

УДК 597-15(261.24)(06)

Заостровцева С.К., Евдокимова Е.Б.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ МОНОГЕНЕЙ РЫБ ВИСЛИНСКОГО ЗАЛИВА (БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ), РЕК ПРЕГОЛИ И ПРОХЛАДНОЙ

ФГОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия, e-mail: zaostrov@klgtu.ru

Ключевые слова: моногены, индекс обилия, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, фаунистический комплекс, экологическая группа

Паразитические организмы характеризуются тем, что они одновременно существуют в двух средах обитания – среде хозяина и внешней среде, в которой этот хозяин находится. Завися от обеих сред, паразиты (особенно эндопаразиты), по мнению В.А. Догеля (1947) «гораздо более характеризуют определенные природные биотопы, чем их хозяева».

Эктопаразиты в большей степени контактируют с внешней средой и быстрее реагируют на изменения в ней (температура, соленость, течение, газовый режим, характер грунта, загрязнения и т.д.). Все эти факторы воздействуют как на взрослые формы моногеной, так и на их яйца и онкомирацидии, находящиеся во внешней среде.

Вислинский залив (Балтийское море) представляет собой мелководный эстуарный водоем, где идет смешение морских соленых и пресных вод, в результате чего формируется своеобразная гидрофауна. В него впадает несколько крупных рек: Мамоновка, Прохладная, Преголя, Нельма, Приморская. С морем залив соединен узким проливом шириной 400 м. Площадь Вислинского залива – 838 км², средняя глубина 2,7 м, максимальная – 5,2 м. Соленость вод залива, в зависимости от нагона морских вод достигает 5,99⁰/₀₀, при сгонных явлениях соленость снижается до 2⁰/₀₀ по всему заливу [1].

Существенной особенностью Вислинской лагуны служит высокая мутность воды, обусловленная, с одной стороны, естественными причинами (мелководностью, волнением, речным стоком), а с другой - интенсивным антропогенным воздействием на водоем. Воды залива характеризуются повышенным почти в 10 раз содержанием взвешенных веществ по сравнению с Балтийским морем и крайне неравномерным его распределением по акватории [17].

В настоящее время залив отнесен к категории «грязный». Больше всего отходов скапливается в его южной части [12]. Наиболее существенным видом загрязнения следует считать антропогенное эвтрофирование залива, на долю которого приходится около 30-40% общей нагрузки эвтрофирующими веществами.

Влияние загрязнения на экосистему залива в какой-то мере нейтрализуется значительным водообменом водоема с Балтийским морем.

Река Преголя – вторая по величине (после р. Немана) река Калининградской области, судоходна на всем протяжении. Длина реки 123 км. Бассейн Преголи занимает почти всю территорию Калининградской области.

Применительно к данной реке важнейшим следствием постоянно вносимых в нее с производственно-бытовыми и природными стоками загрязнений стало подавление видового разнообразия населяющих ее гидробионтов и симбиотического взаимодействия между ними. Можно говорить о деструкции экосистемы реки Преголя и возникновении динамически нестабильного состояния.

По данным Калининградского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды воды реки характеризовались от «умеренно загрязненных» (III класс), до «грязных» (IV класс) [8].

Река Прохладная относится к группе малых рек, режим которых находится в большой зависимости от местных факторов. Длина ее 77 км, общая площадь водосбора 1170 км², впадает в Вислинский залив Балтийского моря [15].

Задачами наших исследований было изучить видовой состав моногеней рыб Вислинского залива, рек Преголи и Прохладной и провести зоогеографический анализ моногенофауны рыб исследуемых водоемов.

Материал и методика

С 1989 по 2005 гг. исследована фауна моногеней 12 видов рыб Вислинского залива, рек Преголи и Прохладной. Методом полного паразитологического вскрытия обследовано 1247 экземпляров рыб (табл. 1). Кроме указанных в таблице видов рыб был проанализирован один экземпляр голяна из реки Прохладной. Сбор, фиксация и обработка материала проводились по общепринятым методикам, рассчитывались экстенсивность и интенсивность инвазии, индекс обилия [5, 16].

Таблица 1. Количество исследованных рыб

№ п/п	Вид рыбы	Всего экз.	Водоем, экз.		
			Вислинский залив	р. Преголя	р. Прохладная
1	Щука <i>Esox lucius Linnaeus, 1758</i>	8	4	4	-
2	Лещ <i>Abramus brama (Linnaeus, 1758)</i>	188	150	21	17
3	Пескарь <i>Gobio gobio (Linnaeus, 1758)</i>	10	10	-	-
4	Красноперка <i>Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)</i>	48	18	15	15
5	Густера <i>Blicca bjoerkna (Linnaeus, 1758)</i>	70	18	19	33
6	Уклея <i>Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758)</i>	37	15	6	16
7	Карась <i>Carassius carassius (Linnaeus, 1758)</i>	12	12	-	-
8	Плотва <i>Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)</i>	156	55	33	68
9	Угорь <i>Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)</i>	64	64	-	-
10	Судак <i>Stizostedion lucioperca (Linnaeus, 1758)</i>	24	24	-	-
11	Окунь <i>Perca fluviatilis Linnaeus, 1758</i>	80	37	23	20
12	Налим <i>Lota lota (Linnaeus, 1758)</i>	22	15	-	7
Итого:		1247	712	407	128

Результаты исследования

Моногеней в рыбах Вислинского залива обнаружено 16 видов, из них 8 видов рода *Dactylogyrus*, три - из рода *Paradiplozoon*, два – из рода *Diplozoon* и по одному виду родов *Gyrodactylus*, *Tetraonchus* и *Ancyrocephalus*. Наиболее заражены моногенеями карповые рыбы. У леща и плотвы их семь видов, у густеры и красноперки по пять видов, уклея, карась и пескарь заражены по одному виду (табл. 2). Видовой состав дактилогирид в отдельные годы очень обеднен.

Таблица 2. Распределение моногеней на рыбах Вислинского залива

Хозяин	Паразит	Экстен- сивность инвазии, %	Интен- сивность инвазии, экз.	Индекс обилия
Лещ	<i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878	50,6	1-12	0,88
	<i>Dactylogyrus extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932	22,6	3-9	1,05
	<i>Dactylogyrus falcatus</i> (Wedl, 1857)	14,0	1-7	0,24
	<i>Dactylogyrus wunderi</i> Bychowsky, 1931	7,3	1-3	0,11
	<i>Dactylogyrus zandti</i> Bychowsky, 1933	8,6	1-3	0,9
	<i>Dactylogyrus nanus</i> Dogiel et Bychowsky, 1934	6,0	1-2	0,06
	<i>Paradiplozoon homoion homoion</i> (Bychowsky et Nagibina, 1959)	98,0	1-2	0,96
Плотва	<i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878	12,7	1-3	
	<i>Dactylogyrus extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932	21,8	1-14	
	<i>Dactylogyrus wunderi</i> Bychowsky, 1931	20,0	1-2	0,27
	<i>Dactylogyrus nanus</i> Dogiel et Bychowsky, 1934	12,7	1-2	0,31
	<i>Paradiplozoon homoion homoion</i> (Bychowsky et Nagibina, 1959)	38,2	1-4	0,76
	<i>Paradiplozoon rutili</i> (Glaser, 1967)	9,1	1-3	0,18
	<i>Diplozoon paradoxum</i> Nordmann, 1832	14,6	2-8	1,98
Густера	<i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878	27,7	1-3	0,61
	<i>Dactylogyrus extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932	22,2	1-2	
	<i>Paradiplozoon bliccae</i> (Reichenbach-Klinke, 1961)	66,6	1-4	1,88
	<i>Paradiplozoon homoion homoion</i> (Bychowsky et Nagibina, 1959)	94,14	1-5	2,17
	<i>Diplozoon paradoxum</i> Nordmann, 1832	50,0	1-2	0,72
	<i>Dactylogyrus fallax</i> Wagener, 1857	22,2	1-2	0,33
Красно- перка	<i>Dactylogyrus extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932	16,6	1-2	0,28
	<i>Dactylogyrus difformis</i> Wagener, 1857	22,2	1-2	0,38
	<i>Paradiplozoon homoion homoion</i> (Bychowsky et Nagibina, 1959)	94,4	1-3	2,05
	<i>Diplozoon scardini</i> Komarova, 1966	33,3	1-3	0,66
	<i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878	20,1	1-2	0,27
Карась	<i>Dactylogyrus wunderi</i> Bychowsky, 1931	7/12	1-5	1,25
Пескарь	<i>Gyrodactylus gobii</i> Schulman, 1953	3/10	1-6	0,9
Судак	<i>Ancyrocephalus paradoxus</i> Creplin, 1839	37,5	1-3	0,66
Окунь	<i>Diplozoon paradoxum</i> Nordmann, 1832	48,6	1-4	1,51
Угорь	<i>Diplozoon paradoxum</i> Nordmann, 1832	86,7	4-50	9,4
Щука	<i>Tetraonchus monenteron</i> (Wagener, 1857)	3/4	1-3	-

На леще и плотве, как правило, отмечается 2-3 вида дактилогирусов. Наиболее постоянными видами, чаще всего обнаруживаемыми у них, являются *Dactylogyrus sphyrna* и *D. extensus*, а у плотвы – *D. wunderi*. Эти виды показывают значительную экстенсивность инвазии и индекс обилия. Остальные виды этого рода встречаются периодически с очень низкой экстенсивностью инвазии и индексом обилия. Моногенеи рода *Dactylogyrus* специфичны к карповым рыбам и могут встречаться на нескольких видах или родах этого семейства [5, 6]. У рыб других семейств эти моногенеи не встречены.

Рыбы залива заметно сильнее заражены моногенеями родов *Diplozoon* и *Paradiplozoon*. Эти моногенеи найдены на большинстве исследованных рыб с экстенсивностью инвазии, достигающей до 98 % у леща и 94,4 % у густеры и красноперки. Виды моногений родов *Diplozoon* и *Paradiplozoon* проявляют специфичность к карповым рыбам, но, по мнению И.А. Хотеновского, они еще молоды по происхождению и могут встречаться на других рыбах [16]. Так *Diplozoon paradoxum* был обнаружен нами у окуня и угря. Причем угорь заражен на 86,7 % с интенсивностью инвазии до 50 экземпляров паразита на хозяине и индексом обилия 9,4.

На судаке и щуке обнаружены специфичные для них виды *Ancyrocephalus paradoxus* и *Tetraonchus monenteron*.

Из рода *Gyrodactylus* обнаружен единственный вид – специфичный паразит пескаря *G. gobii*. За все время исследований в заливе других представителей этого рода не обнаружено.

Все найденные виды моногений – пресноводного происхождения. Колебания видового состава дактилогирусов, малая численность гиродактилусов и повышенная численность парадиплозонов и диплозонов позволяют предположить, что на жизнедеятельность моногений в заливе оказывает непосредственное воздействие качество воды.

Поскольку Вислинский залив – водоем солоноватоводный нельзя не учитывать влияние солености на паразитов рыб. По мнению В.А. Догеля (1958) повышение солености воды в первую очередь сказывается на эктопаразитах, замедляя их развитие и приводя к гибели [7]. Именно колебания солености в разные годы, по-видимому, негативно сказывались на видовом составе дактилогирид, особенно гиродактилид. Эти моногенеи, реагируя на изменения солености воды, не могут не реагировать на попадание в залив бытовых и промышленных стоков.

По мнению Е.А. Богдановой (1995) моногенеи родов *Gyrodactylus* и *Dactylogyrus* относятся к группе ихтиопаразитов не устойчивых или слабоустойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды [3]. Низкие показатели зараженности рыб этими паразитами свидетельствуют об ухудшении среды обитания рыб и соответственно их паразитов, что связано с попаданием в водоем токсических отходов промышленных предприятий и коммунально-бытовых стоков.

Некоторую устойчивость к повышению солености воды и, возможно, к промышленным и бытовым стокам проявляют лишь моногенеи родов *Diplozoon* и *Paradiplozoon*. Поэтому они и инвазируют рыбу с наибольшей экстенсивностью и интенсивностью, постоянно присутствуя на рыбах залива, заражая даже угря и окуня. Учитывая высокую интенсивность инвазии угря можно предположить, что придонные слои воды и донные отложения загрязнены сильнее, чем поверхностные.

Моногеней на рыбах реки Преголи обнаружено 13 видов, из них восемь видов рода *Dactylogyrus*, три вида рода *Paradiplozoon* и по одному виду из родов *Diplozoon* и *Tetraonchus* (табл. 3). Виды рода *Dactylogyrus* паразитируют на карповых рыбах с низкими показателями экстенсивности, интенсивности инвазии и индекса обилия, находятся в угнетенном состоянии. Дактилогириды при неблагоприятных условиях среды снижают свою численность. Напротив, виды родов *Diplozoon* и *Paradiplozoon* показывают высокую экстенсивность инвазии. Так у леща она достигает 100,0 %, у густеры – 84,2 %. Несколько меньше зараженность этими паразитами у плотвы: от 36,6 % (*P. rutili*) до 51,5 % (*P. homoion homoion*).

Моногеней в рыбах реки Прохладной обнаружено 15 видов (табл. 4). Присутствуют 9 видов рода *Dactylogyrus*. Из них четыре вида: *Dactylogyrus similis*, *D. alatus f. typica*, *D. cornu* и *D. crucifer* найдены на жабрах густеры и плотвы только в Прохладной. В рыбах Вислинского залива и реки Преголи эти виды не встречаются.

Род *Gyrodactylus* в реке насчитывает три вида: *G. lotae*, специфичный паразит налима, *G. magnificus*, найденный на плавниках голяна и *G. carassii*, обнаруженный у уклей и плотвы. Все три вида оксифильны и обитают на рыбе в водоемах с чистой водой. Встречены только на рыбах реки Прохладной.

Таблица 3. Распределение моногеней в рыбах р. Преголи

Паразит	Хозяин	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз.	Индекс обилия
<i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878	Густера Уклея	31,5 2/6	1-4 1	0,74 0,33
<i>Dactylogyrus auriculatus</i> (Nordmann, 1832)	Лещ	14,2	1-2	0,24
<i>Dactylogyrus fallax</i> Wagener, 1857	Красноперка Густера	20,0 21,1	1-2 1-2	0,27 0,32
<i>Dactylogyrus extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932	Плотва	27,2	1-5	0,87
<i>Dactylogyrus falcatus</i> (Wedl, 1857)	Лещ	9,5	1-3	0,19
<i>Dactylogyrus wunderi</i> Bychowsky, 1931	Лещ	14,2	1-2	0,19
<i>Dactylogyrus zandti</i> Bychowsky, 1933	Лещ	9,5	1	0,12
<i>Dactylogyrus difformis</i> Wagener, 1857	Красноперка	26,6	1-2	0,40
<i>Tetraonchus monenteron</i> (Wagener, 1857)	Щука	1/4	1	
<i>Paradiplozoon rutili</i> (Glaser, 1967)	Плотва	36,3	1-3	0,66
<i>Paradiplozoon blicca</i> (Reichenbach-Klinke, 1961)	Лещ Густера	100,0 68,4	1-5 1-4	5,81 1,78
<i>Paradiplozoon homoion</i> <i>Homoion</i> (Bychowsky et Nagibina, 1959)	Плотва Лещ Густера	51,5 90,0 84,2	1-3 1-2 1-3	1,06 0,85 2,32
<i>Diplozoon paradoxum</i> Nordmann, 1832	Плотва Лещ Окунь	42,4 100,0 47,8	1-4 1-3 1-3	1,09 1,30 1,72

Паразитирующие на рыбах реки два вида рода *Paradiplozoon* (*P. blicca* и *P. homoion homoion*) и *Diplozoon paradoxum* широко встречаются в рыбах Вислинского залива и реки Преголи. В реке Прохладной они заражают кроме карповых, окуня. При высокой экстенсивности инвазии интенсивность невелика. Индекс обилия у большинства видов меньше единицы.

По фауне моногеней реку Прохладную можно считать достаточно чистой, мало затронутой процессами эвтрофикации.

Таблица 4. Распределение моногеней в рыбах реки Прохладной

Паразит	Хозяин	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз.	Индекс обилия
<i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878	Плотва	10,2	1-4	0,23
	Лещ	41,7	1-3	1,50
	Густера	24,2	1-2	0,27
	Уклея	25,0	1-2	0,37
<i>Dactylogyrus similis</i> Wegener, 1910	Густера	21,2	1-2	0,33
<i>Dactylogyrus fallax</i> Wagener, 1857	Красноперка	20,0	1-2	0,33
	Плотва	15,1	1-3	0,19
	Густера	27,2	1-3	0,69
<i>Dactylogyrus falcatus</i> (Wedl, 1857)	Густера	6,1	1-3	0,03
<i>Dactylogyrus alatus</i> <i>f. typica</i> Linstow, 1878 <i>f. typica</i>	Густера	9,1	1-2	0,15
<i>Dactylogyrus wunderi</i> Bychowsky, 1931	Лещ	5,8	1	0,06
<i>Dactylogyrus difformis</i> Wagener, 1857	Красноперка	26,6	1-2	0,46
<i>Dactylogyrus crucifer</i> Wagener, 1857	Плотва	43,7	1-6	0,84
<i>Dactylogyrus cornu</i> Linstow, 1878	Густера	6,1	1-2	0,09
<i>Gyrodactylus carassii</i> Malmberg, 1957	Плотва	10,2	1-2	0,68
	Уклея	18,7	1	0,19
<i>Gyrodactylus lotae</i> Gussev, 1953	Налим	1/7	1-2	
<i>Gyrodactylus magnificus</i> Malmberg, 1957	Гольян	1/1	1	
<i>Paradiplozoon blicca</i> (Reichenbach-Klinke, 1961)	Красноперка	33,3	1-3	0,53
	Лещ	58,8	1-4	1,23
	Густера	27,2	1-2	0,39
<i>Paradiplozoon homoion</i> <i>Homoion</i> (Bychowsky et Nagibina, 1959)	Красноперка	100,0	1-4	2,86
	Плотва	47,0	1-2	0,59
	Лещ	70,6	1-2	0,88
	Густера	48,4	1-2	0,73
<i>Diplozoon paradoxum</i> Nordmann, 1832	Плотва	44,1	1-2	0,53
	Лещ	88,2	1-2	1,29
	Густера	24,2	1-2	0,36
	Окунь	50,0	1-4	2,25

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В изучаемых водоемах нами обнаружено 24 вида моногеней. Из них 13 видов дактилогирид, 3 вида парадиплозоид, 4 вида гиродактилид, два вида диплозоид и по одному виду анцироцефалид и тетраонхид.

Известно, что у свободноживущих инфузорий при воздействии на них растворами Na_2S , Na_2SO_4 и тетрааквапрамолибдат аммония, которые присутствуют в воде р. Преголи, развивается отек выделительных вакуолей, деформация клетки, прекращение движения и гибель [18]. Моногенеи – эктопаразиты, поражают жабры, поверхность тела и плавники рыб и так же, как и инфузории, испытывают на себе влияние окружающей среды на всех стадиях жизненного цикла. Размножение большинства моногений начинается весной, при подъеме температуры воды до + 16-18°C и продолжается до осени. Яйца попадают в воду, где из них вылупляются онкомирацидии. На развитие яиц оказывают влияние резкие смены температуры воды, течение, которое сносит их, и заиление водоема. На вылупившиеся онкомирацидии влияют течение [10], в значительной степени мутность воды и загрязняющие воду вещества, которые по аналогии с инфузориями могут нарушать работу ресничного аппарата. Онкомирацидии активно ищут хозяина, у них есть светочувствительные органы. В мутной, непрозрачной, химически загрязненной воде поисковые способности их уменьшаются и они не находят хозяина.

Моногенеи рыб залива и обеих рек имеют пресноводное происхождение, поэтому снижение их численности на рыбах залива зависят и от колебания солености воды. Повышенная инвазия рыб представителями родов *Diplozoon* и *Paradiplozoon* может свидетельствовать о загрязнении воды отходами промышленных предприятий и коммунально-бытовыми стоками, к которым диплозоиды проявляют некоторую устойчивость, в то время как другие виды моногений к ним очень чувствительны. По мнению ряда авторов *Diplozoon paradoxum* может быть использован в качестве индикатора загрязнения водоемов [2, 3, 9, 11, 13].

В фауне моногений представлены три фаунистических комплекса: бореально-равнинный, бореально-предгорный и арктический пресноводный (табл. 5).

Распределены по комплексам 24 вида или 100,0 % всех моногений. Критерием их распределения мы приняли ареал, принадлежность к хозяевам, экологические факторы.

Таблица 5. Распределение моногеней рыб рек Прохладной, Преголи и Вислинского залива по фаунистическим комплексам

Фаунистический комплекс	Экологическая группа	Вид паразита	Водоем			
			р. Прохладная	р. Преголя	Вислинский залив	
Бореально-равнинный	Палеарктическая	<i>Dactylogyrus sphyrna</i> Linstow, 1878	+	+	+	
		<i>D.namus</i> Dogiel et Bychowsky, 1934	-	-	+	
		<i>D.crucifer</i> Wagener, 1857	+	-	-	
		<i>D.extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932	-	+	+	
		<i>Tetraonchus monenteron</i> (Wagener, 1857)	-	+	+	
		<i>Ancyrocephalus paradoxus</i> Creplin, 1839	-	-	+	
		<i>Gyrodactylus carassii</i> Malmberg, 1957	+	-	-	
		<i>Diplozoon paradoxum</i> Nordmann, 1832	+	+	+	
		Понто-каспийская	<i>Dactylogyrus similis</i> Wegener, 1910	+	-	-
			<i>D.alatus</i> f. <i>typica</i> Linstow, 1878 f. <i>typica</i>	+	-	-
	<i>D.fallax</i> Wagener, 1857		+	+	+	
	<i>D.falcatus</i> (Wedl, 1857)		+	+	+	
	<i>D.auriculatus</i> (Nordmann, 1832)		+	+	+	
	<i>D.difformis</i> Wagener, 1857		-	+	-	
	<i>D.cornu</i> Linstow, 1878		+	+	+	
	<i>D.wunderi</i> Bychowsky, 1931		+	-	-	
	<i>D.zandti</i> Bychowsky, 1933		+	+	+	
	<i>Gyrodactylus gobii</i> Schulman, 1953		-	+	+	
	Бореально-предгорный	Понто-каспийская	<i>Paradiplozoon bliccae</i> (Reichenbach-Klinke, 1961)	-	-	+
			<i>P.homoion homoion</i> (Bychowsky et Nagibina, 1959)	+	+	+
<i>P.rutili</i> (Glaser, 1967)			-	+	+	
Арктический пресноводный	Понто-каспийская	<i>P.rutili</i> (Glaser, 1967)	-	-	+	
		<i>D.scardini</i> Komarova, 1966	+	-	-	
		<i>Gyrodactylus magnificus</i> Malmberg, 1957	+	-	-	
		<i>Gyrodactylus lotae</i> Gussev, 1953	+	-	-	
Итого видов: 24			15	13	16	

Бореально-равнинный фаунистический комплекс оказался наиболее богатым по количеству видов – 22 (табл. 6). Основную его часть (59,1 %) составляют представители рода *Dactylogyrus* (13 видов). Это объясняется специфичностью рода к карповым рыбам, которые составляют большинство в ихтиофауне данных водоемов. Со времени появления в водоемах Прибалтики карповых рыб с ними пришла и фауна моногеней. По-мнению А.В. Гусева (1973)

«соответственно разнообразию рыб их моногении вероятно уже в миоцене были представлены всеми современными морфологическими группами» [4]. По-видимому, в это время формировались и фаунистические комплексы. В Понто-Арало-Каспийской провинции Средиземноморской подобласти в условиях бореально-равнинного фаунистического комплекса сформировались все морфологические типы дактилогирусов и отсюда они распространились вместе со своими хозяевами.

Таблица 6. Состав фауны моногений по фаунистическим комплексам

№ п/п	Фаунистический комплекс	В о д о е м					
		р.Проходная		р.Преголя		Вислинский залив	
		К-во видов	%	К-во видов	%	К-во видов	%
1	Бореально-равнинный:	13	86,6	13	100,0	16	100,0
	<i>а.палеарктическая экологическая группа</i>	4	30,8	4	30,8	6	37,5
	<i>б.амфибореальная экологическая группа</i>	-	-	-	-	-	-
	<i>в.понто-каспийская экологическая группа</i>	9	69,2	9	69,2	10	62,5
2	Бореально-предгорный	1	6,7	-	-	-	-
3	Арктический пресноводный	1	6,7	-	-	-	-
	Всего	15	100	13	100	16	100

Такой же специфичной к карповым рыбам группой моногений являются диплозоиды и парадиплозоиды (*Diplozoon* и *Paradiplozoon*). Основная масса палеарктических диплозоид представлена в Средиземноморской подобласти. Обеднение фауны этих моногений идет с запада на восток [16].

Это хорошо согласуется с общей тенденцией к обеднению гидрофауны в указанном направлении. По мнению Г.У. Линдберга (1972), последнее связано не только с четвертичными похолоданиями, но и с трансгрессиями Мирового океана [14]. Не охваченными ими оказалась только долина Дуная. Во время регрессий происходило восстановление речных систем и расселение сохранившихся фаун. Обеднение фауны моногений карповых рыб идет и в направлении с юга на север, что связано с ареалом хозяев.

В бореально-равнинном фаунистическом комплексе моногений в исследуемых водоемах представлены только двумя экологическими группами: палеарктической (8 видов) и понто-каспийской (14 видов). Это можно объяснить тем, что в большинстве это паразиты карповых

рыб и их расселение шло вместе с хозяевами от Понто-Каспийского бассейна и долины Дуная.

Наибольшее количество видов моногеней бореально-равнинного фаунистического комплекса было обнаружено на рыбах Вислинского залива (16 видов). Несколько меньше представителей этого комплекса найдено в рыбах реки Прохладной (13 видов) и реки Преголи (13 видов).

Бореально-предгорный фаунистический комплекс представлен единственным видом *Gyrodactylus magnificus*, единично встречающимся на гольяне реки Прохладной.

Так же одним видом представлен и арктический пресноводный фаунистический комплекс. Это *Gyrodactylus lotae*, найденный в реке Прохладной, узкоспецифичный паразит налима.

Состав фауны моногеней в исследуемых водоемах достаточно однообразен и представлен в основном бореально-равнинным фаунистическим комплексом. В нем присутствуют только две экологические группы: палеарктическая и понто-каспийская. В распределении паразитов по обеим группам прослеживается небольшое преобладание понто-каспийской экологической группы (табл. 6). В реке Прохладной помимо бореально-равнинного фаунистического комплекса присутствуют по одному представителю из бореально-предгорного и арктического пресноводного фаунистических комплексов.

В рыбах Вислинского залива встречены моногеней только бореально-равнинного фаунистического комплекса. Причем палеарктическая экологическая группа имеет шесть видов моногеней и понто-каспийская экологическая группа – 10 видов.

ВЫВОДЫ

1. В изучаемых водоемах обнаружено 24 вида моногеней (13 видов рода *Dactylogyrus*, 3 вида рода *Paradiplozoon*, 4 вида рода *Gyrodactylus*, 2 вида рода *Diplozoon* по одному виду из родов *Ancyrocephalus* и *Tetraonchus*).

2. Повышенная инвазия рыб Вислинского залива и реки Преголи представителями родов *Diplozoon* и *Paradiplozoon* может свидетельствовать о загрязнении воды этих водоемов.

3. По фауне моногеней реку Прохладную можно считать достаточно чистой, мало затронутой процессами эвтрофикации.

4. Зоогеографический анализ фауны моногеней рыб показал наличие трех фаунистических комплексов: бореально-равнинного, бореально-предгорного и арктического пресноводного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беренбейм Д.Я. Гидрометеорологическое описание Вислинского залива // Экологические рыбохозяйственные исследования в Вислинском заливе Балтийского моря: Сб. науч. трудов. – Калининград, 1992. – 200 с.
2. Богданова Е.А. Паразиты рыб как биоиндикаторы токсикологической ситуации в водоеме. – Л.: Изд. ГосНИОРХ, 1993. – 23 с.
3. Богданова Е.А. Паразитофауна и заболевания рыб крупных озер Северо-Запада России в период антропогенного преобразования их экосистем. – СПб.: Наука, 1995. – С. 138.
4. Гусев А.В. Моногенеи пресноводных рыб Индии и анализ мировой фауны группы: Автореф. дис. ... доктора биол. наук / Зоологический институт АН СССР. – Л., 1973. – 31 с.
5. Гусев А.В. Методика сбора и обработки материалов по моногениям, паразитирующим у рыб. – Л.: Наука, 1983. – 47 с.
6. Гусев А.В. Класс Monogenea // Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. – Л.: Наука, 1985. – С. 10-251.
7. Догель В.А. Паразитофауна и окружающая среда. Некоторые вопросы экологии паразитов пресноводных рыб // Основные проблемы паразитологии рыб. – Л.: изд. ЛГУ, 1958. – С. 9-55.
8. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Калининградской области в 2002 году. Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Калининградской области. – Калининград: Янтар. сказ, 2003. – 175 с.
9. Жохов А.Е. Влияние химического загрязнения воды на гельминтологическую ситуацию в водоемах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / МГУ им. Ломоносова. – М., 1987. – 20 с.
10. Изюмова Н.А., Жарикова Т.И., Маштаков А.В., Степанова М.А. Некоторые факторы, определяющие численность и структуру популяции дактилогирид карповых рыб // Гельминты в пресноводных биоценозах. – М., 1982. – С. 17-31.
11. Костарев Г.Ф. Влияние загрязнений на динамику ихтиопаразитофауны Камских водохранилищ // Биологические ресурсы водоемов Западного Урала: Сб. науч. трудов. – Пермь, 1980. – С. 147-153.
12. Кропинова Е.Г. Зонирование территории Калининградской области для целей охраны природы // Экологические проблемы Калининградской области: Сб. науч. трудов. – Калининград, 1997. – 110 с.
13. Куперман Б.И. Паразиты рыб, как биоиндикаторы загрязнения водоемов // Паразитология. – С-Пб.: Наука, 1992. – Т. 26, вып. 6 – С. 479-482.
14. Линдберг Г.У. Крупные колебания уровня океана в четвертичный период. – Л.: Наука, 1972. – 548 с.
15. Описания рек, озер и водохранилищ // Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Д.И.Некрошене. – Вильнюс, 1973. – Т.4. Прибалтийский район. – В. 3: Литовская ССР и Калининградская область РСФСР. – С. 624.
16. Хотеновский И.А. Моногенеи подотряд Octomacrinea Khotenovsky. Фауна СССР. – Л.: Наука, 1985. – 263 с.
17. Чечко В.А. Анализ пространственно-временной изменчивости взвешенного вещества Калининградского залива Балтийского моря // Водные ресурсы. – Калининград, 2002. – Т. 29, № 4. – С. 425-432.

18. Шеламкова Г.В. Реакция *Paramecium caudatum* Ehrbg., *Hydra oligactis* Palls., *Plumatella fungosa* P. на сульфасоли натрия, тетрааквапрамолибдат аммония и их сочетание: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / РГУ им.Канта. – Калининград, 2006. – 23 с.

С.К.Заостровцева, Е.Б.Евдокимова
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАУНЫ МОНОГЕНЕЙ РЫБ
ВИСЛИНСКОГО ЗАЛИВА (БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ), РЕК
ПРЕГОЛИ И ПРОХЛАДНОЙ

Ключевые слова: моногенеи, индекс обилия, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, фаунистический комплекс, экологическая группа

В статье приводится характеристика фауны моногеней 12 видов рыб Вислинского залива (Балтийское море), рек Преголи и Прохладной, насчитывающая 24 вида. Из них 13 видов дактилогирид, 3 вида парадиплозид, 4 вида гидродактилид, два вида диплозид и по одному виду анцироцефалид и тетраонхид. Рыбы залива заметно сильнее заражены моногенеями родов *Diplozoon* и *Paradiplozoon*. Эти моногенеи найдены на большинстве исследованных рыб с экстенсивностью инвазии, достигающей до 98 % у леща и 94,4 % у густеры и красноперки. Зоогеографический анализ фауны моногеней рыб показал наличие трех фаунистических комплексов: бореально-равнинного, бореально-предгорного и арктического пресноводного. Моногенеи рыб залива и обеих рек имеют пресноводное происхождение, поэтому снижение их численности на рыбах залива зависят и от колебания солености воды. Повышенная инвазия рыб представителями родов *Diplozoon* и *Paradiplozoon* может свидетельствовать о загрязнении воды, к которому диплозиды проявляют некоторую устойчивость, в то время как другие виды моногеней к ним очень чувствительны.

S.Zaostrovtsseva, E.Evdokimova
THE ECOLOGICAL ANALYSIS OF THE FISH FAUNA
MONOGENEIS VISTULA LAGOON (THE BALTIC SEA), RIVERS
PREGOLJA PROHLADNAJA

Key words: mohogenei, index of abundance, extensiveness of invasion, intension of invasion, faunistic complex, ecological group

In the report were given the characteristic of the fauna of monogeneis of 12 fishes species of Vislinskaya lagoon (Baltic sea), Rivers Pregolya and Prochladnaya, which number 24 species. In which 13 species – daktilogidrid, 3 species – paradiplozoid, 4 species - hydrodactilid, 2 species – diplozoid and per one species antchirotcefalid and tetraochondrid. Fishes of a lagoon are much more strongly infected monogeneityami sorts *Diplozoon* and *Paradiplozoon*. This mohogeneis are found on the most fish species studied to extensive invasion, amounting to 98% for bream and 94.4% in white bream and red-eye. Zoogeografichesky analysis of the fish fauna of monogeneis showed the presence of three sets of faunal: boreal - plains, boreal - highland and Arctic freshwater. Monogeneis of fish the lagoon and both rivers are fresh origin. Increased invasion of fish deliveries *Diplozoon* and *Paradiplozoon* may be an indication of water pollution, which diplozoidy shown some resilience, while other types of monogeneis they are very sensitive.