

МАКРОФИТНАЯ ФЛОРА РАЗНОТИПНЫХ ОЗЕР ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Введение. Макрофитная растительность является важнейшим компонентом водных сообществ. Занимая различные экологические ниши в водоемах, макрофиты участвуют в их очищении, формируют местообитания и служат источником корма для гидробионтов. Видовой состав и структура высшей водной растительности зависят от множества факторов. Особый интерес вызывает изучение флористического состава в разнотипных озерах, что позволяет анализировать причины, влияющие на распространение макрофитов, выявлять широко распространенные, а также характерные для определенного типа водоемов виды.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования была макрофитная растительность, произрастающая в разнотипных озерах. Озера Сосна, Будовесь, Разван, Лесковичи, Добеевское располагаются в Шумилинском районе; озера Лосвидо, Вымно, Тиосто, Езерище, Черново, Берново – в Городокском районе; озеро Сарро – в Бешенковичском районе. Все вышеперечисленные озера относятся к региону Белорусское Поозерье [1]. Согласно комплексной классификации О.Ф. Якушко, озера Езерище, Тиосто, Лосвидо, Лесковичи, Будовесь, Берново, Вымно, Сарро относятся к эвтрофным; Черново,

Сосна, Разван – к мезотрофным; Добеевское – к дистрофным [2].

Изучение макрофитной растительности проводилось с 2009 по 2012 г. по общепринятым методикам И.М. Распопова [3] и В.М. Катанской [4]. Учитывались только водные макрофиты, непосредственно заходящие в воду [5]. Кроме того, учитывались сборы других авторов, хранящиеся в гербариях Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси, Белорусского государственного университета, ВГУ имени П.М. Машерова, и данные В.П. Мартыненко [6]. Классификация экологических групп дана по В.Г. Папченкову [5]. Для анализа флорогенетической структуры были использованы данные Л.М. Мержвинского и Н.Н. Цвелева [7–8]. При биоморфологическом анализе флоры использовалась система жизненных форм И.Г. Серебрякова [9]. Экологический анализ осуществлен с использованием шкал Г. Элленберга [10]. Названия видов растений и таксонов приведены в соответствии с Определителем высших растений Беларуси [11].

Результаты и обсуждение. Макрофиты исследованных озер представлены 77 видами, которые входят в состав одного царства, 5 отделов, 6 классов, 25 порядков, 31 семейства и 48 родов.

Таблица 1 – Таксономическая структура высшей макрофитной растительности обследованных озер

Отдел	Семейства		Роды		Виды	
	число	%	число	%	число	%
<i>Charophyta</i>	2	6,5	2	4,2	2	2,6
<i>Bryophyta</i>	2	6,5	2	4,2	2	2,6
<i>Lycopodiophyta</i>	1	3,2	1	2,1	1	1,3
<i>Equisetophyta</i>	1	3,2	1	2,1	1	1,3
<i>Magnoliophyta</i>	25	80,6	42	87,5	71	92,2
<i>Всего</i>	31	100	48	100	77	100

Абсолютное большинство видов приходится на отдел *Magnoliophyta*. К ведущим классам относятся *Liliopsida*, включающий 22 рода и 49 видов (45,8 % и 69 % соответственно), и *Magnoliopsida*, в состав которого входит 17 родов и 22 вида (35,4 % и 28,6 % соответственно). Преобладание представителей класса однодольные в видовом составе исследованных водоемов характерно для многих гидрофильных комплексов [12].

На долю десяти ведущих семейств приходится 66 % от общего количества видов макрофитной растительности. Наибольшее видовое богатство характерно для семейств *Potamogetonaceae* (16,9 % видов), *Cyperaceae* (9,1 % видов) и семейств *Poaceae* и *Ranunculaceae* (объединяющие по 6,5 % видов) (рисунок). Чуть больше половины семейств одновидовые (16, или 51,6 %).

Наибольшее обилие по количеству родов характерно для семейств *Cyperaceae* и *Hydrocharitaceae*, в состав которых входит по 4 рода, и семейства *Ranunculaceae*, которое представлено тремя родами. Одновидовыми являются 16 родов.

Исследованные высшие водные растения относятся к следующим жизненным формам: полушники, хвощи, многолетние и однолетние травянистые растения [9]. Многолетние травы

представляют собой подавляющее большинство – 69 видов (или 94,5 %), среди которых преобладают длиннокорневищные многолетники. Соответственно, к однолетникам относятся 6 видов. Полушники и хвощи включают по одному виду.

В результате изучения макрофитной растительности исследованных озер было установлено, что в соответствии с классификацией В.Г. Папченкова в ее состав входит 73 вида высших (сосудистых) растений, в числе которых 62 гидрофита: 41 вид истинно водных (32 – эугидрофитов и 9 – плейстогидрофитов) и 20 воздушно-водных – аэрогидрофитов, а также 12 видов околотовных растений – гигрофитов (1 – эугигрофит и 11 – гигрогеллофит), имеющих различное систематическое положение, географическое происхождение и распространение в составе аквафлоры обследованных озер.

Флорогенетическая структура макрофитов обследованных озер представлена видами, имеющими бореальное происхождение [7–8]. Отнесение того или иного вида к одному из этих флорогенетических элементов означает принадлежность его к определенному экологическому типу флор.

В зональном спектре, все выявленные виды относятся к плюризональному элементу.

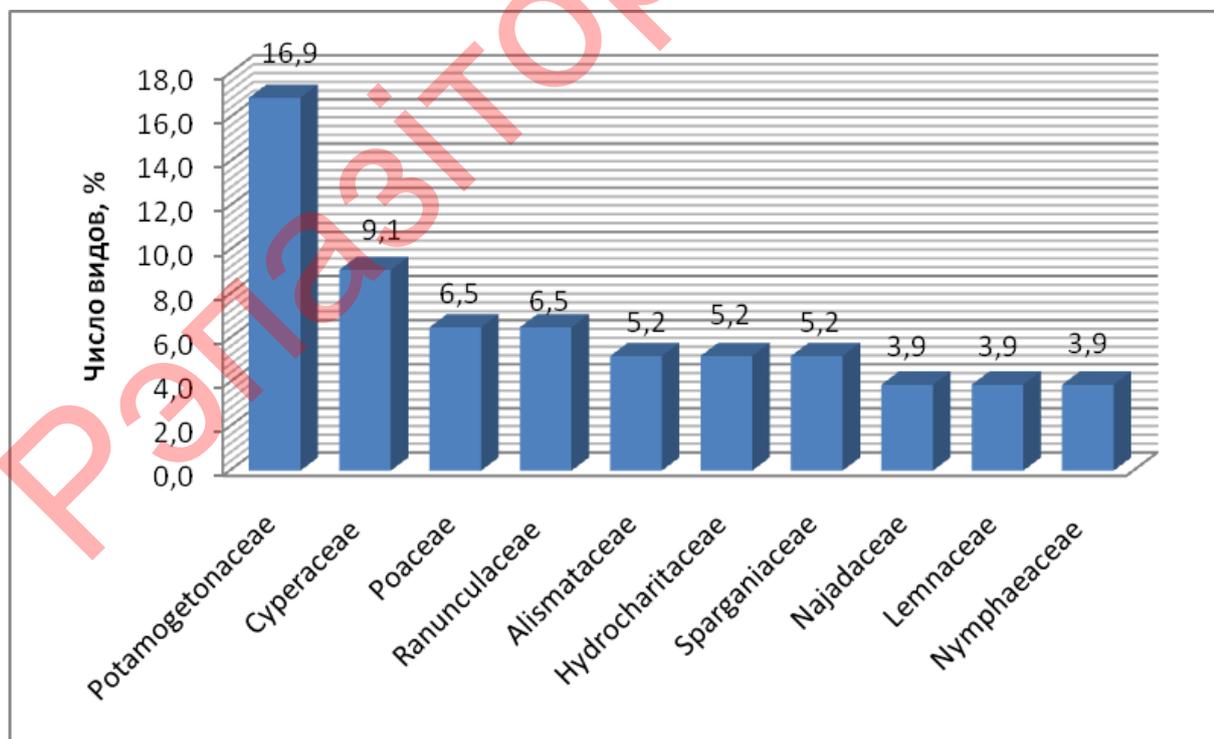


Рисунок – Спектр ведущих семейств обследованных озер

Таблица 2 – Флорогенетические элементы высшей водной растительности обследованных озер

Флорогенетические элементы	Количество видов
Голарктический, в том числе:	35
Евразийский	24
Европейский	4
Североафриканско-евразийский	6
Североамериканско-евро-западноафриканский	1
Североамериканско-европейский	1
Североамериканско-евразийский	2
Циркумбореальный	34
Космополитный	4
Всего	73

На основании отношений растений к реакции почвы были выделены четыре группы растений. Наименьшие доли (по 5 %) приходятся на крайние экологические группы – ацидофилы и базифилы. Наибольшее количество видов относится к нейтрофилам, обитающим в основном на нейтральных почвах, их доля составляет 61 % от общего количества видов. И 29 % макрофитов относятся к субацидофилам. По отношению к световому режиму преобладает группа гелиосциофитов (69 %), значительно меньше гелиофитов (27 %), и наименьшая численность характерна для субсциофитов (4 %, или 3 вида). Преобладание светлюбивых растений обусловлено доступностью солнечного света для открытых участков водоемов. По отношению к содержанию азота в почве макрофиты подразделяются на четыре группы. Почти равное количество растений относится к субнитрофитам и нитрофитам (соответственно 36 % и 38 %) – это растения, произрастающие на умеренно богатых и богатых азотом почвах. Наименьшее число видов приходится на группы геминирофитов и эунитрофитов, характерных для очень бедных и очень богатых азотом почв. На их долю приходится 11 % и 15 % соответственно. Большое число видов, предпочитающих богатые азотом почвы, символизируют о поступлении соединений азота в почву в результате антропогенного воздействия.

Наибольшим видовым разнообразием характеризуется озеро Лосвидо, для которого характерны 52 вида макрофитов (или 67,5 % от общего видового состава). Это озеро отличается от остальных большой площадью мелководий, разнообразными грунтами и относи-

тельно высокой прозрачностью – 2,5–3,0 м. Наименьшее количество видов отмечено в озере Разван – 28, или 36,4 % от общего видового состава. Этот водоем характеризуется высокой прозрачностью – 3,5 м, узкой литоралью и большой глубиной [13].

В мезотрофных озерах суммарно насчитывается 52 вида растений, или 67,5 % от общего видового состава. Наибольшее количество видов характерно для озера Сосна – 41, однако озеро Черново имеет в своем видовом составе всего на 2 вида меньше. Специфичными, то есть произрастающими только в этих озерах, являются *Potamogeton pusillus* L., *Nymphaea alba* L., обнаруженные в озере Черново. Кроме того, в них произрастают *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ., *Najas marina* L., *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle, *Trapa natans* L., занесенные в Красную Книгу Республики Беларусь.

Группа эвтрофных озер является самой многочисленной и самой разнородной среди обследованных озер и насчитывает 70 видов макрофитов, или 90,9 % от всех видов. Специфичными для этой группы видами являются *Alisma gramineum* Lej., *Phragmites altissimus* (Benth.) Mabilie, *Sparganium minimum* Wallr., *Sparganium microcarpum* (Neum.) Raunk., *Hottonia palustris* L., *Callitriche hermaphroditica* L., *Batrachium kauffmanii* (Clerc) Krecz., *Alisma wahlenbergii* (Holmb.) Juz. Здесь также произрастают такие краснокнижные виды, как *Caulinia minor*, *Najas marina*, *Hydrilla verticillata*, *Trapa natans*, *Isoetes lacustris* L., *Caulinia flexilis* (Willd.) Rost & Schmidt. Последние два вида были отмечены ранее (Мартыненко, 1971) только в озере Лосвидо, наиболее богатого по видовому составу и количеству специфичных видов.

Единственное среди обследованных озер, которое относится к дистрофному типу, – озеро Добеевское. Макрофитная растительность этого водоема насчитывает 40 видов, или 51,9 % от общего числа видов. Специфичными среди них являются *Elatine hydropiper* L., *Utricularia intermedia* Hayne, *Potamogeton rutilus* Wolfg.

Общими для всех флор исследованных водоемов оказались 13 видов: *Acorus calamus* L., *Eleocharis acicularis* (L.) Roem. et Schult., *Equisetum fluviatile* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Potamogeton natans* L., *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Lemna trisulca* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton perfoliatus* L., *Elodea canadensis*, *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach, что составляет 16,8 % от общего видового состава макрофитов.

Таблица 3 – Коэффициент видового сходства исследованных озер

Название озера	Берново	Черново	Лосвидо	Тиосто	Лесковичи	Разван	Добеевское	Сосна	Сарро	Вымно	Езерище	Будовесь
Берново	1											
Черново	0,77	1										
Лосвидо	0,65	0,59	1									
Тиосто	0,78	0,66	0,69	1								
Лесковичи	0,69	0,67	0,69	0,76	1							
Разван	0,74	0,72	0,6	0,65	0,7	1						
Добеевское	0,68	0,54	0,61	0,71	0,57	0,6	1					
Сосна	0,72	0,72	0,69	0,71	0,76	0,7	0,62	1				
Сарро	0,78	0,7	0,58	0,63	0,65	0,69	0,61	0,73	1			
Вымно	0,75	0,67	0,67	0,84	0,76	0,67	0,62	0,66	0,65	1		
Езерище	0,79	0,69	0,7	0,84	0,77	0,66	0,64	0,77	0,7	0,83	1	
Будовесь	0,71	0,67	0,72	0,78	0,79	0,71	0,67	0,84	0,69	0,75	0,74	1

Для оценки сходства видового состава обследованных озер использовался индекс Чекановского–Сьеренсена, который рассчитывался по формуле [14]:

$$I_{cs} = \frac{2a}{(a+b) + (a+c)},$$

где a – число общих видов для двух списков; b – число видов, имеющих только в первом сравниваемом списке; c – число видов, имеющих только во втором сравниваемом списке (таблица 3).

Наибольший коэффициент видового сходства характерен для пар озер Тиосто – Вымно, Езерище – Тиосто и Езерище – Вымно. Все вышеперечисленные озера относятся к водоемам эвтрофного типа, сходны по морфометрическим параметрам и доминирующим видам растений. Наименьшим коэффициентом видового сходства характеризуются пары озер Добеевское – Черново и Добеевское – Лесковичи. Эти озера отмечаются разным трофическим статусом, что накладывает отпечаток на специфику видового состава.

Заключение. Флористический состав макрофитной растительности включает 77 видов, 73 из которых относятся к высшим сосудистым растениям. Среди них 8 видов от-

носятся к редким и исчезающим реликтовым, занесенным в Красную Книгу Республики Беларусь, 11 видов нуждаются в профилактической охране, и 23 вида хозяйственно ценных ресурсообразующих растений; 2 вида (*Acorus calamus L.* и *Elodea Canadensis Mich.*) – заносными и натурализовавшимися [15]. Доминирующим по количеству видов отделом является *Magnoliophyta*. Наибольшее количество видов входит в состав семейств *Potamogetonaceae*, *Cyperaceae*, *Poaceae* и ё. Большинство растений являются травянистыми многолетниками. Флорогенетическая структура макрофитов обследованных озер представлена видами, имеющими бореальное происхождение. По отношению к реакции почвы преобладают нейтрофилы, по отношению к освещению – гелиосциофиты, по отношению к обеспеченности азотом – нитрофиты и субнитрофиты. Флористический состав исследованных озер включает в себя 40 % видов от общего количества гидрофильного компонента, произрастающих в постоянных и временных водоемах и водотоках Республики Беларусь [15]. Однако, как отмечалось ранее, в исследовании учитывались только виды, непосредственно заходящие в воду, что обуславливает отсутствие в списке для исследованных озер большинства околоводных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якушко, О.Ф. Белорусское Поозерье: История развития и современное состояние озер Северной Беларуси / О.Ф. Якушко. – Минск: Вышэйш. шк., 1971. – 336 с.
2. Якушко, О.Ф. Озероведение / О.Ф. Якушко. – 2-е изд., перераб. – Минск: Вышэйш. шк., 1981. – 223 с.
3. Распопов, И.М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР / И.М. Распопов. – Л.: Наука, 1985. – 196 с.
4. Катанская, В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
5. Папченков, В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья / В.Г. Папченков. – Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 214 с.
6. Мартыненко, В.П. Флора и растительность озер северо-восточной части Белорусского Поозерья: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.01 / В.П. Мартыненко. – Минск, 1971. – 221 л.
7. Мерзвинский, Л.М. Флора Белорусского Поозерья (состав, структура, фитоценологические особенности и принципы охраны): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Л.М. Мерзвинский; ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси». – Минск, 2003. – 22 с.
8. Цвелев, Н.Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России / Н.Н. Цвелев. – СПб.: Изд-во СПХВА, 2000. – 781 с.
9. Серебряков, И.Г. Жизненные формы растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. – М.; Л., 1964. Т. 3. – С. 146–205.
10. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg. – Göttingen: Verlag Erich Goltze KG, 1974. – 98 p.
11. Определитель высших растений Беларуси / под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.: ил.
12. Голуб, В.М. Структурно-порівняльний аналіз флори водних макрофітів Правобережного Лісостепу України / В.М. Голуб // Укр. ботан. журн. – 1998. – Т. 55. – № 1. – С. 57–62.
13. Озера Беларуси: справочник / Б.П. Власов, О.Ф. Якушко, Г.С. Гигевич [и др.]. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.
14. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / редкол.: Л.И. Хоружик (предс.), Л.М. Сущеня, В.И. Паворенов [и др.]. – Минск: БелЭН, 2005. – 456 с.
15. Тихомиров, В.Н. Методы анализа биологического разнообразия: пособие для студ. биол. фак. спец. 1-31 01 01 «Биология» и 1-33 01 01 «Биоэкология» / В.Н. Тихомиров. – Минск: БГУ, 2009. – 87с.
16. Гигевич, Г.С. Высшие водные растения Беларуси (эколого-биологическая характеристика, использование и охрана) / Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев. – Минск: БГУ, 2001. – 240 с.: ил.

SUMMARY

The article outlines the results of the macrophyte vegetation investigation during 2009–2012, carried out on the different types of lakes. The research is based on conventional methods of V.M. Katanskaya and I.M. Raspopov. It has been found out that macrophyte vegetation includes 77 species, most of them belong to the Magnoliophyta division. The greatest number of species belong to Potamogetonaceae, Cyperaceae, Poaceae and Ranunculaceae family. Macrophyte vegetation of lake Losvido is characterized by the largest biodiversity and contains 52 species (or 67,5 % of the total species composition). The lake Razvan is characterized by the smallest macrophyte biodiversity and contains only 28 species (36,4 % of the total species composition).

Поступила в редакцию 18.06.2014 г.