

УДК 582.261 (282.55)

## Б. ЗАРЕЙ-ДАРКИ

Исламский Флаварджанский Азад ун-т, кафедра биологии (Исфахан), Иран,

## АЛЬГОФЛОРА РЕК ИРАНА

Исследована альгофлора рек Ирана. Обнаружен 891 вид водорослей (1040 внутривидовых таксонов - ввт) из 8 отделов. Из них: *Cyanophyta* – 111 (120), *Euglenophyta* – 70 (87), *Chrysophyta* – 11 (15), *Xanthophyta* – 32 (32), *Bacillariophyta* – 413 (511), *Dinophyta* – 26 (30), *Cryptophyta* – 6 (6), *Chlorophyta* – 222 (239 ввт). Приведены данные о спектрах ведущих семейств и родов. Проанализирован состав водорослей в экологическом отношении. В фитопланктоне выявлено 473 вида водорослей (525 ввт), в фитобентосе – 845 (984), в перифитоне – 176 видов (194 ввт).

*Ключевые слова:* флора, реки, систематическая структура, фитопланктон, фитобентос, перифитон, Иран.

### Введение

Большинство рек Ирана имеет временный сток или относится к слепым, устья которых теряются в безбрежных просторах центрально-иранских пустынь. Наиболее многоводны и постоянны реки, стекающие с гор Эльбурза в Каспийское море – Аракс и Сефидруд на западе, Горган и Атрек на востоке, и реки Загроса, несущие свои воды в западную часть Персидского залива – Арвендруд и Карун. Главная река центрального Ирана – Зайендеруд, за счет наносов которой формируются пески Абаркух, лежащие к югу от Исфахана, а восточного – река Гарируд со своими притоками и рядом мелких горных речек, стекающих с северных склонов Копет-Дага. Реки Ирана в северных и западных районах питаются дождевыми и снеговыми водами, а в центральных, южных и восточных – преимущественно дождевыми. Реки бывают полноводными зимой, а особенно весной, когда совпадают максимум осадков и таяние снегов в горах. Летом и осенью из-за недостатка дождей некоторые реки заметно мелеют и пересыхают. Большинство рек используется недостаточно, главным образом для орошения культурных полей. Для этих целей созданы многочисленные оросительные и осушительные каналы, водохранилища, пруды и др. Поэтому большое значение приобретают разносторонние целенаправленные исследования альгофлоры рек Ирана для эффективного использования в народном хозяйстве.

Литературные сведения об альгофлоре рек Ирана немногочисленны. Единичные исследования альгофлоры рек и ручьев провели Löffler (реки Зайендеруд, Гомбан, Кор), Hirano (река Лирбазар и небольшое количество ручьев, расположенных в окрестностях Керманшахра), Compere (река Кале-Шур в Гяндом Берйан) и Wasyluk, исследовавший пробы из ручья Агаим-Чам в бассейне реки Аби-Сирван (Löffler, 1959, 1961; Hirano, 1973; Wasyluk, 1975; Compere, 1981).

© Б. Зарей-Дарки, 2009

## Материалы и методы

Материалом для наших исследований послужили оригинальные сборы (231 проба) из 64 рек Ирана, описания которых приведены нами ранее (Zarei, 2001, 2004a, b, 2006; Dogadina et al., 2003, 2007), а также дополнены в последующие годы.

Сбор и обработку проб проводили стандартными методами (Определитель ..., 1951-1983; Визначник ..., 1953-1991; Süßwasserflora, 1978-1999; Водоросли, 1989; Царенко, 1996). При анализе полученных данных использовали методы сравнительной флористики (Толмачев, 1974; Семкин, Комарова, 1977; Шмидт, 1980, 1984).

## Результаты и обсуждение

В результате обработки оригинальных данных в реках Ирана выявлен 891 вид, представленный 1040 внутривидовыми таксонами, которые относятся к 8 отделам, 13 классам, 34 порядкам и 76 семействам (табл. 1).

Вклад альгофлоры рек в формировании общего видового разнообразия водорослей водоемов Ирана, который мы изучали на протяжении 8 лет (Zarei, 2004; Dogadina et al., 2007), составляет 72,1 %. Доминировали *Bacillariophyta* – 83,5 %, *Dinophyta* – 71,4 %, *Euglenophyta* – 69,6 %; близкие значения имели *Chlorophyta* – 66,0 %, *Cyanophyta* – 59,7 % и *Xanthophyta* – 55,2 %; более низкие – *Cryptophyta* – 46,2 % и *Chrysophyta* – 50 %. В реках не обнаружены представители семейств *Halopediaceae*, *Coelosphaeriaceae*, *Chamaesiphonaceae*, *Schizotrichaceae*, *Peranemataceae*, *Chromulinaceae*, *Pedinellaceae*, *Kybotionaceae*, *Synuraceae*, *Derepyxidaceae*, *Botryochloridaceae*, *Gloeobotrydaceae*, *Dinosphaeraceae*, *Gloeodenderaceae*, *Aphanochaetaceae*, *Chaetosphaeridiaceae*, *Cylindrocapsaceae*, *Monostromataceae*, известные из других типов водоемов страны. Исключительно в реках были выявлены представители семейств *Woloszynskiaceae* (*Woloszynskia pascheri* (Such.) Stosch., р. Зайендеруд), *Raciborskiellaceae* (*Raciborskiella salina* Wisl., р. Кешлак), *Haematococcaceae* (*Hyalogonium fusiforme* (Korsch.) Ettl, р. Талар), *Sphaeropleaceae* (*Sphaeroplea annulina* (Roth) Ag., р. Карасу).

Для водорослей Ирана получены довольно высокие значения общего родового коэффициента – 4,57 (см. табл. 1), что свидетельствует о богатстве изучаемой флоры. Такое заключение подтверждается сравнением значений родового коэффициента, приведенных для некоторых других флор. Например, для Украины, относящейся к числу стран хорошо изученных в альгологическом отношении, значения родового коэффициента составляют 5,43 (Разнообразие ..., 2000). Сравнение значений родового коэффициента по отделам показывает, что наибольшим видовым богатством характеризуются *Bacillariophyta* (родовой коэффициент 8,98), *Euglenophyta* (6,36), *Cyanophyta* (4,83). *Chlorophyta* занимают лишь шестое место по значению родового коэффициента (2,78), несмотря на свое высокое положение в альгофлоре по общему числу видов. По-видимому, это объясняется наличием большого числа маловидовых родов.

Основной вклад в альгофлору рек вносят диатомовые водоросли, представленные 511 таксонами, что составляет 49,13 % общего числа видов, выявленных в этих водоемах (см. рисунок). Обычными, часто встречающимися были виды широко распространенные, в подавляющем большинстве космополиты: *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Sim., *Melosira varians* Ag., *Diatoma vulgare* Bory, *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun., *Cocconeis placentula* Ehr., *Amphora coffeaeformis* (Ag.) Kütz., *A. commutate* Grun., *A. veneta* Kütz., *Cymbella cymbiformis* Ag., *C. tumidula* Grun. in A. S. et al., *Gomphonema angustum* (Kütz.) Rabenh, *Navicula bacillum* Ehr., *N. cincta* (Ehr.) Ralfs in Prit., *N. cryptocephala* Kütz., *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehr., *Epithemia adnata* (Kütz.) Bréb. in Bréb. et God., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun., *Nitzschia acicularis* (Kütz.) W. Sm., *N. amphibia* Grun., *N. palea* (Kütz.) W. Sm., *N. paleacea* (Grun.) Hust. in A.S. et al., *N. umbonata* (Ehr.) L.-B., *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm., *Surirella angustata* Kütz., *S. minuta* Bréb. in Kütz.

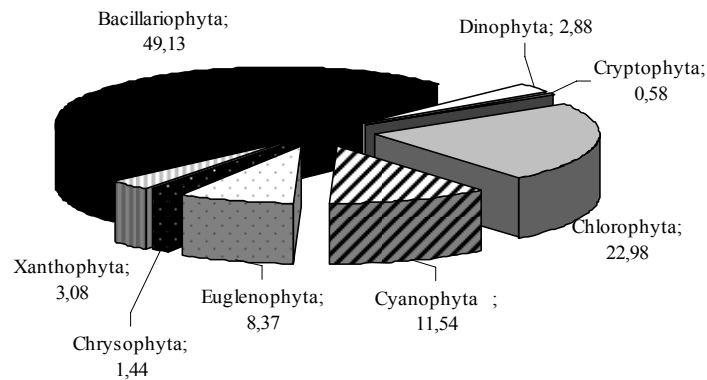


Рисунок. Вклад (%) основных отделов в альгофлору рек Ирана

Некоторые представители *Bacillariophyta* встречались значительно реже и были найдены только в реках, среди них: *Cyclotella comensis* Grun., *C. glomerata* Bachm., *Fragilaria capucina* Desm. var. *austriaca* (Grun.) L.-B., *F. famelica* (Kütz.) L.-B., *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr. var. *spathulifera* Grun. in V.H., *S. vaucheriae* Kütz. var. *capitellata* (Grun.) Cl., *Eunotia parallela* Ehr., *Peronia fibula* (Bréb.) Ross, *Achnanthes hungarica* (Grun.) Grun., *A. lanceolata* (Bréb.) Grun. var. *ventricosa* Hust., *Cymbella cesatii* (Rabenh.) Grun. in A. S. et al., *Diploneis smithii* (Bréb.) Cl. var. *pumila* (Grun.) Hust., *Frustulia rhomboids* (Ehr.) De T., *Gomphonema angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *sarcophagus* (Grun.) Grun. in V.H., *Navicula cohnii* (Hilse) L.-B., *N. gallica* (W. Smith) Lager. var. *laevissima* (Cl.) L.-B., *Neidium dubium* (Ehr.) Cl., *Hantzschia virgata* (Rop.) Grun. in Cl. et Grun. var. *capitellata* Hust., *Surirella linearis* W. Sm. var. *helvetica* (Braun) Meist. и др.

Т а б л и ц а 1. Таксономический спектр, пропорции флоры и родовая насыщенность альгофлоры рек Ирана

Отдел	Число						Пропорции флоры	Родовая насыщенность таксонами	
	классов	порядков	семейств	родов	видов	разновидностей и форм		видовыми	внутривидовыми
<i>Cyanophyta</i>	2	4	12	23	111	120	1:1,91:9,25:10	1:4,83	1:5,22
<i>Euglenophyta</i>	1	2	3	11	70	87	1:3,67:23,33:29	1:6,36	1:7,91
<i>Chrysophyta</i>	1	3	4	9	11	15	1:2,25:2,75:3,75	1:1,22	1:1,67
<i>Xanthophyta</i>	1	5	6	15	32	32	1:2,5:5,33:5,33	1:2,13	1:2,13
<i>Bacillariophyta</i>	1	2	9	46	413	511	1:5,11:46,22:57,55	1:8,98	1:11,11
<i>Dinophyta</i>	1	2	7	9	26	30	1:1,29:3,71:4,29	1: 2,89	1: 3,33
<i>Cryptophyta</i>	1	1	1	2	6	6	1:2:6:6	1:3	1:3
<i>Chlorophyta</i>	5	15	34	80	222	239	1:2,35:6,56:7,06	1:2,78	1:2,99
<b>Всего</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>76</b>	<b>195</b>	<b>891</b>	<b>1040</b>	<b>1:2,57:11,72:13,68</b>	<b>1:4,57</b>	<b>1:5,33</b>

Постоянными компонентами речной флоры, общими для всех обследованных нами рек, были виды: *Amphora veneta* Kütz., *Navicula cincta* (Ehr.) Ralfs in Prit., *N. pupula* Kütz., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm., *N. paleacea* (Grun.) Hust. in A.S. et al.

Отдел *Chlorophyta* представлен в реках 222 видами (239 ввт), что составляет 22,98 % видового состава альгофлоры этих водоемов в целом (см. рисунок). Некоторые виды *Chlorophyta* были найдены только в реках, среди них: *Lobomonas monstrosa* Korsch., *Pseudocarteria peterhofiensis* (Kissel.) Ettl, *Pteromonas angulosa* Lemm., *Korschikoviella limnetica* (Lemm.) Silva, *Treubaria crassisipina* G. Sm., *Quadricoccus ellipticus* Hortob., *Dispora crucigenioides* Printz, *Micracantha minutissima* Korsch., *Granulocystopsis pseudocoronata* (Korsch.) Hind., *Tetrachlorella alternans* (G. Sm.) Korsch. и др.

Из отдела *Cyanophyta* выявлено 111 видов (120 ввт), что составляет 11,54 % общего разнообразия этой группы в реках (см. рисунок). Наиболее обычными, встречающимися повсеместно, для альгофлоры рек были виды: *Synechocystis aquatilis* Sauv., *Oscillatoria acuminata* Gom., *O. amphibia* Ag., *O. brevis*, *O. tenuis* Ag., *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom., *Ph. fragile*, *Ph. tenue* (Menegh.) Gom., *Lyngbya hieronymusii*, *L. martensiana* и др.

Такие виды, как *Microcystis testacea* (Näg.) Elenk. (р. Лирбазар рудга), *Spirulina jeneri* (Hass.) Kütz. (р. Зайендеруд), *Nostoc pruniforme* Ag. (р. Сивенд), были найдены только в реках.

Заметную роль в альгофлоре рек играют также *Euglenophyta*. Из этой группы было определено 87 ввт, что составляет 8,37 % общего разнообразия альгофлоры рек (см. рисунок). Вклад остальных отделов – *Dinophyta*, *Cryptophyta*, *Chrysophyta*, *Xanthophyta* – составляет 7,9 % видового состава флоры рек.

Известно, что семейственные и родовые спектры определяют «лицо» флоры, дают представление о типологических особенностях водоемов, отражают влияние комплекса факторов на водоем (Горбулин, 2004). Анализ вклада ведущих таксонов (табл. 2) показал, что десять ведущих семейств включают 698 таксонов, что составляет 67,1 % общего видового разнообразия водорослей в обследованных реках Ирана. Первое ранговое место занимает *Naviculaceae* (25,5 %). Кроме того, в спектр семейств флоры рек входят еще 4 семейства из диатомовых водорослей: *Bacillariaceae*, *Fragilariaceae*, *Achnanthaceae* и *Surirellaceae*. На долю ведущих семейств *Bacillariophyta* приходится 44,71 %, что является характерным для рек и подтверждает доминирующую роль диатомовых водорослей в формировании речной альгофлоры. Подобное положение подтверждается и составом родового спектра, где 7 из 10 позиций занимают роды *Bacillariophyta*, в т.ч. 4 рода располагаются в головной части спектра (см. табл. 2).

Присутствие в головной части спектра эвгленовых водорослей (*Euglenaceae* – 2-е, *Euglena* – 5-е ранговое место) может свидетельствовать о наличии в реках (на отдельных участках или в отдельные сезоны) высокого уровня

эвтрофикации. С этим согласуется вхождение синезеленых водорослей как в спектр семейств (*Oscillatoriaceae*), так и в спектр родов (*Oscillatoria*).

Из зеленых водорослей в состав ведущих вошли три семейства (*Desmidiaceae*, *Scenedesmaceae*, *Chlamydomonadaceae*), правда, все они расположены в конечной части спектра.

Таблица 2. Спектр ведущих семейств и родов в альгофлоре рек Ирана

Ранг	Семейство	Число ввт	% во флоре	Ранг	Род	Число ввт	% во флоре
1	<i>Naviculaceae</i>	265	25,48	1	<i>Navicula</i>	91	8,75
2	<i>Euglenaceae</i>	82	7,88	2	<i>Nitzschia</i>	70	6,73
3	<i>Bacillariaceae</i>	81	7,79	3	<i>Cymbella</i>	39	3,75
4	<i>Fragilariaceae</i>	59	5,67	4	<i>Fragilaria</i>	35	3,37
5	<i>Oscillatoriaceae</i>	57	5,48	5	<i>Euglena</i>	32	3,08
6	<i>Desmidiaceae</i>	39	3,75	6	<i>Cosmarium</i>	31	2,98
7	<i>Achnantheae</i>	36	3,46	7	<i>Oscillatoria</i>	28	2,69
8	<i>Scenedesmaceae</i>	29	2,79	8	<i>Achnanthes</i>	25	2,4
9	<i>Chlamydomonadac</i>	26	2,50	9	<i>Pinnularia</i>	22	2,12
10	<i>Surirellaceae</i>	24	2,31	10	<i>Gomphonema</i>	21	2,02
<b>Всего</b>		<b>698</b>	<b>67,11</b>		<b>Всего</b>	<b>394</b>	<b>37,89</b>

Анализ распределения выявленного в реках видового разнообразия водорослей по основным экологическим группировкам показал следующее (табл. 3). Из отдельных форм наибольшее значение в фитопланктоне рек Ирана имеют диатомовые: *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *C. radiosa* (Grun.) Lemm., *Stephanodiscus astraеа* (Ehr.) Grun., *S. minutulus* (Kütz.) Cl. et Möll., *Fragilaria arcus* (Ehr.) Cl., *F. capucina* Desm., *F. construens* (Ehr.) Hust., *F. heidenii* Östr., *F. ulna* (Nitzsch) L.-B. var. *ulna*, *F. ulna* (Nitzsch) L.-B. var. *acus* (Kütz.) L.-B., *F. virescens* Ralfs var. *capitata* Östr., зеленые *Chlamydomonas aculeata* Korsch., *Ch. breviciliata* Korsch., *Carteria sphagnicola* Matv., *Pteromonas aculeata* Lemm., *Pediastrum angulosum* (Ehr.) Menegh., *Closteriopsis longissima* (Lemm.) Lemm., *Tetraedron caudatum* (Corda) Hansg., *Coelastrum microporum* Näg. in A. Br., *Westella botryoides* (W. West) De-Wild., *Scenedesmus armatus* Chod., *S. magnus* Meyen, *Cosmoastrum dilatatum* (Ehr.) Pal.-Mordv., синезеленые *Merismopedia glauca* (Ehr.) Näg.,

*M. tenuissima* Lemm., *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk., *Gloeocapsa turgida* (Kütz.) Hollerb., *Plectonema nostocorum* Born., *Anabaena variabilis* Kütz. и др.

Таблица 3. Распределение видового состава речной альгофлоры по экологическим группам

Таксон	Планктон		Бентос		Перифитон	
	Число					
	видов	ввт	видов	ввт	видов	ввт
<i>Cyanophyta</i>	75	81	111	119	7	8
<i>Euglenophyta</i>	55	67	67	84	6	6
<i>Chrysophyta</i>	7	11	9	13	3	3
<i>Xanthophyta</i>	16	16	28	28	7	7
<i>Bacillariophyta</i>	140	155	399	491	128	145
<i>Dinophyta</i>	17	21	18	20	0	0
<i>Cryptophyta</i>	3	3	5	5	0	0
<i>Chlorophyta</i>	160	171	213	229	20	20
<b>Всего</b>	<b>473</b>	<b>525</b>	<b>850</b>	<b>989</b>	<b>176</b>	<b>194</b>

Фитопланктон в реках течением распределяется довольно равномерно как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Это является одной из причин присутствия типично бентосных форм в отобранных нами пробах, которые были отмечены только в планктоне рек: *Spirulina jenneri* (Hass.) Kütz., *Lyngbya limnetica* Lemm., *Cymbella cistula* (Ehr.) Kirchn., *Entomoneis alata* (Ehr.) Ehr., *Navicula elginensis* (Greg.) Ralfs, *N. peregrina* (Ehr.) Kütz., *Neidium productum* (W. Sm.) Cl., *Pinnularia appendiculata* (Ag.) Cl., *Nitzschia clauzii* Hant., *N. hantzschiana* Rabenh., *Ulothrix variabilis* Kütz., *Spirogyra bogeana* Trans. Кроме того, в реках в составе реопланктона весьма обычными были факультативно-планктонные формы диатомей, поднятые со дна течением или оторвавшиеся от субстрата эпифиты: *Diatoma anceps* (Ehr.) Kirchn., *Cymbella amphicephala* Näg., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *Navicula atomus* (Kütz.) Grun., *Pinnularia gibba* Ehr., *Stenopterobia curvula* (W. Sm.) Gram. и др.

В фитобентосе рек определено 850 видов и 989 внутривидовых таксонов, что составляет 95,1 % видов, определенных в реках Ирана. Почти половину видов бентоса (49,9 %) формируют диатомовые водоросли (399 видов и 491 ввт). Наиболее часто встречались типично донные формы: *Bacillariophyta* из родов *Nitzschia* Hass., *Pinnularia* Ehr., *Surirella* Turp. Видное место принадлежало семействам *Naviculaceae* и *Surirellaceae*. На участках быстротекущих рек с

каменистым дном преобладали виды рода *Diatoma* Bory emend. Heib., *Caloneis* Cleve, *Cymbella* Ag., *Diploneis* Ehr., *Surirella* Turp. и *Pinnularia* Ehr.

Фитобентос синезеленых водорослей был представлен 111 видами, 119 ввт, что составляет 99 % всех *Cyanophyta* рек Ирана, прежде всего за счет родов *Oscillatoria* Vauch. ex Gom., *Phormidium* Kütz., *Lyngbyai* Ag. ex Gom., *Anabaena* Bory ex Born. et Flah., *Nodularia* Mert. ex Born. et Flah., *Calothrix* Ag. ex Born. et Flah.. Наиболее часто встречались: *Oscillatoria amoena* (Kütz.) Gom., *O. chalybea* (Mert.) Gom., *O. limosa* Ag., *Spirulina subtilissima* Kütz., *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom., *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Liebm., *Calothrix brevissima* G.S. West и др.

Отобранные бентосные пробы были богаты также зелеными водорослями – 208 видов (224 ввт) или 93,72 %. У дна нередко встречались типичные обитатели бентали: *Oedogonium capillare* (L.) Kütz., *O. pusillum* Kirchn., *Ulothrix variabilis* Kütz., *Cladophora fracta* (Vahl.) Kütz. var. *intricata* (Lyngb.) Hoek., *Spirogyra inflata* (Vauch.) Kütz., а также случайные, заносные формы: *Oocystis borgei* Snow, *Monoraphidium irregulare* (G. Sm.) Kom.-Legn. in Fott, *Tetraedron triangulare* Korsch., *Coelastrum microporum* Näg. in A. Br. и др.

Среди представителей *Euglenophyta* только в бентосе обнаружено 11 видов (18 ввт), среди них *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein emend. Defl. var. *duplex* Defl., *Strombomonas eurytoma* (Stein) Popova f. *incurva* (Bush.) Popova, *Euglena limnophila* Lemm., *E. pascheri* Swir., *E. spirogyra* Ehr. var. *fusca* Klebs., *E. vermicularis* Pr.-Lavr., *Lepocinclis globosa* France, *Phacus caudatus* Hübn., *Colacium arbuscula* Stein, *Notosolenus apocampus* и др.

*Xanthophyta* достаточно разнообразно были представлены в бентосе – 28 видов. У дна мы неоднократно отмечаем виды *Chloridella simplex* Pasch., *Tetraedriella acuta* Pasch., *Tribonema ambiguum* Skuja, *T. viride* Pasch.

Большинство представителей динофитовых, золотистых и криптофитовых водорослей были представлены планктонными организмами, обитающими в прибрежье водоемов, на мелководье.

Из трех обследованных экологических группировок перифитон по числу выявленных видов оказался наименее представленным (см. табл. 3). Перифитон обследованных рек в значительных количествах был представлен обрастаниями камней и высшей водной растительности, особенно в местах, где течение воды замедлялось и было незначительным. В обрастаниях выявлено лишь 18,7 % общего состава альгофлоры рек Ирана. Такое положение, очевидно, можно объяснить тем, что отбор проб осуществляли в основном на участках рек со средней скоростью течения. Практически отсутствовали пробы из заболоченных, сильно заросших дельтовых и устьевых участков рек (вследствие технических трудностей). Именно на таких участках, при практически полном отсутствии течения, сосредоточено значительное богатство обрастаний, как и альгофлоры в целом. Только в пробах перифитона были выявлены виды синезеленых – *Anabaena variabilis* Kütz. f. *rotundospora* Hollerb.; диатомовых – *Eunotia exigua* (Bréb.) Rabenh., *E. praerupta* Ehr. var. *inflata* Grun. in V.H., *Achnanthes conspicua* Mayer,



*A. levanderi* Hust., *A. ploenensis* Hust., *Caloneis silicula* (Ehr.) Cl. var. *ventricosa* (Ehr.) Donk., *C. sublinearis* (Greg.) Kram., *Frustulia rhomboides* (Ehr.) D. T. var. *saxonica* (Rabenh.) D. T. f. *undulata* Hust, *Gomphonema augur* Ehr., *Navicula schadei* Krass., *N. tenelloides* Hust., *Pinnularia divergens* W.Sm., *P. gentilis* (Donk.) Cl., *Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müll. var. *parallela* (Grun.) H. & M. Perag., *Bacillaria paradoxa* Gmel. var. *tumidula* Grun., *Nitzschia fruticosa* Hust.; зеленых – *Planctococcus sphaerocystiformis* Korsch., *Uronema confervicolum* Lagerh., *U. terrestre* Mitra, *Spirogyra ellipsospora* Trans.; желтозеленых – *Stipitococcus apiculatus* Prescott, *Chytridochloris scherffellii* (Pasch.) Ettl., *Chlorothecium clava* Pasch.; золотистых – *Stephanoporos rhizopodica* (Dofl.) Holl., *S. tubulosus* Pasch.

### Заключение

В настоящее время в альгофлоре рек Ирана известен 891 вид (1040 ввт), что составляет 72,1 % общего видового разнообразия альгофлоры водоемов страны. Высокие значения родового коэффициента – 4,57 и пропорции флоры в целом свидетельствуют о богатстве альгофлоры рек Ирана, а спектры десяти ведущих семейств и родов – о сохранении ведущей роли *Bacillariophyta* в реках Ирана. Присутствие в головной части спектра эвгленовых водорослей подтверждает наличие в реках высокого уровня эвтрофикации. С этим согласуется вхождение синезеленых водорослей как в спектр семейств, так и в спектр родов.

### Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность д.б.н., профессору Т.В. Догадиной, под руководством которой была выполнена данная работа.

*B. Zarei-Darki*

Department of Biology, Islamic Azad University,  
Falavarjan Branche, Esfahan, Iran

### ALGOFLORE OF IRANIAN RIVERS

In algal flora of rivers in Iran 891 species (1040 infraspecific taxa) from 8 divisions of algae include: *Cyanophyta* – 111 (120), *Euglenophyta* – 70 (87), *Chrysophyta* – 11 (15), *Xanthophyta* – 32 (32), *Bacillariophyta* – 413 (511), *Dinophyta* – 26 (30), *Cryptophyta* – 6 (6), *Chlorophyta* – 222 species (239 inf. taxa). The data on families and genera are recorded. The structure of algae in ecological environments is analyzed. In phytoplankton are revealed 473 (525), in phytobenthos – 845 (984), and in periphyton – 176 species (194 infr. taxa).

*Key words:* flora, rivers, systematic structure, phytoplankton, phytobenthos, periphyton, Iran.

- Визначник прісноводних водоростей УРСР*. Вип. I-X. – К.: Наук. думка, 1953-1991.
- Водоросли*: Справочник / Под общ. ред. С.П. Вассера. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
- Горбулин О.С.* Родовые спектры альгофлоры как тест-система состояния водоемов // *Bull. Khark. Nat. Agrar. Univ. Ser. Biol.* – 2004. – **2**. – P. 15-20.
- Определитель пресноводных водорослей СССР*. – М.: Наука, 1951-1983.
- Разнообразие водорослей Украины* / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // *Альгология*. – 2000. – **10**, № 4. – 309 с.
- Семкин Б.И., Комарова Т.А.* Анализ фитоценологических описаний с использованием мер включения (На примере растительных сообществ долины р. Амгуемы на Чукотке) // *Бот. журн.* – 1977. – **62**. – С. 54-63.
- Толмачев А.И.* Введение в географию растений. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. – 243 с.
- Царенко П.М.* Хлорококковые водоросли (*Chlorococcales, Chlorophyta*) водоемов Украины: Дис. ... д-ра биол. наук. – Киев, 1996. – 472 с.
- Шмидт В.М.* Математические методы в ботанике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. – 288 с.
- Шмидт В.М.* Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. – 176 с.
- Compere P.* Algues des déserts d'Iran // *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* – 1981. – **51**. – P. 3-40.
- Dogadina T.V., Zarei D.B., Gorbulin O.S.* *Euglenophyta* of water bodies of Iran. Intern. Sci. Conf. "The rational use and conservation of water resources in changing environment", Yerevan: Tsakhkadzor (Armenia), 10-15 July. – Yerevan, 2003. – P. 86-91.
- Dogadina T.V., Zarei D.B., Gorbulin O.S.* Algal flora of Iran. – Kharkov: KhNU, 2007. – 180 p.
- Hirano M.* Freshwater algae from Mesopotamia // *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ.* – 1973. – **24**, N 2. – P. 105-119.
- Löffler H.* Beiträge zur Kenntnis der Iranischen Binnengewässer // *Intern. Rev. Ges. Hydrobiol.* – 1959. – **44**, N 1. – P. 227-276.
- Löffler H.* Beiträge zur Kenntnis der Iranischen Binnengewässer // *Ibid.* – 1961. – **46**, N 2. – P. 309-406.
- Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 1-6, 9-13, 19. – 1978-1999.
- Wasylik K.* Notes on the freshwater algae of Iran // *Fragm. Flor. Geobot.* – 1975. – **21**, N 3. – P. 369-397.
- Zarei D.B.* The first data on algae of continental reservoirs of Iran: *Mat. XI Congr. Ukr. Bot. Soc. (Kharkiv)*. – 2001. – P. 35-36.
- Zarei D.B.* *Chrysophyta* of water bodies of Iran // *Intern. J. Algae*. – 2004a. – **6**, N 1. – P. 12-20.
- Zarei D.B.* *Algae of water bodies of Iran*: Abstr. of the thesis for degree of philosophy doctor in biology. – Kiev, 2004b. – 20 p.
- Zarei D.B.* *Bacillariophyta* of water bodies of Iran // *Algologia*. – 2006. – **16**, N 2. – P. 246-260.

Получена 11.09.08

Рекомендовал к печати П.М. Царенко