

УДК 582.5 (470.316)

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ГИДРОФИЛЬНОЙ ФЛОРЫ ГОРОДА (ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Крылова Е.Г., Гарин Э.В.

*ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН», пос. Борок
Некоузского р-на Ярославской области, e-mail: Panova@ibiw.yaroslavl.ru*

Приведены данные о гидрофильной флоре г. Рыбинска, насчитывающей 186 видов из 103 родов и 41 семейства. Представлен полный список видов водных и прибрежно-водных растений. Проведён анализ таксономической, экологической и биоморфологической структуры флоры, выявлены её адвентивные компоненты. Показано, что в гидрофильной флоре г. Рыбинска преобладают виды, отличающиеся большой экологической пластичностью и выдерживающие значительные колебания уровня воды. Дана характеристика «водного ядра», которое может быть использовано в качестве индикатора загрязнения водных экосистем в условиях города. Отмечено, что гидрофильная флора в целом является типичной, но обеднённой в сравнении с водной флорой природного региона и отличается определённой степенью синантропизации за счёт участия видов, приуроченных к нарушенным местообитаниям.

Ключевые слова: макрофиты, водные и прибрежно-водные растения, урбанофлора, структура флоры, Ярославская область, Рыбинск

FEATURES OF THE STRUCTURE OF HYDROPHILIC FLORA OF A TOWN (YAROSLAVL OBLAST)

Krylova E.G., Garin E.V.

*I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok,
e-mail: Panova@ibiw.yaroslavl.ru*

The data concerning hydrophilic flora of the town Rybinsk (Yaroslavskaya oblast), including 186 plant species from 103 genera and 41 families are given in the paper. The complete list of species of water and semi-aquatic plants is composed. The analysis of taxonomic, ecological and biomorphological structure of the flora is made, and its adventive components are revealed. It is shown that in hydrophilic flora of Rybinsk plant species with great ecological plasticity which able to withstand significant fluctuations of water level are dominated. The characteristic of «water core» plants which can be used as indicators of pollution of aquatic ecosystems in the town. It was concluded that hydrophilic flora of Rybinsk is typical in general, but depleted in comparison with aquatic flora of natural region and has some features of synanthropization due to the participation of species confined to disturbed habitats.

Keywords: aquatic macrophytes, water and semi-aquatic plants, urban flora, structure of flora, Yaroslavl oblast, Rybinsk

Изучение особенностей городских флор, выяснение закономерностей урбанофлорогенеза, тенденций антропогенной трансформации флоры продолжают оставаться одним из приоритетных направлений флористики. Города характеризуются расчлененным рельефом территории, наличием береговых линий рек, разнообразием ландшафтов и синантропных экотопов (в том числе парковых прудов), что создает природную основу существования флоры городских экосистем. Она формируется в особом режиме постоянного антропогенного преобразования. В связи с трансформацией водосборных бассейнов, гидротехническим строительством, загрязнением воды, рекреацией наиболее сильно страдают экосистемы водных объектов. Флора водных и прибрежно-водных растений урбанизированной территории, являясь частью полной городской флоры и отражая тем самым общие пути и закономерности становления, имеет свои особенности формирования и развития, определяемые био-

логией и экологическими предпочтениями гидрофильных растений [6].

О проблемах городских водоёмов свидетельствуют обеднение видового и цено-тического состава флоры, типы зарастания акваторий, рудерализация околородного пространства. Результаты анализа гидрофильной флоры могут послужить основой фитомониторинга состояния водных экосистем в условиях городской среды. Познание структурно-динамических и эколого-функциональных особенностей флоры водных макрофитов городов позволит выявить адаптационные возможности растительных сообществ водоёмов и водотоков в условиях городской среды, что и определяет актуальность и значимость проводимых нами исследований.

Город Рыбинск является большим промышленным и административным центром с населением более 200 тыс. человек. Работ по выявлению флористического разнообразия его водоёмов в полном объёме не проводилось.

Целью данной работы было составление списка видов водных объектов города с последующим его анализом для определения особенностей структуры гидрофильной флоры в условиях антропогенного воздействия.

Материалы и методы исследования

Для составления списка флоры водоёмов и водотоков были использованы материалы, полученные авторами в ходе полевых сборов в 1990-х гг. Также учтены материалы 1997–2004 гг. по изучению флоры копаных водоёмов [3], 2005–2007 гг. по растительному покрову р. Коровки [9] и 2008–2009 гг. по исследованию гидрофильной флоры р. Черёмухи [10]. Нами учитывались растения, найденные непосредственно в водной среде и виды, отмеченные по урезу воды и на обсыхающем мелководье водоёмов и водотоков в пределах административных границ города. Наибольшее флористическое разнообразие отмечено на берегу р. Волги – 100 видов сосудистых растений, заметно меньше видов отмечено на копанях – 87, меньше всего – на р. Коровке (33 вида). Полученный нами список был пополнен данными из Гербария ИБВВ РАН [4] и Гербария ЯрГУ [2], в фондах которых были найдены 58 видов сосудистых растений, собранных в водоёмах г. Рыбинска. Структура флоры приводится по APG IV [5]. Анализ флоры проведён по классической схеме, использованной нами ранее [3, 7, 8].

Результаты исследования и их обсуждение

Исследуемая флора представлена двумя отделами: Equisetophyta (2 вида) и Spermatophyta (184 вида). Ниже приведён список видов, выявленных в водоёмах г. Рыбинска.

Отдел Equisetophyta, Класс Equisetopsida
Equisetaceae Michx.: Equisetum
arvense L., E. fluviatile L.

Отдел Spermatophyta, Класс
Magnoliopsida

Nymphaeaceae Salisb.: Nuphar lutea (L.) Sm.
Juncaginaceae Rich.: Triglochin
palustris L.

Potamogetonaceae Bercht. et J. Presl:
Potamogeton alpinus Balb., P. berchtoldii
Fieber, P. friesii Rupr., P. gramineus L., P.
lucens L., P. perfoliatus L., P. pusillus L.,
Stuckenia pectinata (L.) Börner.

Hydrocharitaceae Juss.: Elodea canadensis
Michx.

Butomaceae Mirb.: Butomus umbellatus L.

Alismataceae Vent.: Alisma gramineum
Lej., A. plantago-aquatica L., Sagittaria sagit-
tifolia L.

Araceae Juss.: Lemna minor L., L.
trisulca L., Spirodela polyrrhiza (L.) Schleid.

Iridaceae Juss.: Iris pseudacorus L.

Poaceae Barnhart: Agrostis stolonifera L.,
Alopecurus aequalis Sobol., A. geniculatus L.,
Avena fatua L., Bromus inermis Leyss.,
Calamagrostis canescens (Weber) Roth,

Dactylis glomerata L., Deschampsia cespitosa
(L.) P. Beauv., Echinochloa crus-galli (L.) P.
Beauv., Elymus repens (L.) Gould, Festuca
pratensis Huds., F. rubra L., Glyceria fluitans
(L.) R. Br., G. maxima (Hartm.) Holmb.,
G. notata Chevall., Phalaris arundinacea L.,
Phleum pratense L., Phragmites australis (Cav.)
Trin. ex Steud., Poa annua L., P. palustris L., P.
trivialis L.

Juncaceae Juss.: Juncus ambiguus Guss.,
J. articulatus L., J. atratus Krock., J. bu-
fonius L., J. compressus Jacq., J. effusus L., J.
filiformis L.

Typhaceae Juss.: Sparganium emersum
Rehmann, S. erectum L., S. microcarpum
(Neum.) Raunk., Typha angustifolia L., T. la-
tifolia L.

Cyperaceae Juss.: Carex acuta L., C. aqu-
atilis Wahlenb., C. hirta L., C. leporina L.,
C. nigra (L.) Reichard, C. pseudocyperus L.,
C. spicata Huds., C. vesicaria L., Cyperus
fuscus L., Eleocharis acicularis (L.) Roem.
et Schult., E. palustris (L.) Roem. et Schult.,
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla, Scirpus
sylvaticus L.

Ceratophyllaceae Gray: Ceratophyllum
demersum L.

Ranunculaceae Juss.: Ranunculus acris L.,
R. circinatus Sibth., R. flammula L., R. po-
lyanthemos L., R. repens L., Thalictrum
flavum L., T. lucidum L.

Fabaceae Lindl.: Astragalus danicus Retz.,
Lathyrus pratensis L., Lotus corniculatus L.,
Medicago falcata L., M. lupulina L., M.
romanica Prod., Melilotus albus Medik.,
Trifolium pratense L., T. repens L., Vicia
cracca L.

Rosaceae Juss.: Filipendula ulmaria (L.)
Maxim., Potentilla anserina L., P. intermedia L.

Elaeagnaceae Juss.: Elaeagnus commutata
Bernh. ex Rydb.

Urticaceae Juss.: Urtica dioica L.

Salicaceae Mirb.: Salix alba L., S. cine-
rea L., S. phylicifolia L., S. triandra L.

Hypericaceae Juss.: Hypericum per-
foratum L.

Euphorbiaceae Juss.: Euphorbia borodini
Sambuk.

Geraniaceae Juss.: Geranium pratense L.

Onagraceae Juss.: Epilobium adenocaulon
Hausskn., E. angustifolium L., E. hirsutum L.,
E. palustre L.

Lythraceae J. St.-Hil.: Lythrum portula (L.)
D. A. Webb, L. salicaria L.

Sapindaceae Juss.: Acer negundo L.

Brassicaceae Burnett: Armoracia rusticana
P. Gaertn., B. Mey. et Scherb., Brassica
campestris L., Cardamine dentate Schult.,
Erysimum cheiranthoides L., Rorippa am-
phibia (L.) Besser, R. palustris (L.) Besser, R.
sylvestris (L.) Besser

Polygonaceae Juss.: *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre, *P. hydropiper* (L.) Delarbre, *P. lapathifolia* (L.) Delarbre, *P. scabra* (Moench) Mold., *Polygonum arenastrum* Boreau, *P. aviculare* L., *Rumex acetosa* L., *R. aquaticus* L., *R. confertus* Willd., *R. crispus* L., *R. maritimus* L., *R. pseudonatronatus* (Borbs) Murb.

Caryophyllaceae Juss.: *Cerastium holosteoides* Fries, *Silene tatarica* (L.) Pers., *Stellaria graminea* L., *S. palustris* Ehrh. ex Retz.

Amaranthaceae Juss.: *Atriplex patula* L., *A. prostrata* Boucher ex DC., *Chenopodium acerifolium* Andr., *Ch. album* L., *Ch. glaucum* L., *Ch. rubrum* L., *Corispermum marschallii* Steven.

Primulaceae Batsch ex Borkh.: *Lysimachia nummularia* L., *L. vulgaris* L.

Rubiaceae Juss.: *Galium boreale* L., *G. mollugo* L., *G. palustre* L., *G. rubioides* L., *G. verum* L.

Boraginaceae Juss.: *Myosotis cespitosa* K. F. Schultz, *M. scorpioides* L.

Lamiaceae Martinov: *Lycopus europaeus* L., *Mentha arvensis* L.

Orobanchaceae Vent.: *Odontites vulgaris* Moench.

Oleaceae Hoffmanns. et Link: *Fraxinus pennsylvanica* Marshall

Plantaginaceae Juss.: *Linaria vulgaris* Mill., *Plantago lanceolata* L., *P. major* L., *P. media* L., *Veronica anagallis-aquatica* L., *V. longifolia* L.

Scrophulariaceae Juss.: *Limosella aquatica* L.

Asteraceae Bercht. et J. Presl: *Achillea collina* (Becker ex Rchb. f.) Heimerl, *A. millefolium* L., *A. salicifolia* Besser, *Artemisia absinthium* L., *A. campestris* L., *A. vulgaris* L.,

Bidens cernua L., *B. Ч garumnae* Jeanj. et Debray, *B. radiata* Thuill., *B. tripartita* L., *Centaurea jacea* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Gnaphalium uliginosum* L., *Inula britannica* L., *I. salicina* L., *Scorzoneroidea autumnalis* (L.) Moench, *Senecio vulgaris* L., *Solidago canadensis* L., *S. gigantea* Aiton, *Sonchus arvensis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Taraxacum officinale* Wigg. s. L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Tussilago farfara* L.

Campanulaceae Juss.: *Campanula glomerata* L., *C. patula* L.

Apiaceae Lindl.: *Carum carvi* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Peucedanum palustre* (L.) Moench, *Pimpinella saxifraga* L., *Seseli libanotis* (L.) W. D. J. Koch, *Sium latifolium* L.

Всего в гидрофильной флоре г. Рыбинска 186 видов, относящихся к 103 родам из 41 семейства. Ведущими по числу видов семействами являются Asteraceae, Poaceae, Cyperaceae, Polygonaceae и Fabaceae, т. е. семейства, виды которых лучше приспособлены к экстремальным условиям обитания (табл. 1). На долю этих семейств приходится 43 % от всей флоры. Ведущее положение Asteraceae объясняется высокой степенью нарушенности прибрежной зоны и синантропизацией флоры. Семейство Cyperaceae занимает высокое положение в связи с сохранением в городе остатков естественных биотопов гидрофильной группы. Семейств, представленных небольшим числом видов (от 1 до 5) – 29, из них, 15 семейств – по одному виду. Ведущими родами являются Carex (8 видов), Potamogeton, Juncus (по 7), Rumex (6), Galium и Ranunculus (по 5). Остальные рода представлены меньшим числом видов, при этом 64 рода – только по одному виду.

Спектр ведущих семейств в гидрофильной флоре

№	Семейство	Участие во флоре			
		родов	%	видов	%
1	Asteraceae	15	14,6	24	12,9
2	Poaceae	15	14,6	21	11,3
3	Cyperaceae	5	4,8	13	6,9
4	Polygonaceae	3	2,9	12	6,5
5	Fabaceae	7	6,8	10	5,4
6	Potamogetonaceae	2	1,9	8	4,3
7	Amaranthaceae	3	2,9	7	3,8
8	Brassicaceae	5	4,8	7	3,8
9	Juncaceae	1	0,9	7	3,8
10	Ranunculaceae	2	1,9	7	3,8
11	Apiaceae	6	5,8	6	3,2

Основную часть видов флоры составляют многолетние травы (143 вида или 76,8 % списка флоры), что характерно для водных экосистем, т. к. представители данной биоморфы отличаются большой экологической пластичностью и могут выдерживать значительные колебания уровня воды. Заметно меньше во флоре города малолетников (одно- и/или двулетних трав) – 36 видов; деревья и кустарники представлены только 7 видами.

Значительную роль во флоре играют гигромезо- и мезофиты (48,9%), а также гидрофиты (26,3%). На долю гигрогелофитов, гидрофитов и гелофитов приходится 10,2%, 9,7% и 7,0% соответственно.

Жизненная форма, как показатель адаптивных особенностей организма, даёт возможность проанализировать взаимосвязь комплекса экологобиологических условий среды и приспособленность к ним. Ведущую роль в биоморфологической структуре гидрофильной флоры города играют гемикриптофиты (47,8%), значительно меньше здесь терофитов (17,2%) и геофитов (13,4%).

«Водное ядро» (истинно-водные и прибрежно-водные растения) представлено 49 видами (25,3% от всей флоры) из 16 семейств и 31 родов. Большая часть их – представители многолетних (91,8%) растений. Ведущими семействами являются Potamogetonaceae, Сурегасеae (по 8 видов) и Роасеae (5). 10 семейств содержат по 1 виду. Такое распределение семейств показывает сходство с урбанофлорами других городов и свидетельствует об азональном характере водной флоры и сходных путях её формирования в условиях урбосреды. Ведущими родами являются Potamogeton (7 видов), Carex, Glyceria и Sparganium (по 3). Большинство родов по составу моновидовые и содержат 42 % водной флоры. В экологическом отношении примерно в равных количествах отмечены гидрофиты (17 видов), гидрофиты (16) и гидрогидрофиты (15). В биоморфологической структуре преобладают гидрофиты (16 видов) и гелофиты (15). Среди представителей этой группы отмечено 7 изредка встречающихся и 2 редких для флоры области вида. Следует отметить, что представители «водного ядра» имеют широкое как зональное, так и региональное распространение. Это объясняется особенностями биологии гидрофитов, определяющими возможность широкого распространения как вегетативных, так и генеративных диаспор растений [6]. Представители «водного ядра» в наибольшей степени зависят от состояния водной среды и могут быть использованы как

индикаторы загрязнения водных экосистем в условиях города.

Обилие местообитаний с нарушенным растительным покровом по берегам водоёмов способствует внедрению адвентивных компонентов. В гидрофильной флоре нами выявлено 10 адвентивных видов из 8 семейств и 9 родов, 50 % из них многолетники, 80 % относятся к гигромезо- и мезофитам, по жизненным формам это в основном гемикриптофиты (4 вида). По экобиоморфам преобладают гемикриптофиты (4) и терофиты (3). Водных видов всего 1 (*Elodea canadensis*.), большинство представителей адвентивного компонента приурочены к береговым нарушенным местообитаниям (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Epilobium adenocaulon*, *Salix alba*) и активно распространяются. Среди адвентивных видов есть инвазионный *Acer negundo*. Адвентивные виды могут активно расселяться, участвуют в биологических инвазиях и способны изменять типичную структуру прибрежных фитоценозов.

Выводы

Таким образом, гидрофильная флора г. Рыбинска является довольно типичной, но обеднённой в сравнении с водной флорой природного региона и показывает наличие в урбанизированном ландшафте подходящих для её развития экотопов, как естественных, так и искусственных. Она отличается определённой степенью синантропизации за счёт участия видов, приуроченных к нарушенным местообитаниям. Полученные нами результаты могут быть использованы для сравнительной характеристики гидрофильной флоры других городов региона. Необходимость продолжать подобные работы в регионе обусловлена важностью прогнозирования дальнейшего изменения структуры гидрофильной флоры под влиянием антропогенных факторов.

Список литературы

1. Березуцкий М.А. Антропогенная трансформация флоры // Ботан. журн. 1999. Т. 84. С. 8–19.
2. Борисова М.А., Гарин Э.В. Гербарий Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова // Ботанические коллекции – национальное достояние России: Сб. науч. тр. Всеросс. (с междунар. участием) науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. И.И. Спрыгина и 100-летию Русского ботанического общества (Пенза, 17–19 февраля 2015 г.). – Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – С. 205–208.
3. Гарин Э.В. Флора и растительность копаней Ярославской области: дисс. канд. биол. наук. – Борок, 2004. – 206 с.
4. Гарин Э.В. Гербарий ИБВВ РАН на современном этапе // Ботанические коллекции – национальное достояние

России: Сб. науч. тр. Всеросс. (с междунар. участием) науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. И.И. Спрыгина и 100-летию Русского ботанического общества (Пенза, 17–19 февраля 2015 г.). – Пенза: Изд-во ПГУ, 2015а. – С. 28–30.

5. Гарин Э.В. Структура флоры сосудистых растений Ярославской области // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8 (часть 2). – С. 188–193.

6. Капитонова О.А. Флора макрофитов города Глазов (Удмуртская республика) // Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2013. – Т. 7. № 4. – С. 71–85.

7. Крылова Е.Г., Кузьмичёв А.И. Структура и сукцессии растительности озёр Некрасовской поймы // Биология внутренних вод. – № 1. – 2000. – С.13–19.

8. Крылова Е.Г. Структура и сукцессии растительного покрова техногенно трансформированных пойменных водоёмов Верхней Волги: дисс. канд. биол. наук. – Борок, 2001. – 186 с.

9. Крылова Е.Г. Структура гидрофильной флоры и растительности малой реки в урбанизированной среде // Биология внутренних вод. – 2010. – № 2. – С. 20–26.

10. Крылова Е.Г. Гидрофильная флора реки Черёмухи в урбанизированной среде (Ярославская область) // Наука и образование в жизни современного общества: Сборник науч. трудов по матер. Междун. заочной научно-практической конф. 29 октября 2012 г. – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество». Ч. 9., 2012. – С. 51–52.