

СТЕПЕНЬ ЗАТЕНЕНИЯ как возможный **ЛИМИТИРУЮЩИЙ ФАКТОР**

в распределении водяных клещей
(Hydrachnida, Acariformes)

ВО ВРЕМЕННЫХ ВОДОЕМАХ

Исследованы сообщества водяных клещей трех временных водоемов окрестностей г. Тюмень, Западная Сибирь. Выявлено, что сообщество водяных клещей из сильно затененного водоема имеет отличия от сообществ водяных клещей из незатененных водоемов, в его составе преобладают примитивные яйцевидные формы. Возможно, количество солнечного света, поступающего в водоем, служит фактором, влияющим на формирование комплексов водяных клещей.

Введение

Солнечная энергия – один из важных факторов, влияющих на гидробионты в пресном водоеме. Она определяет термический режим, продуктивность водоемов и, в целом, условия существования гидробионтов [1]. Несмотря на доказанное влияние солнечной энергии на распределение и жизнедеятельность гидробионтов [2], влияние данного фактора на многие группы водных организмов и, в целом, на водные экосистемы изучено недостаточно [3].

В малых водоемах основными факторами, лимитирующими поступление солнечной энергии, являются видовой состав и густота растительности, прозрачность воды и глубина. Количество солнечной радиации, поступающей на поверхность воды, находится в обратной зависимости от величины проективного покрытия фитоценоза, наибольшим затеняющим эффектом обладает воздушно-водная растительность, причем, чем она выше, тем больше создает тени. При уровне затенения зеркала водоема растительностью, приближающемся к 100 %, на дно водоема даже при небольшой глубине солнечный свет практически не поступает [1]. У разных

В.А. Столбов*,
аспирант
биологического
факультета,
Тюменский
государственный
университет



видов гидробионтов различная потребность в солнечной энергии, что определяет их вертикальное распределение в водоеме [1]. Кроме того, проявление фототропизма может сильно варьировать даже у близких в систематическом отношении групп животных, что связано с особенностями их биологии и экологии [4].

Водяные клещи широко представлены во временных водоемах, и у них имеются различные морфологические и экологические приспособления для существования в подобного рода биоценозах [5]. Фауна клещей из временных водоемов имеет характерные черты и наиболее сильно отличается по фаунистическому сходству от акарофаун других типов водоемов [6].

Известно, что большинство представителей водяных клещей проявляют положительный фототропизм [4, 7]. В экспериментальных

* Адрес для корреспонденции: vitusstgu@mail.ru

условиях было отмечено, что при недостаточном освещении и в ночное время гидрахидии становятся неактивными, перестают питаться и прячутся в укрытия [8]. Еще в 30-х годах было показано [9] положительное воздействие света на скорость передвижения и реакции у водяных клещей р. *Unionicola*. Также выявлено, что виды рода *Unionicola* с разными формами паразитизма и симбиоза с двустворчатыми моллюсками по-разному реагируют на свет с разной длиной волны [10-12], что показывает наличие у них дифференциальной спектральной чувствительности.

У водяных клещей лучше, чем у наземных краснотелок развиты органы зрения, у многих видов формируется медиальный глаз, в то время как большинство взрослых наземных паразитенгон глаз лишены [13]. Интересна работа [14], в которой красный цвет, присущий большинству клещей, традиционно считающийся защитой от хищников [15], рассматривается в качестве протектора от действия солнечной радиации, выработавшейся у наземных предков и сохранившийся у водяных клещей.

Все водяные клещи могут быть условно разделены на 2 группы: «низших» – мягкотелых, неплавающих или плохо плавающих, и «высших» – хорошо плавающих клещей, с гораздо более высоким уровнем активности, в большинстве своем являющихся активно преследующими добычу хищниками. Среди низших клещей значительная часть видов по типу питания является яйцеедами [16] и населяет малые, зачастую временные водоемы.

Так как часть подобных водоемов находятся в сильном затенении, например, лесные лужи, интересен характер распределения в них различных групп водяных клещей в зависимости от степени затененности водоема. Для яйцеедных форм уровень освещенности водоема может иметь меньшее значение, чем для активных хищников. Кроме того, на хищников уровень затененности может влиять опосредованно, вследствие отсутствия подходящих кормовых объектов, более требовательных к режиму солнечной энергии в водоеме.

Несмотря на приведенные выше данные, большинство исследователей оценивают роль зрения водяных клещей и света как мало значимый фактор, влияющий на экологические характеристики этой группы, между тем указывая, что данные параметры пока еще очень слабо изучены [17]. Цель данной работы – выяснить влияние света на формирование сообществ водяных клещей во временных водоемах.

Материалы и методы исследования

Исследовали фауну водяных клещей трех малых водоемов, расположенных в окрестностях г. Тюмень. Все водоемы относятся к категории временных, т.к. к середине лета пересыхают, часть из них вновь наполняется водой в течение лета или к осени после обильных осадков.

Водоем 1 расположен в понижении рельефа у озера Кривое близ Гилевской рощи на востоке г. Тюмень. Водоем располагается в ивово-осиновом лесу, имеет площадь несколько квадратных метров и максимальную глубину не более метра, которая сильно колеблется в зависимости от осадков. В окружении водоема находится ивово-осиновый лес, почти полностью затеняющий его, также в этом водоеме отмечаются в среднем более низкие температуры воды, чем в других исследованных водоемах.

Водоем 2 расположен в старом песчаном карьере в нескольких километрах юго-западнее г. Тюмень близ села Юрты Андреевские. Площадь водоема достигает 15 м² и сильно варьирует в течение сезона, глубина не превышает одного метра. Воздушно-водная растительность развита по берегам и представлена преимущественно осоками, присутствует погруженная растительность, в основном водные мхи.

Водоем 3 находится в пойме р. Тура близ с. Метелево и пос. Верхний Бор. Данный водоем имеет достаточно большую площадь – до 80 м² и при этом малую глубину, которая не превышает 70 см. По берегам и частично в воде развита воздушно-водная растительность. В годы исследований данный водоем, несмотря на то, что площадь зеркала воды у него наибольшая из исследованных, полностью пересыхал уже к концу июня.

Для того, чтобы оценить степень затенения водного зеркала исследуемых водоемов растительностью, мы использовали визуальное определение, т.к. до сих пор нет надежной методики, позволяющей точно определить



Таблица 1

Степень затенения водного зеркала исследованных водоемов растительностью (%) и уровень освещенности водоемов (klx)

Водоем	Фитоценоз	Затенение, %	Освещенность, E, над открытой поверхностью воды, klx
1	ива, осина	90	4-8
2	осока	20	102
3	тростник, осока	10	99

величину проективного покрытия при помощи какого-либо оборудования [1]. Глаз человека вполне может определить степень проективного покрытия с точностью 10 % [18]. Так как над одним из исследуемых водоемов, расположенным в лесу, основное затенение образуют кроны деревьев, при расчетах мы определяли общее покрытие травянистой и древесной растительности над водным зеркалом исследуемых водоемов. Степень освещенности определяли при помощи люксметра TES 1332 над открытой поверхностью воды в солнечный день в середине июля в полдень (табл. 1).

Как видно, первый водоем испытывает сильное затенение и недостаток света, в отличие от остальных.

Отбор проб клещей производили гидробиологическим скребком в каждом водоеме с одинаковой площади с периодичностью один раз в две недели в течение вегетационного сезона 2008 и 2009 гг.

Результаты и их обсуждение

Всего было выявлено 24 таксона водяных клещей (табл. 2-6). Видовой состав и количественное соотношение гидрахнидий сильно различались по времени сбора и водоемам.

При изучении структуры популяций клещей в исследованных водоемах отдельное внимание было уделено представителям семейства

Таблица 2

Видовой состав, число особей (1, экз.) и удельное обилие (2, %) водяных клещей в водоеме 1 в 2008 г.

Таксон / дата	10.IV		19.IV		23.V		3.VI		15.VI		23.VII	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
сем. Hydryphantidae:												
<i>Euthyas truncata</i> (Neum.)	1	25,0	–	–	1	5,9	–	–	–	–	–	–
<i>Parathyas dirempta</i> Koen.	1	25,0	3	100,0	9	53,0	–	–	–	–	1	100,0
<i>Parathyas barbiger</i> Viets	–	–	–	–	–	–	1	100,0	–	–	–	–
<i>Hydryphantes ruber</i> (De Geer)	2	50,0	–	–	7	41,1	–	–	1	100,0	–	–



Hydryphantidae, которые являются наиболее примитивными из водяных клещей, в большинстве своем не плавают и питаются яйцами водных животных [19-21]. Среди других групп гидрахнидий также встречаются виды, питающиеся яйцами, но они либо более тесно связаны, как представители сем. *Hydrachnidae*, с высшей водной растительностью, [22, 23], которая в затененных водоемах слабо развита (кроме мхов) либо, как *Hydrodroma despiciens*, питаются почти исключительно кладками яиц хирономид [24], которые в затененном водоеме 1 практически отсутствуют. В то же время, у клещей семейства *Hydryphantidae* обеспеченность кормовыми ресурсами в затененном водоеме высокая, т.к. в нем развивается большое число личинок двукрылых, преимущественно из сем. *Culicidae*.

В водоеме 1, характеризующемся высокой степенью затененности, доминировали представители семейства *Hydryphantidae*, в 2008 г. были отмечены только они (табл. 2). В 2009 г. отмечено больше видов при более высокой суммарной численности клещей. Кроме того, отмечены представители других систематических групп водяных клещей, которые, однако, были встречены единично и не оказывали существенного влияния на количественные показатели фауны гидрахнидий данного водоема (табл. 3).

В целом, преобладало три вида – *E. truncata*, *P. dirempta* и *H. ruber*, которые были отмечены в большинстве периодов сбора. Пик чис-

Таблица 3

Видовой состав, число особей (1, экз.) и удельное обилие (2, %) водяных клещей в водоеме 1 в 2009 г.

Таксон/Дата	17.VI		5.V.		24.V.		9. VI.		15.VII		26.VIII.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
сем. Hydrachnidae												
<i>Hydrachna</i> sp.	–	–	–	–	2	5,1	–	–	–	–	–	–
сем. Hydryphantidae												
<i>Euthyas truncata</i> (Neum.)	4	44,5	15	33,3	9	23,0	–	–	1	10,0	–	–
<i>Parathyas dirempta</i> Koen.	2	22,2	14	31,1	17	43,6	18	75,0	7	70,0	–	–
<i>Parathyas barbiger</i> Viets	–	–	–	–	–	–	1	4,2	–	–	–	–
<i>Hydryphantes ruber</i> (De Geer)	–	–	16	35,6	7	18,0	5	20,8	2	20,0	–	–
<i>Hydryphantes ruber prolongatus</i> Thon	1	11,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Hydryphantes planus</i> Thon	–	–	–	–	4	10,3	–	–	–	–	–	–
<i>Hydryphantes tenuipalpis</i> Thon	2	22,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
сем. Pionidae												
<i>Piona nodata</i> (Mull.)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	100,0

ленности приходился на май – июнь, отдельные экземпляры встречались практически все лето, за исключением времени, когда водоем пересыхал полностью. Вскоре после заполнения водой водоема они вновь были отмечены. Известно, что гидрифантиды хорошо переносят высыхание водоемов, прячась под камнями и другими предметами [5]. В водоеме 2 отмечено наибольшее видовое разнообразие и представленность среди разных систематических групп водяных клещей в сравнении с остальными водоемами. Характерной особенностью акарофауны данного водоема является то, что в ней сложно выделить доминантов. Все виды встречались нерегулярно, и при этом клещи ни одного вида не достигали высокой численности (табл. 4, 5).

Стоит отметить, что водоем 2 пересыхал несколько раз в течение лета 2008 и 2009 гг., однако вскоре вновь наполнялся водой. Характерно, что наибольшее число представителей семейства *Hydryphantidae* появлялось вскоре после пересыхания водоема и его заполнения, что, вероятно, связано с их способностью пережить пересыхание водоемов, как было отмечено выше. Также в целом количественное развитие водяных клещей в данном водоеме было очень невысоким. Этот показатель значительно уступал таковому в водоеме 1 за оба года исследований, хотя клещи встречались в течение всего периода исследований (рис. 1).

В водоеме 3 отмечено наиболее низкое видовое разнообразие и количественная пред-

ставленность клещей (табл. 6, рис. 1). Для этого водоема характерно пересыхание к середине июня за оба года исследования, после чего водоем более не наполнялся водой, несмотря на то, что был самым многоводным из изученных. Среди водяных клещей как по числу видов, так и в количественном отношении преобладают представители семейства *Eylaidae*, среди которых доминирует вид *E. koenikei*. Представители семейст-

Таблица 4

Видовой состав, число особей (1, экз.) и удельное обилие (2, %) водяных клещей в водоеме 2 в 2008 г.

Таксон/Дата	19.IV.		6.V.		23.V.		3.VI.		6.VII.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
сем. Eylaidae										
<i>Eylais bisinuosa</i> Piers.	–	–	–	–	3	75,0	–	–	–	–
сем. Hydrachnidae										
<i>Hydrachna geographica</i> Mull.	–	–	–	–	1	25,0	–	–	–	–
сем. Hydryphantidae										
<i>Hydryphantes crassipalpis</i> Koen.	–	–	2	66,7	–	–	1	100,0	–	–
сем. Pionidae										
<i>Tiphys ornatus</i> Koch	–	–	1	33,3	–	–	–	–	–	–
сем. Arrenuridae										
<i>Arrenurus</i> sp.1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	100,0
<i>Arrenurus</i> sp.2	1	100,0	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 5

Видовой состав, число особей (1, экз.) и удельное обилие (2, %) водяных клещей в водоеме 2 в 2009 г.

Таксон/Дата	5.V		24.V		15.VII		2.VIII		26.VIII		8.IX		22.IX	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
сем. Eylaidae														
<i>Eylais crassipons</i> Thor	–	–	–	–	–	–	–	–	1	25,0	–	–	–	–
сем. Hydryphantidae														
<i>Euthyas truncata</i> (Neum.)	1	16,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Parathyas distinctus</i> Tuzovskij	–	–	1	33,3	–	–	1	50,0	–	–	–	–	–	–
<i>Hydryphantes ruber</i> (De Geer)	–	–	1	33,3	1	50,0	1	50,0	–	–	–	–	–	–
сем. Hydrodromidae														
<i>Hydrodroma despiciens</i> (Mull.)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	100,0	1	100,0
сем. Pionidae														
<i>Tiphys ornatus</i> Koch	–	–	1	33,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Piona nodata</i> (Mull.)	–	–	–	–	–	–	–	–	3	75,0	–	–	–	–
<i>Piona</i> sp.	3	50,0	–	–	1	50,0	–	–	–	–	–	–	–	–
сем. Arrenuridae														
<i>Arrenurus</i> sp.2	2	33,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 6

Видовой состав, число особей (1, экз.) и удельное обилие (2, %) водяных клещей в водоеме 3 в 2008-2009 гг.

Таксон/Дата	6.V.		23.V.		5.V.		24.V.	
	1	2	1	2	1	2	1	2
сем. Eylaidae								
<i>Eylais bisinuosa</i> Piers.	–	–	2	25,0	–	–	–	–
<i>Eylais koenikei</i> Halb.	2	100,0	4	50,0	2	66,7	–	–
<i>Eylais extendens</i> Mull.	–	–	1	12,5	–	–	–	–
сем. Hydrachnidae								
<i>Hydrachna</i> sp.	–	–	1	12,5	–	–	–	–
сем. Hydryphantidae								
<i>Hydryphantes ruber</i> (De Geer)	–	–	–	–	–	–	1	25,0
сем. Pionidae								
<i>Piona</i> sp.	–	–	–	–	–	–	1	25,0
сем. Arrenuridae								
<i>Arrenurus papillator</i> (Mull.)	–	–	–	–	1	33,3	2	50,0



ва *Hydryphantidae* были отмечены лишь раз за все время исследований, поэтому можно сделать вывод, что в данном водоеме они не играют существенной роли.

В целом можно отметить, что фауна клещей весьма сильно различалась во всех исследованных водоемах, однако имеется и ряд общих особенностей. Ядро акарофауны всех трех исследованных водоемов составляют представители семейств *Eylaidae*, *Hydryphantidae*, *Pionidae* и *Arrenuridae*. Представители групп клещей, отмеченных в исследованных водоемах, характерны для временных водоемов и имеют сходные механизмы для обитания в них, выработавшиеся независимо в разных группах клещей, такие как приспособление к переживанию периода пересыхания водоема, выраженная сезонность в развитии, особенности паразитизма и расселения личинок и т.д. [5]. Распределение данных семейств в разных водоемах также весьма варьировало. Наибольшее число видов и обилие в среднем за сезон в водоеме 1 приходится на долю представителей сем. *Hydryphantidae*, в то время как в других водоемах все семейства представлены примерно одинаково (табл. 7, рис. 1).

Основное видовое разнообразие и количественное развитие клещей приходится на май, в более поздние сроки в связи с пересыханием водоемов численность клещей резко снижалась. Даже в тех водоемах, в которых оставалась вода, клещи были немногочисленны (рис. 1). Известно, что во временных

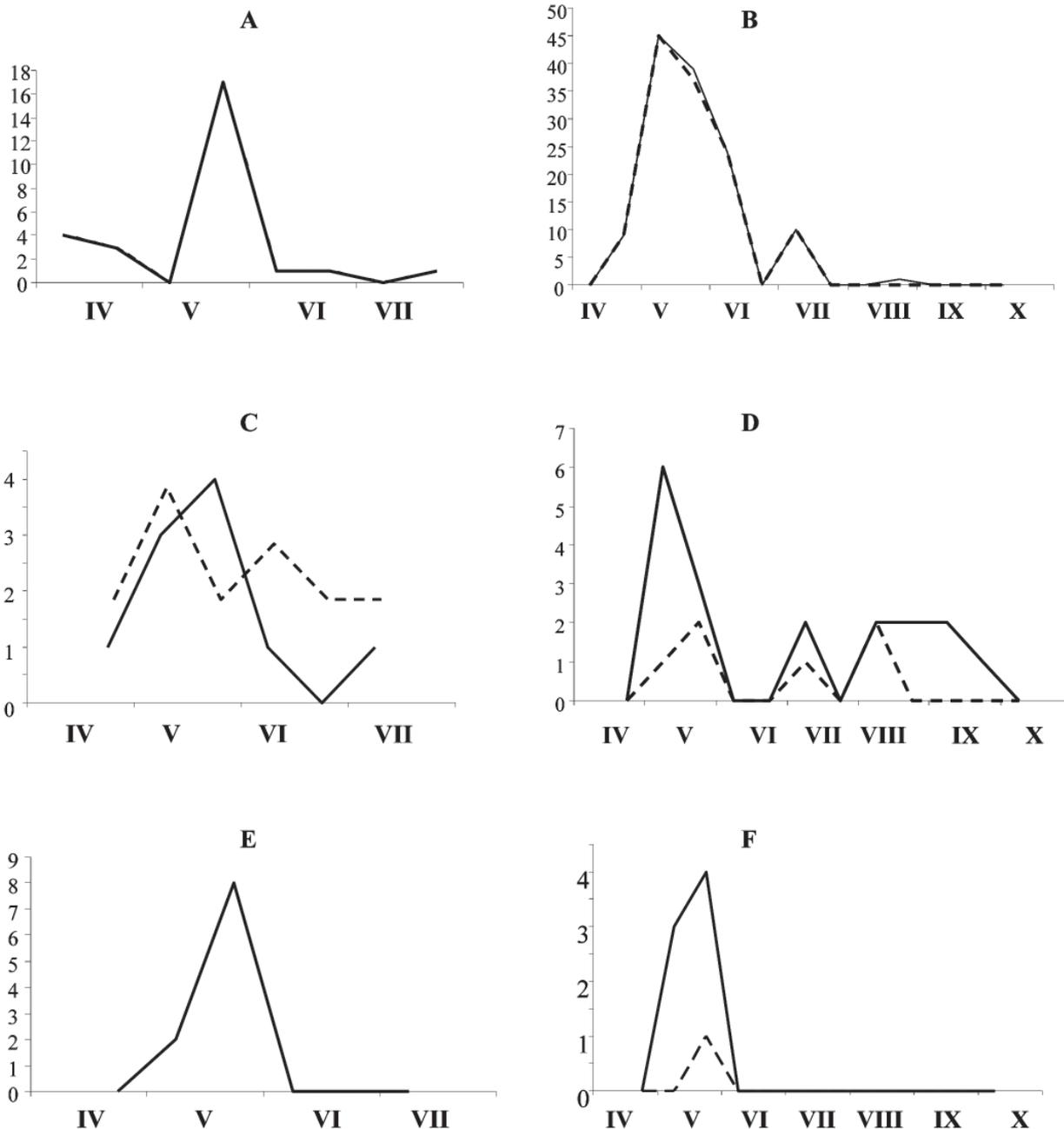


Рис. 1. Сезонная динамика обилия водяных клещей в исследованных водоемах.

A – водоем 1, 2008 г., B – водоем 1, 2009 г., C – водоем 2, 2008 г., D – водоем 2, 2009 г., E – водоем 3, 2008 г., F – водоем 3, 2009 г., сплошная линия – суммарное обилие, пунктирная – доля клещей сем. *Hydryphantidae*.

водоемах клещи преобладают именно весной, практически отсутствуя в конце лета и осенью, даже если в водоемах остается вода [5, 25].

Количественное развитие водяных клещей в водоемах также сильно варьировало. В целом, можно отметить, что в 2008 г. численность клещей была ниже, чем в 2009 г., что может быть связано с тем, что 2008 г. был более сухим. Наибольшее количественное развитие клещей отмечено для водоема 1,

в котором суммарное обилие гидрахнидий значительно превышало этот показатель в других водоемах (рис. 1). В то время, как в сильно затененном водоеме 1 преобладали клещи сем. *Hydryphantidae*, а прочие виды отмечались единично и только в 2009 г., в других водоемах их численность была значительно ниже, а в водоеме 3 в 2008 г. гидрифантиды вообще не отмечались.

По показателям коэффициента фаунистического сходства клещей в исследованных водоемах можно сделать вывод, что сходство между акарофаунами достаточно низкое. Подобное явление было отмечено в литературе, когда даже водоемы одного типа, расположенные рядом друг с другом, могут существенно отличаться по видовому составу клещей, их обилию и встречаемости [26].

Таблица 7

Доля (%) основных семейств водяных клещей по числу видов (1) и среднему удельному обилию (2) в исследованных водоемах

Семейство/Водоем	I, 2008		I, 2009		II, 2008		II, 2009		II, 2008		III, 2009	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Eylaidae	–	–	–	–	16,7	30,0	11,1	5,6	75,0	90,0	25,0	28,6
Hydryphantidae	100	100	77,8	97,6	16,7	30,0	33,3	33,3	–	–	25,0	14,3
Pionidae	–	–	11,1	0,8	16,7	10,0	33,3	33,3	–	–	25,0	14,3
Arrenuridae	–	–	–	–	33,3	20,0	11,1	11,1	–	–	25,0	42,8
Прочие	–	–	11,1	1,6	16,7	10,0	11,1	16,7	25,0	10,0	–	–

Характерно то, что наибольший коэффициент фаунистического сходства (0,4) отмечен между водоемами 2 и 3, площадь проективного покрытия фитоценоза над которыми невелика и которые хорошо освещены. В то же время затененный водоем 1 существенно отличается от остальных, и коэффициент фаунистического сходства между ним и остальными водоемами (0,27 с водоемом 2 и 0,25 с водоемом 3) очень низок и гораздо ниже, чем сходство между вторым и третьим водоемами.

Заключение

Нами продемонстрировано, что фауна водяных клещей в водоемах с различной степенью затененности имеет различия. В незатененных водоемах видовое разнообразие клещей выше, и они представлены всеми систематическими группами, характерными для временных водоемов. В сильно затененном водоеме преобладают представители семейства *Hydryphantidae*, причем их численность в среднем значительно выше, чем в хорошо освещенных водоемах. Представители других систематических групп клещей, широко распространенных в хорошо освещаемых водоемах, в затененном практически не встречаются.

По мнению исследователей [20, 21, 27] клещи сем. *Hydryphantidae* представляют собой промежуточное звено между наземными краснотелками и высшими водяными клещами, что доказывается особенностями их строения, биологии и экологии. Вероятно, их предками были наземные клещи, питающиеся яйцами, которые спустились к урзу воды, очень богатому именно этим пищевым ресурсом, освоив станции с повышенной влажностью, а затем оккупировали водную среду [21].

Если для яйцеедов, не способных плавать, обнаружение добычи в небольших водоемах

и на урзу воды, богатых данным пищевым ресурсом не является серьезной проблемой, то для гидрахнидий, активно преследующих добычу хищников, нехватка солнечного света может быть определенным препятствием для питания, т.к. зрение является для них одним из способов обнаружения добычи [8]; кроме того, пищевые объекты хищных форм могут также иметь зависимость от уровня солнечной радиации. Ряд групп водяных клещей может отсутствовать в затененном водоеме из-за отсутствия подходящих кормовых объектов и хозяев для личинок [28]. Малое количество неплавающих и плохо плавающих форм в незатененных водоемах также может быть вызвано присутствием в них хищников [29], кроме того, известно, что высшие водяные клещи поедают низших [8]. А так как на потенциальных хищников отсутствие достаточного количества света может влиять отрицательно, в тех водоемах, где потенциальные враги отсутствуют, зато имеется большое количество корма, гидрифантиды достигают значительных количественных показателей развития.

Во временном водоеме, испытывающем значительное затенение, доля представителей высших водяных клещей и некоторых групп низших гидрахнидий была низкой. В нем преобладали низшие клещи сем. *Hydryphantidae*, достигавшие здесь большого видового разнообразия и показателей количественного развития. Это яйцеедные формы, обеспеченные пищевыми ресурсами в данном водоеме, для них количество солнечного света может не играть решающей роли в обнаружении и потреблении пищи. В то же время в хорошо освещенных водоемах, где широко представлены другие группы водяных клещей, доля и видовое разнообразие представителей сем. *Hydryphantidae* существенно ниже.

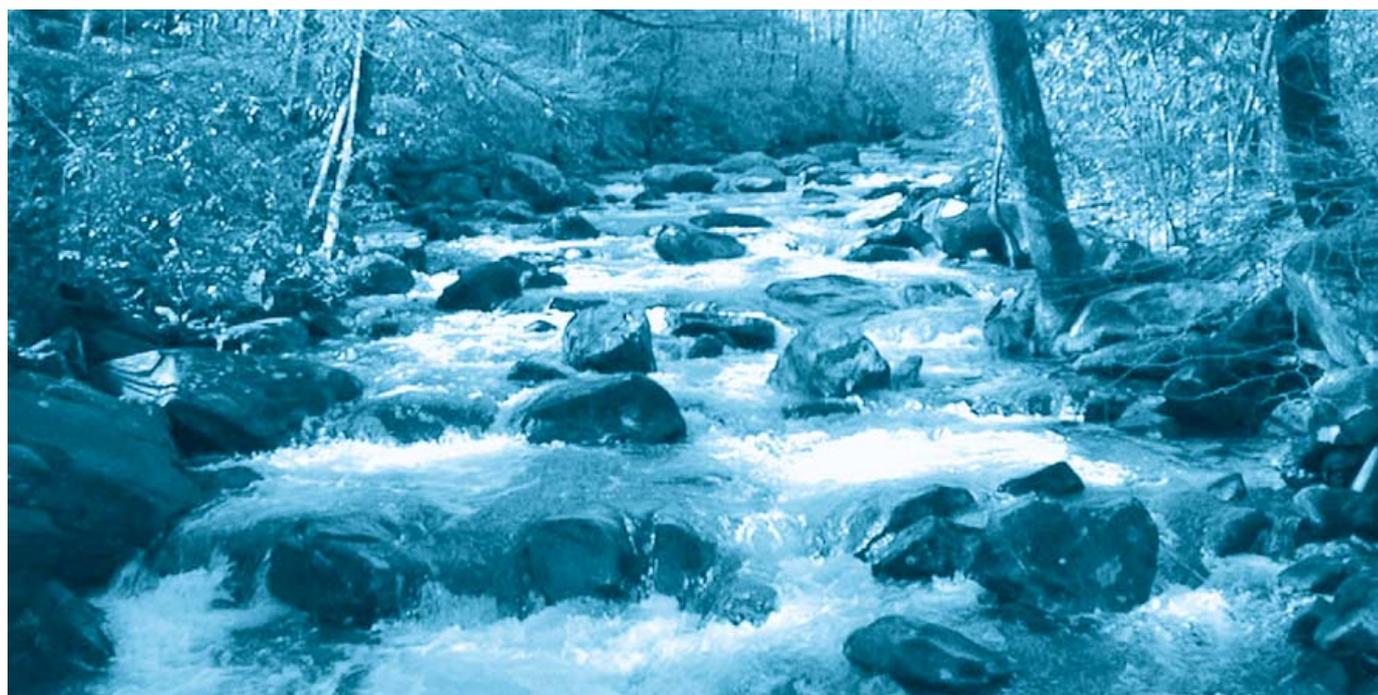
Соответственно, уровень затенения может оказывать влияние на распределение водя-

ных клещей во временных водоемах, лимитируя поступление солнечного света и, таким образом, ограничивая ресурсы для активных хищных форм, использующих зрение при питании и обеспечивая благоприятные условия для развития примитивных яйцевидных форм. Однако требуются еще экспериментальные подтверждения вышеприведенных тезисов о роли света в питании и жизнедеятельности разных групп водяных клещей.

Литература

1. Шмаков В.М. Гидролого-экологические аспекты режима солнечной энергии в водохранилищах днепровского каскада. Киев: Наукова думка, 1988. 167 с.
2. Karlsson J. Light limitation of nutrient-poor lake ecosystems./ J. Karlsson, P. Byström, J. Ask, P. Ask, L. Persson, M. Jansson // Nature, 2009. V. 460. P. 506–509.
3. Donahue W. F. The role of solar radiation in structuring the shallow benthic communities of boreal./ W. F. Donahue, M. A. Turner, D. L. Findlay, P. R. Leavitt. //Limnol. Oceanogr., 2003. V. 48(1). P. 31–47.
4. Николаева Н.Е. Изучение проявления реакции фототропизма некоторыми пресноводными беспозвоночными с использованием подводных светоловушек. // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». 2007. № 22 (50). Вып. 6. С. 115-118.
5. Wiggins G. Evolutionary and ecological strategies of animals in annual temporary pools./ G. Wiggins, R. Mackay, I. Smith. // Arch. Hydrobiol., 1980. № 1/2. P. 97–206.
6. Тузовский П.В. Водяные клещи Верхней Волги. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. 82 с.
7. Николаева Н.Е. Анализ результатов сбора на свет пресноводных беспозвоночных с помощью подводной светоловушки. // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология» 2008. № 7 (67). Вып. 7. С. 95-105.
8. Uchida T. Some ecological observations on water mites// Journal of the Faculty of Science of the Hokkaido Imperial University, 1932. Series VI, zoology, 1(4). P. 143-165.
9. Welsh J. Photokinesis and tonic effect of light in *Unionicola*. // J. Gen. Physiol., 1932. V. 16, P. 349-355.
10. Roberts E. Positive and host-induced negative phototaxis of the symbiotic water mite *Unionicola Formosa*./ E. Roberts, R. Dimock, R. Forward // Biol. Bull., 1978. V. 155. P. 599-607.
11. Dimock R. V. Spectral sensitivity and photo-behaviour of the water mite genus *Unionicola*./ R.V. Dimock, C. Davids.// J. exp. Biol., 1985. V.119. P. 349-363.
12. Dimock R. Photobiology and behavior of the water mite genus *Unionicola*: a minireview //Comparative Biochemistry and Physiology, 1988. V. 91. P. 193-198.
13. Леонович С.А. Сенсорные системы паразитических клещей. СПб.: Наука, 2005. 235 с.
14. Proctor H. Red, distasteful water mites: did fish make them that way?/ H. Proctor, N. Garga // Experimental and Applied Acarology, 2004. V. 34, N. 1-2. P. 127-147.
15. Kerfoot Ch. A Question of Taste: Crypsis and Warning Coloration in Freshwater Zooplankton Communities.// Ecology, 1982. № 63(2). P. 538-554.

Ключевые слова:
водяные клещи,
сообщества,
временные водоемы,
солнечная энергия,
затенение



15. Жаворонкова О.Д. Фауна водяных клещей (Acariformes, Hydrachnidia) // Экосистема малой реки в изменяющихся условиях среды/ Под. Ред. А.В. Крылова, А.А. Боброва. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2007. 372 с.
16. Proctor H. Prey detection by the water mite *Unionicola crassipes* (Acari: Unionicolidae) / H. Proctor, G. Pritchard // *Freshwater biology*, 1990. V. 23. P. 271-279.
17. Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.
18. Mitchell R. Major Evolutionary Lines in Water Mites. // *Syst. Zool.*, 1957. № 6 (3). P. 137-148.
19. Тузовский П.В. Сравнительная морфология и эволюция водяных клещей (Hydrachnidia, Acariformes). Автореф. дис... д.б.н. Киев: Ин-т зоологии им. Шмальгаузена, 1990. 42 с.
20. Жаворонкова О.Д. Сравнительное изучение ротового аппарата водяного клеща, *Hydryphantes ruber*, и наземного краснотелкового клеща *Trombidium* sp. (Trombidiformes, Parasitengona). // *Зоологический журнал*, 2005. Т. 84, № 12. С. 1437-1449.
21. Böttger K. Vergleichend biologisch-ökologische Studien zum Entwicklungszyklus der Süßwassermilben (Hydrachnellae, Acari). 1. Der Entwicklungszyklus von *Hydrachna globosa* und *Limnochares aquatica*. // *Int. revue ges. Hydrobiol.*, 1972. V. 57/1. P. 109-152.
22. Davids C. The water mite *Hydrachna coniecta* Koenike, 1895 (Acari, Hydrachnellae), Bionomics and Relation To Species of Corixidae (Hemiptera). // *Netherlands Journal of Zoology*, 1972. V. 23, № 4. P. 363-429.
23. Wiles P. A Note on the watermite *Hydrodroma despiciens* feeding on chironomid egg masses // *Freshwater Biol.*, 1982. № 12. P. 83-87.
24. Тузовский П.В. Водяные клещи (Hydrachnellae, Acariformes) Рыбинского водохранилища. Автореф. дис... к.б.н. Москва, 1972. 27 с.
25. Тузовский П.В. Водяные клещи Верхней Волги. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1996. 82 с.
26. Вайнштейн Б.А. Определитель личинок водяных клещей. Л.: Наука, 1980. 238 с.
27. Bagge, P. Phenology and bathygraphic occurrence of water mites (Acari, Hydrachnellae) in some brown and clear water lakes of southeastern Finland // *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*, 62, 1986. P. 17-25.
28. Bohonak A. Distributional, morphological and genetic consequences of dispersal for temporary pond water mites. / A. Bohonak, B. Smith, M. Thornton. // *Freshwater Biology*, 49, 2004. P. 170-180.



V.A. Stolbov

SHADING AS LIMITING FACTOR OF WATER MITE (HYDRACHNIDIA, ACARIFORMES) DISTRIBUTION IN TEMPORARY POOLS

The water mite communities of three temporary pools in the vicinities of Tyumen city, West Siberia, were studied. It was revealed that the communities of water mites in a densely shaded pool

are different from those in non-shaded pools, yet includes the primitive oviparous species. Sunlight is considered to be a factor that influences the water mite community composition.

Key words: water mites, communities, temporary pools, sunlight, shading

