специальных зимующих почек (турионов) и т.п. Однолетники среди высших водных и околводных растений встречаются редко (череда, цицания водяная).

Строение водных и околводных растений определяется особенностями среды и мест их обитания. Воздушно-водные и околводные виды растений имеют хорошо развитую корневую систему, стебель и листья, приспособленные к произрастанию в увлажненных местах, или на участках с ветровой и волновой активностью. Обитание в водной среде способствует формированию хорошо развитого стебля и листьев, а корневая система развита слабо. У типичных водных растений наблюдается увеличение поверхности тела за счет развития больших тонких листьев, расчленение листовой пластинки на тонкие нитевидные участки, продырявливание листьев, что облегчает поглощение кислорода и других газов из воды. Водным растениям свойственна гетерофи-

лия (разнолистность): подводные, плавающие и воздушные листья на одном и том же растении значительно различаются как по внутреннему, так и по внешнему строению.

Функционально высшие водные растения принимают активное участие в круговороте вещества и энергии в водоемах, им принадлежит ведущая роль в биотическом круговороте, образовании биологической продукции, процессах самоочищения воды, образовании кормовой базы водных и околоводных животных, формировании донных отложений и т.п. Водные растения являются биологическими индикаторами состояния качества вод, степени их загрязнения; некоторые их виды отличаются избирательной способностью поглощать из воды биогенные элементы, минеральные и органические вещества, накапливают ионы тяжелых металлов и радионуклиды, выступают в роли минерализаторов и детоксикантов пестицидов и нефтепродуктов. В зарослях водных растений осаждается значительное количество приносимых с поверхностным стоком минеральных и органических взвесей.

Макрофиты, занимающие значительные площади в озерах, формируют высокую биомассу, которая при отмирании и распаде образует органическое вещество донных отложений. Растения при разложении после отмирания отдают водной среде важнейшие элементы своего минерального питания. Рыбы в зарослях макрофитов находят себе животную и растительную пищу. Богатые растительными остатками донные отложения представляют питательную среду для донных рыб и других животных. Заросли укореняющихся растений в водоемах содействуют укреплению грунта, противодействуют прибою, защищают берега от размывания и разрушения. В зоне зарослей макрофитов создаются особые температурные условия и газовый режим, способствующие или препятствующие развитию фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, водных животных и водоплавающей птицы.

Чрезмерное развитие водной растительности может быть неблагоприятно для водоема и служит причиной его вторичного загрязнения; разложение отмерших растительных остатков может вызывать заморы, создавать препятствия для рыболовства, транспорта, промышленного и хозяйственного водообеспечения. Многолетние наблюдения, выполненные в НИЛ озероведения, позволяют считать, что благоприятным фактором для формирования качества воды при хорошем водообмене считается зарастание акватории до 30 - 40 % (в зависимости от типа водоема) при биомассе растений до 1,5 кг воздушно-сухого вещества на квадратный метр зарослей. Полное зарастание водоема приводит к образованию сплавины и его заболачиванию.

Водная растительность имеет большое хозяйственное значение. Тростник, камыш, рогоз и некоторые другие виды высших водных растений используются для очистки и доочистки вод на биоинженерных сооружениях. Высокая поглощательная способность и очистные свойства многих макрофитов используются для эффективного снижения биогенной нагрузки на естественные водоемы. Водная растительность имеет большое сырьевое значение и является одним из важнейших источников лекарственных, витаминных, красильных, дубильных, волокнистых, строительных, пищевых, кормовых и других хозяйственно ценных растений.

В состав условно выделенной современной аквафлоры Беларуси входит 180 видов – высших водных (71 вид), воздушно-водных (46 видов) и околоводных (63 вида) растений.

В таксономическом отношении все они относятся к сосудистым растениям и представляют 4 отдела, 5 классов, 32 порядка, 45 семейств и 88 родов. В их числе 16 редких и исчезающих реликтовых видов, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь: альдрованда пузырчатая, болотноцветник щитолист-

ный, водяной орех плавающий (чили́м), гидрилла мутовчатая, каулиния гибкая, каулиния малая, кубышка малая, кувшинка белая, лобелия Дортмана, меч-трава морская, наяда большая, наяда морская, полушник озерный, прибрежница одноцветковая, сальвиния плавающая, сиелла прямая, а также 27 видов, нуждающихся в профилактической охране: вольфия бескорневая, губастик крапчатый, дудник болотный, дудник лекарственный (дягиль), камыш укореняющийся, крапива киевская, кувшинка чисто-белая, монция ключевая, монция маленькая, норичник теневой, леерсия рисовидная, окопник донской, повойничек мокричный, повойничек согнутосемянный, пузырчатка южная, рдест волосовидный, рдест красноватый, рдест маленький, рдест остролистный, рдест узловатый, ряска горбатая, тростянка овсяницева, турча болотная, хвостник обыкновенный (водяная сосенка), цаникеллия болотная, частуха дуговидная, шильница водная.

Ресурсы водных растений наименее изучены и слабо эксплуатируются. Тем не менее, как следует из результатов ресурсного анализа и ресурсной оценки аквафлоры Беларуси [1], в ее составе 102 технических, 65 пищевых, 171 кормовых, 131 лекарственных, 13 средообразующих, 153 фитомелиоративных, 94 биоцидных, 161 декоративных, 170 индикаторных и 9 этнических видов растений. По данным авторов из 180 видов высших водных, прибрежно-водных и околководных сосудистых растений, произрастающих в водоемах и водотоках Беларуси, 34 можно отнести к разряду ресурсообразующих – то есть видов, имеющих высокую природную численность и плотность популяций, часто встречающихся на территории Беларуси, имеющих достаточный эксплуатационный запас сырья и рекомендуемых к промышленному и хозяйственному использованию:

Аир обыкновенный	Окопник лекарственный
Белокрыльник болотный	Рогоз узколистный
Вахта трехлистная	Рогоз широколистный
Вербейник обыкновенный	Роголистник темно-зеленый
Вех ядовитый	Ряска малая
Водокрас обыкновенный	Ряска трехбороздчатая
Двуклосточник тростниковый	Сердечник горький
Дербенник иволистный	Стрелолист стрелолистный
Калужница болотная	Сусак зонтичный
Касатик ложноаировый	Схеноплект озерный (камыш)
Кубышка желтая	Телорез алозвидный
Лютик язычковый	Тростник обыкновенный
Манник большой	Хвощ речной
Многокоренник обыкновенный	Частуха подорожниковая
Мята водяная	Череда поникшая
Мята длиннолистная	Череда трехраздельная
Наумбургия кистецветная	Элодея канадская

В озерном фонде республики Беларусь имеется 59 озер, являющихся местами произрастания редких охраняемых видов водной флоры, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь. В одном из них – озере Свитязь – произрастают одновременно 5 охраняемых видов, в озере Лосвида – 4 охраняемые вида, в озерах Дривяты, Сосна, Бредно – по 3 охраняемые вида, в озерах Белое (Лунинецкий р-н), Освейское, Езерище, Белое (Сурмино), Глубокое, Нещердо, Белое (Доброплесы), Кривое, Червоное – по 2 охраняемые вида, в остальных 35 водоемах по одному охраняемому виду. Из общего числа озер, в которых произрастают охраняемые виды, 27 водоемов находятся в пределах охраняемой территории, 32 водоема нуждаются в охране.

Основное количество водоемов республики (около 70 % от общего числа) отличается слабой и умеренной степенью зарастания (10-40 %). Число водоемов сильно и полностью заросших (40-80 % площади) составляет около 30%. В приурезовой полосе преобладают сообщества воздушно-водных и околоводных растений. Их группировки отличаются высокой флористической насыщенностью и наличием в травяном покрове 2-3 подъярусов. Урожайность фитоценозов варьирует в широких пределах – 0,5-6 кг сырого и 0,01-2,0 кг воздушно-сухого веса на метр квадратный зарослей. Подавляющее большинство водоемов (55 % от числа обследованных) имеют низкую биомассу высших водных растений (менее 0,2 кг/м²), 5 % водоемов имеют высокую биомассу макрофитов (более 0,4 кг/м²).

Предварительная оценка запасов растительного сырья в озерах республики, выполненная по данным различных лет обследования, позволяет оценить общие биологические запасы высших водных растений водоемов республики в 110 тысяч тонн воздушно-сухого веса. В таблице приводятся сведения по запасам растительного сырья в озерах разного типа зарастания.

Таблица

Общая биомасса макрофитов в озерах разного типа зарастания
(в тоннах воздушно-сухого веса)

Тип зарастания	Подтип	Количество озер	Общая биомасса макрофитов	
			(тонны)	%
	Тростниковый	46	665,0	0,5
Гелофитный	Тростниково-камышовый	116	13810,1	12,5
	Камышовый	72	17527,2	16,0
Гело-гидрофитный		58	36060,7	33,0
Гидрофитный	Харовый	29	16743,8	15,0
	Рдестовый	54	25106,7	23,0
	Полушниковый	16	139,3	0,1
	Моховый	17	13,5	0,01
Всего:		408	110066,3	100

Основные биологические запасы макрофитов сосредоточены, как видно из таблицы, в озерах гело-гидрофитного типа зарастания (33 %) и в гидрофитных озерах рдестового подтипа (23 %). Озера, относящиеся к остальным типам, зарастают слабо, имеют низкую биомассу макрофитов и соответственно низкое промысловое значение.

Гело-гидрофитный тип – объединяет водоемы, в которых воздушно-водные и настоящие водные растения занимают равные площади. Основу биомассы макрофитов создают воздушно-водные растения – тростник, камыш, рогоз узколистный, ситняг, формирующие основные фитоценозы, реже встречаются манник, хвощ, аир. Растения с плавающими листьями представлены в основном кубышкой желтой, рдестом плавающим и горцем земноводным. Видовой состав подводной растительности в озерах этого типа довольно разнообразен – наряду с рдестами часто встречаются элодея, роголистник, уруть, реже – харовые водоросли. Озера гело-гидрофитного типа в среднем зарастают на 48 %, имеют биомассу макрофитов 0,300 кг/м². Представлены преимущественно озерами эвтрофного типа. Степень зарастания определяется площадью мелководий и средней глубиной водоемов, биомасса макрофитов тесно связана с заиленностью грунтов, невысокая прозрачность

(в среднем 2,0 м) сдерживает процесс зарастания водоемов и препятствует распространению подводной растительности глубже 4,0 м.

Гидрофитный тип объединяет озера, в растительном покрове которых по занимаемой площади и по создаваемой биомассе доминирует погруженная растительность. В озерах *рдестового подтипа* доминирующими видами являются рдесты пронзеннолистный, блестящий, Фриса, гребенчатый, а также злодея, телорез, реже – рдесты курчавый, сплюснутый, роголистник, уруть, лютики, харовые водоросли. Гелофиты, представлены тростником, камышом, рогозом узколистым, занимают небольшие по сравнению с погруженными растениями площади (от 10 до 30 % заросшей площади). Растения с плавающими листьями в некоторых озерах этого подтипа занимают до 20 % заросшей площади и представлены в основном кубышкой желтой, рдестом плавающим, горцем земноводным, реже – кувшинкой, водокрасом, ряской. Высокой степени зарастания водоемов рдестового подтипа способствуют: небольшая средняя глубина (около 1,6 м), значительная площадь мелководий (74 %) и заиленности грунтов (ППП в среднем 57,1 %), фактор прозрачности является не определяющим для развития погруженной растительности. Подтип объединяет сильно заросшие (в среднем на 97 %) озера с высокой биомассой макрофитов (0,400 кг/м² зарослей).

Анализ видового состава высшей водной растительности и особенностей зарастания водоемов республики позволил определить 68 водоемов, перспективных для заготовки растительного сырья и использования их в различных отраслях народного хозяйства. Руководствуясь следующими положениями, водоем должен быть:

- значительным по площади (более 1 км²);
- полностью или значительно заросшим;
- иметь значительные по объему (не менее 100 тонн воздушно-сухого веса) ежегодно возобновляемые запасы растительного сырья.

Общие запасы макрофитов в водоемах, перспективных для заготовки растительного сырья, оцениваются в 82 тысячи тонн воздушно-сухого веса (приблизительно около 400 тысяч тонн сырого веса), что составляет около 75% общей ежегодно возобновляемой биомассы макрофитов в озерах республики.

По биологическим запасам озера разделены на 3 группы:

1 группа – озера с биомассой макрофитов в озере от 1000 до 10000 тонн воздушно-сухого вещества (24 водоема, 60 % от общих запасов биомассы макрофитов в озерах республики);

2 группа – озера с биомассой макрофитов от 500 до 1000 тонн (10 водоемов, 6,5 % от общих запасов биомассы макрофитов в озерах республики);

3 группа – озера с биомассой макрофитов от 100 до 500 тонн (34 водоема, 7,2 % от общих запасов биомассы макрофитов в озерах республики).

Заготовка растительного сырья в водоемах республики должна выполняться в порядке, установленном природоохранными ведомствами:

- предпроектные исследования (оценка биологических и эксплуатационных запасов);
- разработка проекта добычи (заготовки) и другие мероприятия (экспертное экологическое заключение), предусмотренные рекомендациями по охране и рациональному использованию высших водных растений;
- получение соответствующего разрешения (лицензии).

Эксплуатационный запас по видам сырья рассчитывается исходя из оценки общей биологической урожайности макрофитов, который в сумме должен составлять не более 70 % общего запаса фитомассы. Для сохранения устойчивого состояния экосистемы не менее 30 % фитомассы каждого вида должно

оставаться в водоеме. Таким образом, оценку возможного объема заготовок растительного сырья без ущерба для экосистемы, необходимо производить на основе анализа морфометрических, гидрологических, гидрохимических и гидробиологических особенностей конкретного водоема на стадии предпроектных исследований или в экспертном экологическом заключении на заготовку сырья.

В научно-исследовательской лаборатории озероведения Белорусского государственного университета по заданию Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь согласно ГНТП "Природопользование: охрана окружающей среды" разработаны "Рекомендации по охране и рациональному использованию высших водных растений" (Рекомендации 0212.4-99, утверждены Приказом Министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 400 от 29 декабря 1998 г.).

Рекомендации предназначены для работников органов охраны природы, лесного и сельского хозяйства, медицинских работников, заготовителей, частных предпринимателей и содержат: методику оценки, сведения о ресурсной значимости и областях использования, методы заготовки, рекомендации по охране, рациональному использованию и способам восстановления запасов водных растений, перечень озер, нуждающихся в охране и рациональном использовании, а также водоемов, перспективных для заготовки растительного сырья, иллюстрации редких, исчезающих и ресурсообразующих видов высших водных растений Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вынаев Г.В., Гигевич Г.С., Власов Б.П. Методика оценки ресурсной значимости высших водных и эколоводных растений аквальных геосистем // Материалы республиканской научно-практической конференции 25-27 ноября 1998 г. С. 18-22

S U M M A R Y

180 kinds of highest water vessel plants in the structure of modern water vegetation of Belarus are revealed. Common bioweight of plants in lakes is estimated near 110 thousands tons of airy-dry weight. 68 lakes of them are perspectiv for preparation of mycrophytes and their usage in various branches of national economy.