

INSS 1996–1499

2010 №1



Российский
Журнал
Биологических
Инвазий

<http://www.sevin.ru/invasjour/>



Институт проблем экологии и эволюции
имени А.Н. Северцова
Российской Академии Наук

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Карпинский М.Г. Pseudosolenia calcar-avis (Bacillariophyta, Centrophyceae) в Каспии</i>	2
<hr/>	
<i>Кузнецов В.Н., Стороженко С.Ю. Инвазии насекомых в наземные экосистемы Дальнего Востока России</i>	12
<hr/>	
<i>Куцоконь Ю.К. Распространение и морфо-биологические особенности чужеродных видов рыб в бассейне р. Рось (приток р. Днепр)</i>	19
<hr/>	
<i>Протасов А.А., Силаева А.А. Данные об инвазии и совместном обитании видов-вселенцев в водоемах бассейна Днепра</i>	30
<hr/>	
<i>Юршинец В.И. Симбионты некоторых чужеродных видов пресноводных рыб и моллюсков водоемов Дуная и Днепра</i>	37
<hr/>	
<i>Яковлев В.А., Яковлева А.В. Полихета <i>Nurania invalida</i> (Polychaeta: Ampharetidae) в Куйбышевском водохранилище: распределение, размерно-весовые характеристики</i>	44

***PSEUDOSOLENIA CALCAR-AVIS* (BACILLARIOPHYTA, CENTROPHYCEAE) В КАСПИИ**

© 2010 Карпинский М.Г.

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО),
karpinsky@vniro.ru

Поступила в редакцию 29.08.2009

Аннотация

В 1934 г. в Каспий была занесена диатомовая водоросль *Pseudosolenia (Rhizosolenia) calcar-avis*, которая за год распространилась по всей акватории с соленостью выше 8‰, и стала доминировать, составляя в Среднем и Южном Каспии 80–90% биомассы, и 20–40% – в Северном. При этом резко снизилась роль доминировавших ранее мелкоклеточных водорослей: диатомовой *Rhizosolenia fragilissima* и пиропитовой *Exuviaella cordata*. После этого вселения первый вид встречался единично, биомасса второго – существенно сократилась. Доминирование *P. calcar-avis* наблюдалось вплоть до 2000 г., при всех изменениях условий среды, связанных с колебаниями уровня моря. В 2000 г. в Среднем и Южном Каспии стали интенсивно развиваться мелкоклеточные водоросли, в том числе и *R. fragilissima*, а с 2001 г. доля *P. calcar-avis* в общей биомассе сократилась до 5–10%. Произошло это после вселения гребневика *Mnemiopsis leidyi*, резко снизившего численность зоопланктонных фитофагов, вследствие чего уменьшилась интенсивность выедания фитопланктона. *P. calcar-avis*, ранее успешно конкурировавшая с аборигенным фитопланктоном, благодаря тому, что из-за больших размеров ею никто не питался, утратила преимущество, и выедаемые ранее мелкоклеточные водоросли стали доминировать. Снижение пресса выедания облегчило проникновение в Каспий новых видов фитопланктона: если за 70 лет XX века вселилось 2 вида, то за 9 лет после вселения гребневика – как минимум 7.

Ключевые слова: Каспий, вселенцы, фитопланктон, гребневик *Mnemiopsis leidyi*, воздействие выедания, конкурентоспособность.

В 1931–1934 гг. в различные части Каспия были переселены два вида кефалей (сингиль *Mugil auratu* и остронос *M. saliens*). Перевозка осуществлялась по железной дороге, в бочках с черноморской водой [Карпевич, 1975]. Оба вида кефалей успешно натурализовались, причем стали важными промысловыми видами в Южном Каспии [Бабаян, 1957]. Вместе с кефалями оказались занесенными и два вида креветок (*Palaemon adspersus* и *P. elegans*), которые также успешно натурализовались, хотя и не играют заметной роли в сообществе Каспия [Шорыгин, Карпевич, 1948]. Однако креветки оказались не единственными попутными интродуцентами.

Осенью 1934 г. в центральной части Южного Каспия, в районе

Астарабадского залива, в большом количестве была обнаружена не встречаемая до тех пор диатомовая водоросль *Rhizosolenia calcar-avis* Schultze 1858 (Bacillariophyta, Centrophyceae, Soleniales: Soleniaceae) [Яшнов, 1938, Усачев, 1948, Зенкевич, 1963] (рис. 1, 2). В настоящее время ее систематическое положение изменилось, вид относится к новому, выделенному из прежнего, роду, *Pseudosolenia calcar-avis* (Schultze) Sundström 1986, но во многих современных работах по Каспию часто употребляется и прежнее родовое название. В Среднем Каспии в 1934 г. этот вид еще не встречался [Смирнова, 1949]. Скорее всего, *P. calcar-avis* проникла в Каспий из Черного моря вместе с водой, в которой перевозили

интродуцированных кефалей, и свое расселение начала из Южного Каспия.



Рис. 1. *Pseudosolenia calcar-avis*. Фото с сайта <http://blacksea-education.ru/11-2.shtml>

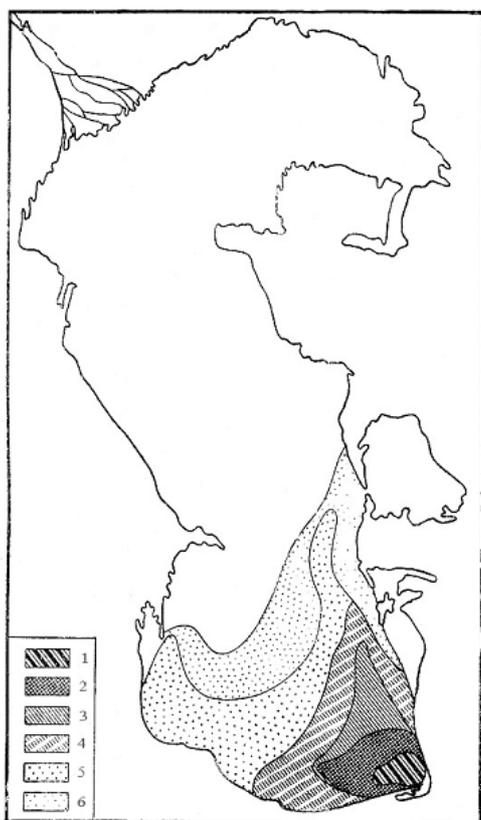


Рис. 2. Количественное распределение *Pseudosolenia calcar-avis* в 1934 г., в г/м³: 1) > 10; 2) 3–10; 3) 1,5–3; 4) 1–1,5; 5) 0,5–1; 6) 0,1–0,5 [Зенкевич, 1963].

В течение одного года, *P. calcar-avis* распространилась по всему Каспию, проникнув в 1935 г. и в его северную часть, где она ограничена изогалиной 8–10‰ [Яшнов, 1938, Левшакова, 1967]. Произошло это благодаря высокой скорости размножения (даже в октябре 0.5 деления в сутки [Суханова, Беляева, 1980]), вегетации в течение всего года и тому, что в Каспии отсутствуют фитофаги, способные питаться этим очень крупным, достигающим 1 мм, видом, обладающим к тому же достаточно прочным панцирем. Вселение этого нового вида имело для экосистемы Каспия весьма значимые последствия.

После вселения в Каспий *P. calcar-avis* заняла доминирующее положение по биомассе в фитопланктоне, общая биомасса которого при этом значительно увеличилась. «В разных местах она дает биомассу 5–6–9 г/м³, и в отдельных случаях составляет до 99% всего фитопланктона, а обычно – свыше 80%. ... Если в осенний период 1934 г. она в среднем составляла 1.2 г/м³, то в 1935 в этот же период биомасса поднялась почти до 2 г/м³, а в 1936 – до 3 г/м³, и все увеличение произошло за счет *P. calcar-avis*» [Зенкевич, 1963, с. 457, 458]. Впрочем, в последующие годы биомасса вида снизилась. Биомасса фитопланктона претерпевает значительные межгодовые и сезонные флуктуации, что затрудняет точную оценку, однако сравнение количественных данных до и после вселения позволяет оценить увеличение биомассы примерно в два-три раза.

В течение года, в зависимости от смены сезонов, видовой состав и количественные характеристики фитопланктона изменяются очень сильно. Не менее значительными могут быть различия по годам. Однако практически во все сезоны и все годы наблюдений *P. calcar-avis* преобладала в фитопланктоне Среднего и Южного Каспия. Так, изменения доли биомассы *P. calcar-avis* в летнем фитопланктоне Среднего Каспия с 1962 по 1976 г. колебались в пределах от 58 до 90%, составляя в среднем примерно 75%,

а в 1981 и 1986 гг. – 84 и 94% соответственно. В Южном Каспии, где вид был впервые обнаружен, его доля в биомассе летнего фитопланктона в 1962 г. составила 75%, в 1974 г. – 92% и в 1975 г. – 88%. В 1963, 1975 и 1976 гг., во все сезоны, в центральной части Среднего Каспия, у западного и восточного его берегов доля *P. calcar-avis* в биомассе фитопланктона колебалась от 54 до 99%, составляя в среднем около 80%. Аналогичные показатели наблюдались в те же годы и у западного, восточного берегов, и в центральной части Южного Каспия, причем осенью 1974 г. у западного побережья фитопланктон был представлен только *P. calcar-avis*. По данным шести съемок Южного Каспия с 1987 по 1993 г., доля биомассы *P. calcar-avis* изменялась от 93 до 98% [Левшакова и др., 1985, Ардабьева, Татаринцева, 2000; Терлецкая, 2000]. В летних съемках 1989, 1991 и 1994 гг. доля вида в биомассе фитопланктона в Среднем Каспии составляла 60–90%, а в Южном возросла до 89–98% [Полянинова, 1998]. Только в Северном Каспии, с его переменной соленостью, доля *P. calcar-avis* в биомассе фитопланктона была не столь высокой, хотя порой достигала 90%, но в среднем была в пределах 20–40% [Левшакова и др., 1985, Ардабьева, Татаринцева, 2000]. Зимой биомасса *P. calcar-avis* выше, чем летом, при более низкой численности, что происходит вследствие значительного увеличения объема клеток [Бородин, 1991].

До появления *P. calcar-avis*, в фитопланктоне Каспия доминировали два вида: диатомовая водоросль *Rhizosolenia fragilissima* и пиропитовая – *Exuviaella cordata*. После вселения наиболее резко сократилась численность и биомасса экологически близкого вида *R. fragilissima*. Оба вида обитают преимущественно в центральной части моря, и *R. fragilissima* стала встречаться единично или, как, например, в съемках 1962 г., не была обнаружена вовсе. В отличие от *R. fragilissima*, *E. cordata* тяготеет к прибрежью, где ее биомасса

сократилась незначительно, тогда как в центральной части произошло резкое сокращение и численности, и биомассы. И хотя в 1962 г. биомасса *E. cordata*, по сравнению с 1934 г. уменьшилась вдвое, затем еще больше снизилось к 1966 г., и только в 1976 вновь почти достигла уровня 1962 г., этот вид по-прежнему играет заметную роль в фитопланктоне Каспия [Левшакова, Санина, 1973; Левшакова и др., 1985; Санина и др., 2000; Ардабьева, Татаринцева, 2000; Терлецкая, 2000].

Тот факт, что новый вселенец быстро завоевал доминирующее положение в сообществе фитопланктона, потеснив аборигенные виды, позволил говорить о его конкурентном превосходстве [Зенкевич, 1963, Левшакова и др., 1985], хотя в чем это превосходство заключается, определено не было.

В Черном море *P. calcar-avis* в некоторых районах, как, например, вблизи устья Дуная, может образовывать высокую биомассу, до 19.2 г/м^3 , хотя обычно в этом районе составляет 2.5 г/м^3 . В открытой части моря ее биомасса редко превышает величину в сотни и даже десятки мг/м^3 , а доля в общей биомассе невелика (1–10%) и примерно соответствует биомассе *R. fragilissima*, имеющей более мелкие размеры, но значительно более высокую численность. В Азовском море, где видовой состав беднее, а условия для развития фитопланктона благоприятные, в отдельных случаях, как в августе 1925 г., биомасса *P. calcar-avis* достигала 385 г/м^3 . Однако после 1934 г. таких экстремальных величин не наблюдалось, ее биомасса не превышала 13 г/м^3 , а обычно составляет 2–4 г/м^3 . Доля вида в общей биомассе фитопланктона Азовского моря больше, чем в Черном, но редко превышает 50% [Зенкевич, 1963, Кондратьева, 1979, Суханова, Беляева, 1980, Суханова и др., 1987, Георгиева, 1993].

Вселение новой диатомеи вызвало перестройку энергетических потоков в Каспии. Если раньше значительное количество органического вещества,

синтезированное фитопланктоном, потреблялось зоопланктонными фитофагами и шло по пелагическому пути преобразования, то после ее вселения основным направлением стал бентосный путь, когда почти все органическое вещество оседает на дно, где перерабатывается бактериями, другими бентосными организмами и захоранивается в осадках. Такое изменение путей трансформации органического вещества в Каспии должно было сказаться на продуктивности как пелагического, так и бентосного сообществ, однако сейчас реально оценить изменения крайне сложно, поскольку в 1934 г. только начинались количественные исследования, и достаточный материал для достоверных сравнений накоплен еще не был. Поэтому остается лишь предполагать, что в результате вселения *P. calcar-avis* продукция зоопланктона должна была уменьшиться, тогда как зообентоса – увеличиться. А о полезности или вредности этой интродукции до сих пор существуют две противоположные точки зрения.

До 1999 г. *P. calcar-avis* резко доминировала в фитопланктоне Каспия. Однако с 2000 г. в ее положении начали происходить заметные изменения. По данным съемки в августе 2000 г. в Среднем и Южном Каспии ее биомасса была невелика, но доля в общей биомассе оставалась высокой – 133 мг/м³ (84%) и 91 мг/м³ (78%), что соответствовало среднемноголетним величинам. Но на этом фоне отмечено интенсивное развитие мелкоклеточных водорослей, в том числе и *R. fragilissima*, определяемых как кормовые для зоопланктонных фитофагов [Полянинова и др., 2001]. В июне – октябре 2001 г. в Южном Каспии доля *P. calcar-avis* в общем фитопланктоне резко снизилась: до 0.2% по численности и до 8.9% по биомассе. При этом во всех районах происходил активный рост мелкоклеточных водорослей всех групп. В Среднем Каспии в июне *P. calcar-avis* еще преобладала по биомассе, однако в

августе произошло значительное снижение биомассы при небольшом снижении численности. В октябре ее доля в численности была 0.3%, в биомассе 8%, и вновь, при активном развитии мелкоклеточных водорослей, отчего снизилась общая биомасса фитопланктона [Сокольский и др., 2002]. Летом 2001 г., при съемке в Среднем Каспии, у берегов Дагестана *P. calcar-avis* доминировала лишь на северных разрезах, где воды опреснены стоками рек Волги, Терека и Сулака, тогда как на большинстве станций южнее основу биомассы составляла *R. fragilissima*. Ранее в этом районе отмечалось лишь присутствие этого вида [Гасанова, 2004]. В 2002 г. *P. calcar-avis* продолжала доминировать по биомассе, хотя ее величина заметно сократилась по сравнению с 2000 г., когда ее биомасса составляла 90% общей, в Среднем Каспии в 6 раз, в Южном – в 8. На этом фоне произошел резкий рост биомассы и численности *R. fragilissima* – в 24 раза по сравнению с тем же 2000 г. [Полянинова и др., 2003]. В 2003 г. *P. calcar-avis* продолжает доминировать в зимнем фитопланктоне, однако если в Среднем Каспии ее доля в биомассе составляет 77%, то в Южном она снизилась до 21%. При этом наблюдался рост численности мелкоклеточных форм и общее снижение биомассы *P. calcar-avis* [Татаринцева, Терлецкая, 2004]. Продолжение этого процесса наблюдалось и в 2004 г.: *P. calcar-avis*, также как *R. fragilissima* и еще один вселенец, диатомея *Cerataulina bergonii*, присутствовали почти на всех станциях съемки, однако в августе ее биомасса в Среднем Каспии составляла 13,3%, в сентябре – 5,2%. В зимний период 2003 и 2004 гг. доминировали азово-черноморские вселенцы, в летний – мелкоклеточные формы водорослей. В результате при более высокой численности всех групп, общая биомасса фитопланктона была ниже, чем до 2000 г. [Ардабьева и др., 2005]. Весной 2006 г. у дагестанского побережья основу биомассы составляли *R. fragilissima* и водоросли рода *Coscinodiscus*, однако в

случаях наибольшей биомассы фитопланктона, до 15.3 г/м^3 , основу составляла *P. calcar-avis* [Гасанова, Гусейнов, 2009].

Подытоживая данные о состоянии фитопланктона за период с 2000 г., можно заключить, что произошедшие изменения состоят в резком сокращении биомассы и численности *P. calcar-avis*, чья доля в общем фитопланктоне в Среднем и Южном Каспии в летний, и особенно в осенний период, составляла, вместо бывших 80–90%, 10–15% летом и 5–7% осенью. Происходило все это на фоне значительного, примерно в 2–5 раз, снижения общей биомассы фитопланктона, в котором более 80% составляют автохтонные мелкоклеточные водоросли [Татаринцева, 2009]. Процесс снижения роли *P. calcar-avis* начался в Южном Каспии, и происходит там более интенсивно, чем в Среднем, где возможно заметное увеличение и биомассы, и доли в сообществе, особенно в зимний период, а также на отдельных станциях с очень высокой биомассой, что обеспечивается именно этим видом. В Северном Каспии изменения если и произошли, то незначительные, и мало отличались от обычных межгодовых флуктуаций этого вида.

Так в чем же причина столь резкого сокращения биомассы и численности *P. calcar-avis*? Традиционно, все изменения в биоте Каспия пытаются связать с колебаниями уровня моря. В последние годы последствием повышения уровня стало усиление стратификации вод, что, в свою очередь, ухудшает поступление в поверхностную, фотическую зону биогенных элементов, с чем и связывают наблюдаемое явление. Однако в 1935 г. уровень моря примерно соответствовал нынешнему, что не помешало виду очень быстро заселить почти весь Каспий. За время существования *P. calcar-avis* в Каспии его уровень снижался, стабилизировался на минимальных величинах, вновь повышался и вновь стабилизировался. Соответственно этому менялись и условия среды, но при всех изменениях

положение *P. calcar-avis* было сравнительно стабильным. С 1996 г. по настоящее время наступил период стабилизации уровня, не было каких-либо серьезных изменений и в гидрохимическом режиме. Кроме того, активное развитие мелкоклеточных аборигенных, автохтонных водорослей свидетельствует о том, что дефицит биогенных элементов не является лимитирующим фактором. А снижение концентрации растворенного кремния воздействует не столь уж существенно хотя бы потому, что другой вид диатомовых, *Nitzschia seriata*, для развития которого также нужен кремний, в это время становится доминирующим.

Вместе с тем, существует совершенно иное объяснение происходящих изменений, более естественное, простое и «гидробиологичное». Дело в том, что изменения в составе фитопланктона совпали по времени с интенсивным развитием в Каспии другого вселенца, гребневика *Mnemiopsis leidyi*.

В 1998 г. в Южном и Среднем Каспии рыбаки отметили неизвестные желетельные организмы, а в 1999 г., при подводных видеосъемках на банках, расположенных на границе Среднего и Южного Каспия, был обнаружен гребневик *M. leidyi*. Наиболее вероятно, что этот вид был завезен с балластными водами судов из Черного моря. Его исходный ареал – эстуарии и прибрежные районы Северной и Южной Америки, где он встречается в чрезвычайно широком диапазоне температуры и солености. В начале 1980-х гг. *M. leidyi* был занесен в Черное море, где вызвал очень большие изменения в экосистеме. Гребневик активно осваивал Каспийское море, и в октябре 2000 г. достиг Северного Каспия, где его распространение было ограничено западной частью и изогалиной 4.3‰. В 2001 г. популяция *M. leidyi* существенно возросла, наибольшие значения численности (и абсолютной, и в 1 м^3) наблюдались в Южном Каспии, где в августе по числу особей в 1 м^3 она в два раза превышала самые высокие значения, наблюдавшиеся в Черном море в период

пика развития, в 1989 г. В 2002 г. его численность удвоилась. По наблюдениям за 5 лет, основа ареала *M. leidy* сформировалась в Южном Каспии, где он встречается круглогодично и переживает зиму. *M. leidy* начинает расти и размножаться с весенним потеплением и распространяется на север (в теплые зимы он может проникнуть на север раньше, как это наблюдалось в 2004 г.). Основными факторами, определяющими размеры популяции гребневика, являются температура и концентрации пищи. *M. leidy* распространяется по всему Среднему Каспию в июле и достигает Северного Каспия в конце июля – начале августа. При снижении температуры гребневик исчезает: поздней осенью сначала из Северного Каспия, а затем и из большей части Среднего и только небольшая часть популяции сохраняется в Южном Каспии [Шиганова и др., 2001, Шиганова и др., 2005].

M. leidy – зоопланктофаг, интенсивность питания которого зависит не от степени насыщения организма, а от наличия корма. При большом количестве корма гребневик заглатывает планктонные организмы и отрыгивает их полупереваренными, чем многократно увеличивает количество уничтоженного зоопланктона, и большие скопления *M. leidy* способны нанести очень серьезный урон планктонным популяциям. Последствия вселения этого вида в Каспийское море очень велики, чтобы не сказать катастрофичны. В 2000 г., когда гребневик активно расселился по всему морю, произошло резкое снижение биомассы зоопланктона: по сравнению с 1998 г. в Среднем Каспии в 4 раза, в Южном – в 9. При этом Cladocera сократились в 6 раз в Среднем и в 122 раза в Южном Каспии, Rotatoria – в 5 и 20 раз, Copepoda – в 4 и 5 раз. Относительно невысокое снижение Copepoda объясняется тем, что *M. leidy* активно поедает автохтонные каспийские виды, такие как *Euritemora grimmii*, *Calapineda aquae dulcis*, *Limnocalanus grimaldii*, а еще один азово-черноморский вселенец, *Acartia clausi*, оказался

способным избегать его, вследствие чего стал преобладать в зоопланктоне. В дальнейшие годы происходило снижение биомассы зоопланктона (без учета гребневика) и его видового разнообразия. В 2002 г. и в Среднем, и в Южном Каспии происходило заметное уменьшение биомассы зоопланктона от июля к августу – времени наиболее массового развития гребневика. Биомасса в целом снизилась приблизительно в 2 раза. *A. clausi* был единственным представителем Copepoda, но при этом, по сравнению с 2000 г., ее биомасса снизилась в 2 раза, а численность – в 4. В 2003 г. отмечено некоторое увеличение биомассы зоопланктона, что было воспринято как переход к равновесному состоянию между зоопланктоном и гребневиком. [Полянинова и др., 2001, 2003, Сокольский и др., 2002, Тиненкова, Петренко, 2004, Шиганова и др., 2005].

Таким образом, после вселения гребневика *M. leidy* произошло резкое сокращение биомассы и численности зоопланктона, основу которых составляли пелагические фитофаги. В результате резко снизилась интенсивность выедания фитопланктона. И оказалось, что конкурентное преимущество *P. calcar-avis* заключалось в ее больших размерах и недоступности фитофагам. Когда же это преимущество перестало действовать, выяснилось, что аборигенные виды, благодаря своим мелким размерам и, соответственно, большей относительной поверхности тела (соотношение поверхность/объем) имеют даже преимущество в условиях недостатка минеральных веществ, а роль *P. calcar-avis* в фитосообществе оказалась примерно такой же, как и в Черном море. Лишь когда биогенные элементы содержатся в избытке, может произойти вспышка ее численности и биомассы. Резкое сокращение зоопланктона и ослабление пресса выедания произошло в 2000 г., что сопровождалось интенсивным ростом мелкоячеичных водорослей, тогда как сокращение *P. calcar-avis* случилось в следующем, 2001 г., поскольку

существует определенная инерция этого процесса, связанная также и с цикличностью вегетативного сезона.

Можно также провести параллель между *A. clausi* и *P. calcar-avis*: оба вида начинают доминировать в условиях сильного пресса выедания, который они оказались способными каким-то образом избегать, тогда как при отсутствии этого воздействия их роль в сообществах значительно скромней.

Увеличение численности мелкоклеточных водорослей дает возможность говорить о благоприятном состоянии кормовой базы для зоопланктонных фитофагов. Однако на самом деле произошла инверсия причинно-следственных связей: из-за уничтожения потребителей мелкоклеточный фитопланктон смог интенсивно развиваться. И увеличение его биомассы в данном случае свидетельствует вовсе не о благополучном состоянии с фитопланктоном, а о катастрофе в зоопланктонном сообществе.

И еще один нюанс этой проблемы. Заселение Каспия новыми видами фитопланктона продолжается и в настоящее время. Так, появились пять новых диатомовых водорослей: в октябре 2001 г. была обнаружена *Cerataulina bergonii*, еще два вида, *Chaetoceros pendulus* и *Tropidoneis lepidoptera*, были найдены в 2004 г., а в октябре 2007 г. были встречены *Chaetoceros peruvianus* и *Ditylum brightwellii*. Летом 2005 г. в Южном Каспии была найдена пиропитовая водоросль *Peridinium conicum*. В 2006 г. были впервые обнаружены единичные экземпляры еще одной пиропитовой водоросли *Pyrocystis lunula*, обитающей в Черном море, а уже в 2007 г. этот вид распространился по всему Каспию, составляя более четверти биомассы всех пиропитовых [Татаринцева и др., 2007, Татаринцева, 2009].

Чем обусловлено это изобилие вселившихся за короткий промежуток времени видов? Ведь за длительный период интенсивной антропогенной интродукции, продолжавшейся почти

весь XX век, из фитопланктонных видов в Каспий попали лишь 2: предмет исследования, *P. calcar-avis*, и также упоминавшаяся *N. seriata*, а за 8 лет XXI века – по крайней мере, 7 видов. При этом трудно представить, чтобы ранее эти виды не заносились в Каспий, скорее что-то не давало им успешно натурализоваться. И это «что-то» – пресс выедания зоопланктонными фитофагами. Все вселившиеся виды относятся к мелкоклеточным водорослям, которыми активно питается каспийский зоопланктон, и в Каспий они попадали под сильнейший пресс выедания и оказывались уничтоженными до того, как они пройдут процесс натурализации, необходимый любому организму при переселении в среду с иными условиями. Однако после вселения мнемнописа произошло резкое снижение этого воздействия, что и открыло дорогу для вселения новых видов.

Литература

- [1] Ардабьева А.Г., Татаринцева Т.А. Характеристика летнего фитопланктона Каспийского моря // В сб.: Морские гидробиологические исследования / Ред. А.А. Нейман, М.И. Тарвердиева. М.: Изд-во ВНИРО, 2000С. 22–38.
- [2] Ардабьева А.Г., Татаринцева Т.А., Терлецкая О.В., Морозюк В.В. Фитопланктон Каспийского моря в 2004 г. // В кн.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2004 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2005. С.100–121.
- [3] Бабаян К.Е. Каспийская кефаль // Зоологический журнал. 1957. Т. 36, вып. 10. С. 1505–1513.
- [4] Бородин В.Е. Летний фитопланктон разных размерных групп Среднего и Южного Каспия // В сб.: Рыбохозяйственные исследования планктона. Ч.П. Каспийское море. М.: ВНИРО, 1991. С. 102–110.
- [5] Гасанова А.Ш. Состав и распределение фитопланктона дагестанского района Каспия в

- условиях меняющегося режима моря. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Махачкала: ДГПУ, 2004. 24 с.
- [6] Гасанова А.Ш., Гусейнов К.М. Структура и пространственное распределение весеннего планктонного фитоценоза западного побережья Среднего Каспия в современных условиях // В сб. Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: Материалы II всероссийской конференции (Сыктывкар, 5–9 октября 2009 г.). Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. С. 52–55.
- [7] Георгиева Л.В. Видовой состав и динамика фитоценоза // В кн.: Планктон Черного моря. Киев: Наукова думка, 1993. С. 31–55.
- [8] Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 739 с.
- [9] Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.: Пищевая промышленность, 1975. 432 с.
- [10] Кондратьева Т.М. Количественное развитие и распределение фитопланктона // В кн.: Основы биологической продуктивности Черного моря. Киев: Наукова думка, 1979. С. 70–85.
- [11] Левшакова В.Д. Многолетние изменения весеннего фитопланктона Северного Каспия // В кн.: Труды КаспНИРХ. 1967. Т. 23. С. 25–57.
- [12] Левшакова В.Д., Ардабьева, А.Г., Татаринцева Т.А., Климова А.Н., Санина Л.В., Волошко Л.Н. Фитопланктон // В кн.: Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. М.: Наука, 1985. С. 23–59.
- [13] Левшакова В.Д., Санина Л.В. Летний фитопланктон Среднего Каспия до и после вселения ризосолении // В кн.: Труды ВНИРО. 1973. Т. 80, вып. 3. С. 18–27.
- [14] Полянинова А.А. Кормовая продуктивность // В кн.: Научные основы устойчивого рыболовства и регионального распределения промысловых объектов Каспийского моря. М.: Изд-во ВНИРО, 1998. С. 30–43.
- [15] Полянинова А.А., Ардабьева, А.Г., Татаринцева Т.А., Терлецкая О.В., Тарасова Л.И., Тиненкова Д.Х., Петренко Е.Л., Малиновская Л.В., Смирнова Л.В., Кочнева Л.А., Белова Л.Н., Лазарева Е.В., Кравченко Е.В., Молодцова А.И., Кашенцева Л.Н., Елизаренко М.М. Гидробиологическая характеристика условий нагула промысловых рыб в Каспийском море в 2000 г. // В кн.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2000 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2001. С. 110–125.
- [16] Полянинова А.А., Татаринцева Т.А., Терлецкая О.В., Тиненкова Д.Х., Петренко Е.Л., Кочнева Л.А. Гидробиологическая обстановка в Среднем и Южном Каспии при биологической инвазии водоема гребневиком *Mnemiopsis leidyi* // В кн.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2002 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2003. С. 121–134.
- [17] Санина Л.В., Левшакова В.Д., Татаринцева Т.А. Летний фитопланктон Среднего Каспия в период подъема уровня моря и в сравнении с предшествующими годами // В сб.: Морские гидробиологические исследования / Ред. А.А. Нейман, М.И. Тарвердиева. М.: Изд-во ВНИРО, 2000. С. 38–48.
- [18] Смирнова Л.И. О фитопланктоне Среднего Каспия // В сб.: Труды ИОАН. 1949. Т. 3. С. 260–276.
- [19] Сокольский А.Ф., Полянинова А.А., Ардабьева А.Г., Кочнева Л.А., Курашева Е.К., Малиновская Л.В., Петренко Е.Л., Тарасова Л.И., Татаринцева Т.А., Смирнова Л.В., Терлецкая О.В., Тиненкова Д.Х. Состояние кормовой продуктивности Каспийского моря // В кн.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2001 г.

- Астрахань: КаспНИРХ, 2002. С.124–137.
- [20] Суханова, И.Н., Беляева Т.В. Видовой состав, распределение и суточные изменения фитопланктона Черного моря в октябре 1978 г. // В кн.: Экосистемы пелагиали Черного моря. М.: Наука, 1980. С. 65–91.
- [21] Суханова И.Н., Георгиева Л.В., Микаэлян А.С., Сергеева О.М. Фитопланктон открытых вод Черного моря в поздневесенний период // В кн.: Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 86–97.
- [22] Татаринцева Т.А. Экологические особенности формирования биопродуктивности вод Среднего Каспия. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Махачкала: ДГУ, 2009. 24 с.
- [23] Татаринцева Т.А., Малиновская, Л.В., Тарасова Л.И., Кравченко Е.В. Гидробиологические и трофологические исследования на Каспии // Рыбное хозяйство. 2007. № 3. С. 72–74.
- [24] Татаринцева Т.А., Терлецкая О.В. Фитопланктон Среднего и Южного Каспия в 2003 г. // В кн.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2003 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2004. С. 123–129.
- [25] Терлецкая О.В. Состояние фитопланктона Южного Каспия в современных условиях // В сб.: Морские гидробиологические исследования / Ред. А.А. Нейман, М.И. Тарвердиева. М.: Изд-во ВНИРО, 2000. С. 48–54.
- [26] Тиненкова Д.Х., Петренко Е.Л. Характеристика зоопланктона Среднего и Южного Каспия в октябре 2003 г. // В кн.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2003 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2004. С. 123–129.
- [27] Усачев П.И. Количественные колебания фитопланктона в Северном Каспии // В сб.: Труды института океанологии АН СССР, 1948. Т. 2. С. 60–88.
- [28] Шиганова Т.А., Камакин А.М., Жукова О.П., Ушивцев В.Б., Дулимов В.Б., Мусаева Э.И. Вселенец в Каспийском море – гребневик *Mnemiopsis* и первые результаты его воздействия на пелагическую экосистему // Океанология. 2001. Т. 41, вып. 4. С. 542–549.
- [29] Шиганова Т.А., Мусаева Э.И., Паутова Л.А., Булгакова Ю.В. Проблема вселенцев в Каспийское море в связи с новыми находками в нем черноморских видов зоо- и фитопланктона // Изв. РАН, Серия биол. 2005. № 1. С. 78–87.
- [30] Шорыгин А.А., Карпевич А.Ф. Новые вселенцы Каспийского моря и их значение в биологии этого водоема. Крымиздат, 1948. 107 с.
- [31] Яшнов В.А. Планктон Каспийского моря // В сб.: Труды I Всекаспийской научной рыбохозяйственной конференции. М.: Пищепромиздат, 1938. С. 51–56.

***PSEUDOSOLENIA CALCAR-AVIS* (BACILLARIOPHYTA, CENTROPHYCEAE) IN THE CASPIAN SEA**

© 2010 Karpinskiy M.G.

Russian Federal Research Institute of Fisheries & Oceanography (VNIRO), karpinsky@vniro.ru

Abstract

The diatom *Pseudosolenia* (*Rhizosolenia*) *calcar-avis* was introduced to the Caspian Sea in 1934. During a year it spread throughout the water area with salinity higher than 8‰ and dominated in phytoplankton community constituting 80–90% of the total biomass in the Middle and Southern Caspian Sea and 20–40% in the Northern Caspian Sea. After this introduction the role of small-celled diatom algae *Rhizosolenia fragilissima* and pyrrhophyte *Exuviaella cordata* dominated earlier, had sharply decreased. The first species was found in single instances, the biomass of the second one reduced substantially. The *P. calcar-avis* domination was observed until 2000 at all environmental changes connected with the sea level fluctuations. In 2000 small-celled algae, including *R. fragilissima* began to develop intensively and in 2001 the *P. calcar-avis* quantity in the total biomass reduced to 5–10% in the Middle and Southern Caspian. This happened after the comb jelly *Mnemiopsis leidyi* invasion, which sharply decreased the number of zooplankton phytophages that led to lessen the intensity of phytoplankton eating away. *P. calcar-avis*, which previously successfully competed with a native phytoplankton, thanks to that nobody feed on it because of its big sizes, had lost the advantage, and small-celled algae previously eaten away began to dominate. The grazing pressure decrease has facilitated penetration into the Caspian Sea of new phytoplankton species. In the 20th century during 70 years only 2 species penetrated into the Caspian Sea; however, during 9 years after the comb jelly invasion at least 7 species appeared in the Caspian.

Key words: the Caspian Sea, invaders, phytoplankton, comb jelly *Mnemiopsis leidyi*, pressure of eating away, competitiveness.

ИНВАЗИИ НАСЕКОМЫХ В НАЗЕМНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

© 2010 Кузнецов В.Н., Стороженко С.Ю.

Биолого-почвенный институт Дальневосточного отделения РАН, Владивосток-22, 690022, Россия,
storozhenko@ibss.dvo.ru

Поступила в редакцию 28.07.2009

Аннотация

Обсуждается проблема инвазии насекомых на территорию Дальнего Востока России. Предлагается разработать базу данных по завезенным видам насекомых в дальневосточном регионе.

Ключевые слова: насекомые, инвазии, Дальний Восток России.

В современную эпоху интенсивных антропогенных преобразований естественные экосистемы сохраняются лишь на ограниченных территориях, где влияние человеческой активности сдерживается, как правило, лишь благодаря особым факторам, например, исключительной отдаленности, эффективному заповедному режиму и т.д. [Алимов и др., 2004]. Одной из составляющих процесса эволюции экосистем являются инвазии, т.е. переселение видов из одного региона в другой, появление в экосистемах новых чужеродных видов и воздействие их на местные сообщества. Под биологическими инвазиями понимаются все случаи проникновения живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их первоначального (обычного, естественного) ареала. Вселение чужеродных видов животных, растений и микроорганизмов в природные сообщества в результате деятельности человека можно рассматривать как биологическое загрязнение [Колонин и др., 1992; Ижевский, 1995]. Переселение чужеродных видов носит глобальный характер и ведет к сокращению регионального видового разнообразия [Зайцев, Резник, 2004]. В результате интенсификации промышленности, сельского хозяйства и активизации международных связей биологические инвазии различных организмов стали

причиной колоссальных изменений в экосистемах. Примеры, когда инвазии чужеродных видов приводили буквально к национальным потрясениям, хорошо известны (филлоксера – во Франции, кролики и опунция – в Австралии, водяной гиацинт – в тропической Азии и т.п.).

В России фундаментальные и прикладные исследования инвазионного процесса начаты недавно и ведутся в небольшом объеме, до сих пор наблюдается слабое информационное обеспечение мониторинга инвазионных видов, пока создано 2–3 базы данных по всем группам организмов. Для сравнения, в США только по инвазионным растениям создано 34 базы данных [Дгебуадзе, 2002]. В то же время эта проблема имеет для России исключительно важное социально-экономическое значение, так как число случаев возникновения крупных экологических катаклизмов, вызванных биологическими инвазиями, постоянно растет (сорняки рода амброзия, колорадский жук, золотистая нематода, рыба ротан и др.). Например, площадь, занятая в России опасным вредителем картофеля – колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata* Say), за последние 30 лет увеличилась более чем в 12 190 раз, достигнув 3 млн га, а занятая американской белой бабочкой (*Hypphantria cunea* Drury) площадь возросла в 832 раза [Ижевский, 2002б].

За 80 предшествующих лет на территории бывшего СССР обосновалось около 100 чужеземных видов растительноядных насекомых [Ижевский, 1990]. Значительная часть видов отнесена к категории вредных, а 8 – к опасным карантинным видам. В других регионах мира количество обосновавшихся чужеземных видов насекомых существенно больше. В США интродуцировано свыше 1500 видов насекомых, из которых 225 видов отнесены к категории наиболее серьезных вредителей. В Японии из 198 интродуцированных видов насекомых 72% относятся к категории вредных, в то время как доля вредителей среди местных растительноядных видов не превышает 7% [Ижевский, 2002a].

Понятие биологические инвазии включает как вызванные деятельностью человека случаи (интродукции), так и естественные перемещения видов за пределы их обычного распространения. При этом учитываются так называемые природные расширения ареалов, наблюдаемые в настоящее время, которые являются отдаленными результатами деятельности человека (изменение местообитаний, глобальное потепление климата) [Панов, 2002]. Определить, имеем ли мы дело с инвазиями или с увеличением численности того или иного вида из-за глобальных изменений условий, достаточно сложно, но в ряде случаев возможно. Проиллюстрируем это на примере двух видов саранчовых, ставших в последнее десятилетие многочисленными на юге Приморского края. Так, кобылка Ширака (*Shirakiacris shirakii* Vol.) в последней трети прошлого века была обычна лишь на самом юге Хасанского района (42,5° N), но, в то же время, по единичным находкам была известна и из других районов края. Сейчас кобылка Ширака стала одним из самых обычных видов саранчовых, населяющих луга и лесные поляны южнее г. Дальнереченск (46° N). Несомненно, что в данном случае речь идет об увеличении численности вида в

пределах его ареала. Напротив, темная белополосая кобылка (*Chorthippus caliginosus* Uv.) – вредитель посевов и пастбищ в Забайкалье, была обычна на юге Амурской области и Хабаровского края, лишь несколько экземпляров было поймано в 1986–2001 гг. в окрестностях Лесозаводска (45,5° N), тогда как в остальных районах Приморского края этот вид отсутствовал. В 2007–2009 гг. темная белополосая кобылка стала обычным видом по всему Приморскому краю, сместившись к югу на 400–450 км и достигнув Владивостока, Находки и Лазо. Очевидно, что здесь мы имеем дело с природным расширением ареала.

Процесс перемещения насекомых за пределы их естественных ареалов непрерывен. Успех внедрения растительноядных насекомых в наземные экосистемы за пределами их ареалов во многом определяется как абиотическими, преимущественно климатическими, условиями, так и биотическими факторами, в первую очередь наличием пищевых ресурсов и отсутствием специализированных хищников, паразитов, энтомопатогенных грибов и микроорганизмов. Некоторые из инвазионных видов, не находя на новом месте достаточной кормовой базы, не достигают высокой численности и не причиняют существенного вреда. Те же, что находят корм в избытке, стремительно увеличивают численность и быстро занимают огромные территории. Именно в это время отмечается наибольший экономический ущерб и предпринимаются попытки снижения численности интродуцированного вида химическими методами. Однако, биоценоз – это саморегулирующаяся и относительно устойчивая система. Со временем многие чужеродные виды становятся доступными для местных энтомофагов и хищников, а численность их популяций снижается естественным путем. Часто химическая борьба с завезенным видом наносит больше вреда, чем он сам. Отказ от истребительных мер в ряде случаев позволяет избежать неблагоприятных

последствий применения пестицидов на биоценозы и тем самым сохранить аборигенную фауну энтомофагов.

Результаты внедрения чужеродного вида в наземные экосистемы в разных регионах могут быть диаметрально противоположными. Так, в 1980-х гг. в целях биологического подавления заносного сорняка амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisifolia* L.) в Россию был завезен американский фитофаг – амброзиевый полосатый листоед (*Zigogramma suturalis* F.). На Северном Кавказе в течение первых лет происходило массовое размножение листоеда, затем его численность упала, а в настоящее время этого жука невозможно найти даже в местах его выпуска. На юге Приморского края массового размножения амброзиевого листоеда после его выпуска не произошло, но сейчас этот вид успешно натурализовался в нескольких районах края.

В наибольшей степени инвазиям чужеродных насекомых подвержены тропические и субтропические зоны. Но с каждым годом растет число заносов насекомых и в регионы с умеренным климатом. Обширная территория Дальнего Востока России не является исключением. В последнее время здесь наблюдаются инвазии растительноядных видов из других регионов России и зарубежных стран, главным образом с юга Восточной Азии. Влияние чужеродных видов на структуру и разнообразие насекомых в биоценозах Дальнего Востока еще предстоит оценить.

Интродукции видов могут быть намеренными, когда вид специально перемещается или выпускается за пределы его естественного ареала, или ненамеренными, когда интродукция происходит по какой-либо причине, связанной с деятельностью человека.

Намеренная интродукция полезных насекомых на территорию Приморского края осуществлялась для биологической борьбы с вредителями. Так, в тепличных комбинатах успешно размножается и

применяется энтомофаг тропического происхождения *Encarsia formosa* Gahan – специализированный паразит опасного вредителя тепличной белокрылки (*Trialeurodes varvariorum* Westw.). Для биологической борьбы с тлями в 1990 г. в теплицы Приморского края из Южного Китая интродуцированы хищные кокцинеллиды (*Lemnia biplagiata* Swartz и *Leis demidiata* F.). Для борьбы с сорняками в Приморский край намеренно завезен амброзиевый полосатый листоед.

Примеров ненамеренной интродукции насекомых на территорию Дальнего Востока России значительно больше. Так, в Приморский край завезен карантинный вредитель – колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say). В 2004 г. он распространился в частном секторе на площади 150 га и в настоящее время обитает в 7 районах: Спасском, Черниговском, Михайловском, Уссурийском, Яковлевском, Кировском, Чугуевском [Прогноз..., 2004]. Хотя колорадский жук причиняет серьезный ущерб, и необходимость принятия срочных мер по ликвидации его очагов очевидна, тем не менее, в связи с исключением его из списка карантинных вредителей России, специальных мер по уничтожению его в Приморском крае не проводится. На Дальний Восток осуществляется завоз опасных вредителей из европейской части России и Сибири с растительной продукцией. Так, в 1991–1992 гг. в Приморский край завезена и нанесла существенный ущерб капустная белянка (*Pieris brassicae* L.). Обычно потенциально опасные виды заносятся случайно с различной продукцией и товарами, с транспортом (или на нем), с личным багажом пассажиров, в результате непродуманных завозов с целью изучения и даже контрабандным путем. В редких случаях чужеземные виды насекомых проникают с территорий соседних стран самостоятельно в процессе миграций или путем переноса ветром и водой [Миронова, Ижевский, 2002]. Возросшие объемы импорта продукции растительного происхождения, в том

числе семян и посадочного материала, особенно из стран, слабо изученных в карантинном отношении (Корея, Китай, Вьетнам), создают реальные предпосылки для заноса на территорию Дальнего Востока России ряда новых особо опасных карантинных насекомых. Ежедневно тысячи тонн овощей и фруктов ввозятся на территорию Приморья через пропускные пункты на российско-китайской границе. Если летом проводится фумигация продуктов, то в зимний период они перевозятся в склады без обработки. Кроме того, в салонах и кузовах импортируемых из Японии автомашин регулярно находят сухие растения, землю и др., что представляет реальную угрозу завоза опасных насекомых. С цветами с Американского континента в Европу и на Дальний Восток занесено около 10 новых опасных вредителей тепличных растений [Ижевский, 1992], в том числе азиатская хлопковая совка (*Spodoptera litura* F.) и калифорнийский трипс (*Franliniella occidentalis* Perg.). Они широко распространились по России и являются серьезными вредителями тепличных культур. Следует отметить, что в последнее время существенно возрос импорт цветов из Китая, что представляет серьезную угрозу завоза на территорию Дальнего Востока России опасных и неизвестных нам видов трипсов, минирующих мух, тлей и других насекомых. Возрастает проблема завоза резистентных к пестицидам насекомых. Инвазии таких видов из Китая, где активно используются химические методы борьбы, могут вызывать массовое размножение этих вредителей в России, для подавления которых потребуются многократные химические обработки.

Следует отметить, что насекомые легко проникают в антропогенные экосистемы, но наиболее тяжелые последствия вызывает внедрение чужеродных видов в естественные экосистемы, в частности, в лесные сообщества. Реальную угрозу лесным сообществам Дальнего Востока представляет проникновение из Японии и

Кореи опасного вредителя сосен – японской сосновой галлицы (*Thecodiplosis japonensis* Uchida et Inouye). Появление американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury) в лиственных лесах России потребовало проводить защитные обработки на значительных территориях; в настоящее время этот вид обнаружен также и в Приморском крае.

Фауна насекомых Дальнего Востока своеобразна и характеризуется наличием большого числа видов, распространенных в Восточной Азии [Лелей и др., 2006], поэтому многие дальневосточные вредители представляют серьезную потенциальную опасность для лесного и сельского хозяйства других регионов России и зарубежных стран. Так, сибирский шелкопряд (*Dendrolimus sibiricus sibiricus* Tschetv.) на западе осваивает хвойные леса центральных регионов европейской территории России [Гниненко, 2002]. Без сомнения, уже сейчас можно предполагать продолжение экспансии этого вида во многие страны Европы. После завоза в Северную Америку непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.) расселился на площади 18 млн га и приобрел статус главнейшего вредителя леса [Григорьев, 1997]. Ущерб от его деятельности ежегодно оценивается в сотни миллионов долларов. В России Приморский край является резерватом следующих опасных карантинных видов: американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury), азиатской хлопковой совки (*Spodoptera litura* F.), грушевой огневки (*Numonia pyrivorella* Mats.), калифорнийской щитовки (*Quadraspidotus perniciosus* Comstok), персиковой плодовой (Carposina niponensis Wlsm.), яблонной златки (*Agrilis mali* Mats.) и др. [Справочник..., 1995; Швыдка и др., 1995].

С другой стороны, Дальний Восток весьма перспективен для поиска насекомых-энтомофагов с целью их последующей интродукции в другие регионы для борьбы с вредителями. Так, ясеневая изумрудная узкотелая златка

(*Agrilus planipennis* Fair.) недавно завезена в США и европейскую часть России, где нанесла существенный вред разным видам ясеня. Обследование естественных мест обитания златки в Приморском крае показало, что низкая плотность популяции этого вида здесь обусловлена как влиянием муссонного климата и высокой сомкнутостью древесного полога, так и наличием двух видов паразитических ос браконид [Юрченко и др., 2007], которых можно использовать для разработки биологических мер борьбы с этим вредителем.

Таким образом, Дальний Восток России, в силу своеобразия фауны и расположения на путях транспортировки грузов из Азии в Европу, является важным звеном в цепи распространения чужеродных видов насекомых. Если важнейшие вредители известны и их перемещение через границу контролируется карантинной службой, а намеренную интродукцию можно хоть как-то контролировать, то ненамеренная интродукция насекомых практически не поддается контролю. Можно только предполагать, что по мере интенсификации товарообмена число завозимых на Дальний Восток видов насекомых будет неуклонно возрастать. Успешность внедрения в естественные и антропогенные биоценозы тех или иных чужеродных видов, попадающих в дальневосточный регион, непредсказуема. Поэтому одной из первоочередных задач является создание единой базы данных, в которую бы включались все сведения о проникающих в регион насекомых, независимо от того, являются ли они карантинными объектами или нет.

Для разработки мер по предотвращению инвазий, смягчению их последствий и мониторингу на Дальнем Востоке России необходимо объединить усилия карантинной службы, службы защиты растений, специалистов ВУЗов, ведомственных и академических институтов. Существенной составляющей этой работы на первом этапе

может стать составление базы данных по всем чужеродным видам насекомых в дальневосточном регионе.

Настоящая работа поддержана грантом РФФИ № 08-04-00184 и грантами Дальневосточного отделения РАН № 09-I-ОБН-04, № 09-I-П16-01 и № 09-III-A-06-163.

Литература

- [1] Алимов А.Ф., Богущкая Н.Г., Орлова М.И., Паевский В.А., Резник С.Я. Антропогенное распространение видов животных и растений за пределы исторического ареала: процесс и результат // В кн.: Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 16–43.
- [2] Гниненко Ю.И. Инвазии чуждых видов в лесные сообщества // В сб.: Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М., 2002. С. 65–74.
- [3] Григорьев А.И. И на Тихом океане их закончится поход // Лесной бюллетень. 1997. № 1. С. 3–5.
- [4] Дгебуадзе Ю.Ю. Проблемы инвазий чужеродных организмов // В сб.: Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М., 2002. С. 11–14.
- [5] Зайцев В.Ф., Резник С.Я. Биометод и биоразнообразие // В сб.: Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 44–53.
- [6] Ижевский С.С. Интродукция и применение энтомофагов. М.: Агропромиздат, 1990. 222 с.
- [7] Ижевский С.С. Новые вредители тепличных растений // Защита растений. 1992. № 12. С. 26–27.
- [8] Ижевский С.С. Чужеземные насекомые как биоагрессоры // Экология. 1995. № 2. С. 119–122.
- [9] Ижевский С.С. Инвазии: неизбежность и контроль // В сб.: Экологическая безопасность и

- инвазии чужеродных организмов. М., 2002а. С. 50–61.
- [10] Ижевский С.С. Проникновение чужеземных растительноядных насекомых на территорию России // Защита и карантин растений. 2002б. №1. С. 28–31.
- [11] Колонин Г.В., Герасимов С.М., Морозов В.Н. Биологическое загрязнение // Экология. 1992. № 2. С. 89–94.
- [12] Лелей А.С., Стороженко С.Ю., Курзенко Н.В. Разнообразие насекомых (Insecta) Дальнего Востока России // В кн.: Научные основы сохранения биоразнообразия Дальнего Востока России: комплексный региональный проект ДВО РАН по программе Президиума РАН «Научные основы сохранения биоразнообразия России». Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 222–253.
- [13] Миронова М.К., Ижевский С.С. Пути инвазий чужеземных насекомых-фитофагов (на примере карантинных видов) // В сб.: Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М., 2002. С. 62–74.
- [14] Панов В.Е. Биологическое загрязнение как глобальная экологическая проблема: международное законодательство и сотрудничество // В сб.: Экологическая безопасность и инвазии чужеродных организмов. М., 2002. С. 22–40.
- [15] Прогноз распространения главнейших вредителей, болезней и сорняков сельскохозяйственных культур в Приморском крае в 2004 году и меры борьбы с ними. Владивосток, 2004. 115 с.
- [16] Справочник по вредителям, болезням и сорнякам, имеющим карантинное значение для территории Российской Федерации. Нижний Новгород: Арника, 1995. 231 с.
- [17] Швыдка В.Д., Шереметьева В.И., Фрейман Т.Я., Шалимова А.Ф. Карантинные вредители // В кн.: Насекомые – вредители сельского хозяйства Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1995. С. 199–204.
- [18] Юрченко Г.И., Турова Г.И., Кузьмин Э.А. К распространению и экологии ясеновой изумрудной узкотелой златки (*Agrilus planipennis* Fairaire) на Дальнем Востоке России // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Владивосток: Дальнаука, 2007. Вып. 18. С. 94–98.

INSECT INVASIONS IN THE TERRESTRIAL ECOSYSTEMS OF THE RUSSIAN FAR EAST

© 2010 Kuznetsov V.N., Storozhenko S.Yu.

Institute of Biology and Soil Science, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
Vladivostok-22, 690022, Russia, storozhenko@ibss.dvo.ru

Abstract

The question of insect invasion in the Russian Far East is discussed. It is suggested to develop the database of the insects introduced into this region.

Key words: insects, invasions, the Russian Far East.

УДК 597.2/1.5(282.247.32)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ РЫБ В БАССЕЙНЕ Р. РОСЬ (ПРИТОК Р. ДНЕПР)

© 2010 Куцоконь Ю.К.

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, Украина,

carassius1@ukr.net

Поступила в редакцию 10.09.2009

Аннотация

В бассейне р. Рось (правый приток первого порядка р. Днепр) из 34 видов рыб обнаруженных в период 2001–2006 и 2009 гг. – 9 определено, как чужеродные. Появление в бассейне р. Рось белого толстолобика *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), амурского чебачка *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846), серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782), головешки-ротана *Percottus glenii* Dybowski, 1877 является результатом направленных и непреднамеренных интродукций, а появление малой южной колюшки *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859), трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758, бычка головача *Neogobius kessleri* (Günther, 1861), бычка гонца *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), бычка кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) – результат их самостоятельного вселения из р. Днепр. Для большинства видов приведены описания морфологических признаков и биологических особенностей.

Ключевые слова: бассейн р. Рось, рыбы, чужеродные виды.

Введение

Бассейн р. Рось, правого притока первого порядка р. Днепр, расположен в лесостепной зоне. Площадь водосборного бассейна 12 600 км². Всего к системе Роси относятся 1129 рек, из них только 22 имеют длину больше 25 км. В бассейне исторически существуют благоприятные природные условия для проживания человека и ведения сельского хозяйства, что способствовало значительному антропогенному прессу на экосистемы в целом, и водные в частности. Так, в настоящее время на водосборной площади р. Рось имеются 1922 искусственных водоема общей площадью водной поверхности 22.05 тыс. га, объемом 323.68 млн м³ [Паламарчук, Закорчевна, 2001]. Подробное изучение рыбного населения бассейна проводилось в начале XX в. Ф.Д. Великохатко [1929] и Д.Е. Белингом [Белинг, 1937]. Данные этих авторов служат основой при

определении аборигенного статуса видов рыб, обитающих в бассейне.

Материал и методика

Работа выполнялась в рамках изучения рыбного населения бассейна р. Рось. Сбор материала проводили в марте – октябре 2001–2006, 2009 гг. Обловы производили, как по основному руслу р. Рось, так и по ее притокам: рекам Ореховая, Роська, Коса, Раствавица, Каменка, Рассава. Отлов рыб осуществляли с применением стандартных орудий лова: мальковые волокуши (6, 7 и 25 м с ячеей в кутке от 1 до 5 мм) и ставные сети (ячей от 10 до 50 мм, длина 10–30 м). Также использовали удочки, вентера и проводился опрос рыбаков-любителей с осмотром их уловов.

Морфологический анализ проводили в соответствии с рекомендациями, предложенными в «Фауне Украины» [1981, 1982, 1983, 1986, 1988].

Меристические признаки: число лучей в спинном (спинных) плавнике – D, D_1, D_2 , в анальном – A , в грудных – P , в брюшных – V , в хвостовом – C , число поперечных рядов чешуй – $Squ.$, число чешуй в боковой линии – $l.l.$, число рядов чешуй над боковой линией – $Squ._1$, число рядов чешуй под боковой линией – $Squ._2$, число поперечных рядов чешуй в хвостовом стебле – $Squ.pl.$, число позвонков – $vert.$, число жаберных тычинок на первой жаберной дуге – $sp.br.$, число жаберных лепестков на первой дуге – $f.br.$, формула глоточных зубов – $d.f.$, число боковых пластинок – $l.l.$, число спинных щитков – sd . Пластические признаки: стандартная длина тела (расстояние от конца рыла до конца чешуйного покрова или начала хвостового плавника) – L , абсолютная длина тела (расстояние от вершины рыла до вертикали, опущенной от конца более длинной лопасти хвостового плавника в нормально расправленном положении) – L , длина туловища – $l\text{ сог}$, наибольшая высота тела – H , наименьшая высота – h , наибольшая толщина тела – iH , охват тела – $C\text{ сог}$, расстояние антедорсальное – aD , постдорсальное – pD , антепектральное – aP , антевентральное – aV , антеанальное – aA , пектровентральное – PV , вентроанальное – VA , длина хвостового стебля – pl , длина основания спинного плавника – lD , высота спинного плавника – hD , длина основания подхвостового плавника – lA , высота подхвостового плавника – hA , длина грудных плавников – lP , длина брюшных плавников – lV , длина верхней лопасти хвостового плавника – lC_1 , длина нижней лопасти хвостового плавника – lC_2 , длина головы – $lс$, длина рыла – r , диаметр глаза – $о$, заглазничное расстояние – $ро$, ширина лба – $ю$, высота лба – ho , высота головы через середину глаза – hc_1 , высота головы у затылка – hc , длина верхней челюсти – $mх$, длина нижней челюсти – $mн$. Применялись следующие статистические показатели: среднее арифметическое – M , стандартная ошибка – m , наименьшее и наибольшее значение – lim , при

сравнении двух выборок использовали t -критерий Стьюдента – t , достоверность различий – P .

Биологические характеристики даны по И.Ф. Правдину [1966]. Для отдельных видов проводили определение возраста и расчеты линейного роста по чешуе по методу Леа [Брюзгин, 1969].

Полученные результаты и их обсуждение

По данным наших обловов в водоемах бассейна р. Рось насчитывается 34 вида, 9 из которых определены нами, как чужеродные. К аборигенным видам относятся: обыкновенный елец *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758), голавль *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758), язь *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758), плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), красноперка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), уклейка *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758), обыкновенная верховка *Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843), густера *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758), лещ *Abramis brama* (Linnaeus, 1758), обыкновенный жерех *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758), чехонь *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758), горчак европейский *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782), пескарь обыкновенный *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758), карп (сазан) *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, линь *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758), обыкновенная щиповка *Cobitis taenia* (s.l.) Linnaeus, 1758, усатый голец *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758), обыкновенный сом *Silurus glanis* Linnaeus, 1758, обыкновенная щука *Esox lucius* Linnaeus, 1758, обыкновенный судак *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758), речной окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758, обыкновенный ерш *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758), донской ерш *Gymnocephalus acerinus* (Gueldenstaedt, 1774), бычок песочник *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814), бычок цуцик *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814). Чужеродными видами, отловленными в водоемах бассейна р. Рось, являются: белый толстолобик *Hypophthalmichthys*

molitrix (Valenciennes, 1844), амурский чебачок *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846), серебряный карась *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783), малая южная колюшка *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859), трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758, головешка-ротан *Perccottus glenii* Dybowski, 1877, бычок головач *Neogobius kessleri* (Günther, 1861), бычок гонец *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), бычок кругляк *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814). Толстолобик белый и серебряный карась – направленно интродуцировались в бассейн, а появление амурского чебачка и головешки-ротана – результат непреднамеренных интродукций. Остальные виды (малая южная колюшка, трехиглая колюшка, бычки головач, гонец и кругляк) проникли в бассейн путем саморасселения через р. Днепр из лиманов Черного моря. Кроме того, в водоемах бассейна Роси не исключено обнаружение еще нескольких чужеродных видов, в частности, белого амура *Stenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) и пестрого толстолобика *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845), интродуцированных в пруды с целью промышленного рыбоводства.

Белый толстолобик *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)

Интродуцирован с 1950-х гг. в водоемы бассейна р. Рось с целью товарного рыбоводства. Представитель китайского равнинного фаунистического комплекса. В Украине натурализован не полностью, поскольку в большинстве водоемов воспроизводится искусственно. В бассейне распространен в основном в водохранилищах и прудовых хозяйствах, откуда выходит, преимущественно молодь, в русловые участки прилегающих рек. Основные меристические признаки: D III 7, A III 12–13, P I 16–17, V II 7–8, C I 17, 19 I, 1.1. 97–103, d.f. 4–4, l = 17.4–29.7 см, L = 20.8–36.4 см, масса тела 100–500 г.

Амурский чебачок *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846)

Непреднамеренный интродуцент на территории Украины, завезен вместе с другими видами китайского равнинного комплекса. Обнаруживался практически во всех точках исследований, как на всем протяжении русла р. Рось, так и в ее притоках, в прудах и водохранилищах. Вид хорошо известен населению, имеет местные названия: «синька», «синявка». Для двух выборок проведен морфометрический анализ (табл.1 и 2): из бассейна верхней Роси (пруды дендропарка «Александрия», г. Белая Церковь) и нижней Роси (р. Рассава, с. Степанцы).

Масса рыб из первой выборки от 2.15 до 10.8 г (M=5.96, m=0.41), из второй – от 0.95 до 5.15 г (M=2.33, m=0.18).

В возрасте 2+ амурский чебачок в бассейне р. Рось достигает длины тела 4.02–6.92 (M=5.25), в 3+ – 6.77–7.73 см (M=7.17), самая старшая особь из исследованных в возрасте 5+ имела длину 8.51 см.

Степень наполнения кишечника исследованных особей 1–3 балла (август), 0–1 балл (октябрь), жирность 1–2 балла (август), 1 балл (октябрь). Половые продукты самок в августе были на стадиях 6–2, 2 и 3, самцов на 2 и 3 стадии. В октябре большинство особей имели 2 стадию зрелости половых продуктов, только одна самка 3 стадию.

Серебряный карась *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783)

На сегодня один из самых распространенных видов рыб в бассейне р. Рось. Обнаружен повсеместно, как в основном русле р. Рось и ее притоках, так и в прудах и водохранилищах. Хотя еще в начале XX в. встречался только возле прудов, где его разводили помещики [Великохатко, 1929]. Статус серебряного карася в Европе, как и его происхождение, и соответственно систематическое положение, остается дискуссионным. И.В. Киселев [Кисельов, 1962] считал, что происхождение,

Таблица 1. Меристические признаки амурского чебачка бассейна р. Рось

Признак	Пруды, г. Белая Церковь (n=25)			Река Рассава (n=25)			t	P
	lim	M	m	lim	M	m		
l.l.	34–38	35.76	0.22	33–37	35.60	0.22	0.51	–
Squ. ₁	5–6	5.48	0.10	4–5	4.92	0.06	4.83	0.999
Squ. ₂	3–4	3.80	0.08	3–6	4.36	0.13	3.69	0.990
Squ.pl.	10–12	11.12	0.13	10–13	11.48	0.17	1.70	–
D	III 7–8	7.36	0.09	III 6–8	7.08	0.08	2.21	0.950
A	III 5–7	5.96	0.09	III 5–7	6.04	0.09	0.62	–
P	I 11–13	11.92	0.11	I 10–15	11.96	0.22	0.16	–
V	I 7–8	7.04	0.04	I 6–8	7.00	0.08	0.44	–
C	I 16–18 I	16.88	0.12	I 14–17 I	15.76	0.18	5.26	0.999
vert.	34–38	36.05	0.20	30–38	34.64	0.36	3.46	0.990
sp.br.	4–9	6.28	0.27	8–14	10.71	0.37	9.76	0.999
f.br.	29–40	33.92	0.55	29–42	35.29	0.69	1.59	–

Таблица 2. Пластические признаки амурского чебачка

Признак	Пруды, г. Белая Церковь (n=25)			Река Рассава (n=25)			t	P
	lim	M	m	lim	M	m		
l, см	5.06–8.51	6.85	0.17	4.02–6.77	5.09	0.11	8.79	0.999
B % от l								
L	114.41–123.55	119.60	0.39	116.84–126.05	121.40	0.50	2.68	0.980
l cor	75.94–81.04	78.78	0.27	70.97–80.46	75.79	0.47	5.49	0.999
H	20.87–25.31	22.92	0.25	20.34–27.53	23.40	0.33	1.16	–
h	8.70–11.35	9.91	0.16	8.35–11.74	9.92	0.19	0.06	–
iH	9.68–13.01	11.16	0.15	9.74–15.54	11.65	0.25	1.67	–
Ccor	48.44–68.12	61.84	0.71	57.21–76.92	67.14	0.92	4.55	0.999
aD	48.51–52.95	50.34	0.22	46.57–54.23	51.39	0.39	2.32	0.950
pD	38.01–41.99	39.74	0.19	32.18–42.20	37.51	0.53	3.96	0.999
aP	23.77–27.08	24.95	0.14	24.29–30.86	27.90	0.31	8.63	0.999
aV	44.59–50.28	48.06	0.31	43.10–54.13	50.40	0.46	4.28	0.999
aA	65.34–73.16	68.79	0.35	66.50–77.46	70.26	0.53	2.31	0.950
pl	20.72–26.23	22.77	0.25	17.91–26.37	22.41	0.40	0.78	–
PV	20.37–25.48	23.51	0.29	20.55–28.48	24.68	0.39	2.39	0.950
VA	20.00–25.24	22.35	0.27	18.97–25.16	21.27	0.34	2.49	0.980
ID	10.37–16.07	12.73	0.26	7.46–14.26	11.02	0.29	4.38	0.999
hD	17.61–24.04	21.46	0.28	20.13–25.31	22.80	0.34	3.07	0.990
lA	7.31–11.11	9.21	0.19	6.22–10.10	8.10	0.19	4.18	0.999
hA	13.66–17.71	15.75	0.24	12.72–17.55	15.15	0.28	1.64	–
lP	14.52–17.77	16.25	0.18	14.18–18.62	16.38	0.23	0.44	–
lV	14.78–19.24	17.25	0.22	15.51–20.54	17.63	0.28	1.08	–
lC ₁	18.58–23.46	21.21	0.26	19.81–26.05	23.33	0.39	4.51	0.999
lC ₂	19.51–24.13	21.83	0.23	19.70–27.36	23.89	0.39	4.55	0.999
lc	19.92–23.06	21.79	0.15	21.71–27.01	24.41	0.25	9.10	0.999
B % от lc								
r	26.09–35.95	30.50	0.49	24.11–36.43	31.00	0.58	0.65	–
o	19.18–25.62	21.95	0.39	18.32–28.83	24.69	0.59	3.86	0.999
po	40.65–49.47	44.81	0.39	33.59–44.85	39.09	0.59	8.05	0.999
io	33.91–45.89	40.85	0.62	29.13–41.86	35.38	0.79	5.47	0.999
ho	2.63–5.81	4.351	0.16	2.29–7.63	4.49	0.25	0.51	–
hc ₁	44.06–59.72	48.77	0.65	40.83–56.52	48.06	0.77	0.71	–
hc	66.47–79.86	71.52	0.73	59.68–78.74	68.59	0.78	2.74	0.980
mx	11.81–20.39	17.06	0.48	11.65–20.69	15.93	0.48	1.67	–
mn	18.42–30.41	21.75	0.56	17.56–23.39	20.65	0.35	1.67	–

время и пути проникновения вида в европейские водоемы неизвестны. Так или иначе, ключевым моментом для распространения (или значительного увеличения численности) послужил завоз особей из бассейна Амура в середине прошлого века. Для р. Рось, начиная со второй половины XX в. вид указывается многими исследователями [Коханова, 1966, Сурмий, Маврищева, 1968, Полтавчук, 1976]. А количество заметок об обыкновенном карасе *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), напротив, уменьшается. Это может служить косвенным фактом, подтверждающим вытеснение обыкновенного карася серебряным в бассейне Роси, тем более, что давно известно о конкуренции их молоди за пищевые ресурсы [Дмитриева, 1957].

Длина исследованных рыб колебалась в широком интервале: от 2.97 до 29.2 см, масса от 0.8 до 900 г. Меристические признаки рыб из бассейна р. Рось сравнены с данными из «Фауны Украины» [1983] для р. Дунай. Естественно, что некоторые из них достоверно отличаются (табл. 3). Формула нижнеглоточных зубов серебряного карася из бассейна Роси 4 – 4 у всех особей. Следует также отметить, что у 21.5% особей наблюдалась неполная или прерывистая боковая линия (l.l.), в таком случае подсчитывалось количество поперечных рядов чешуй (Sq.).

В р. Рось массовый нерест серебряного карася отмечается в мае – июне. Соотношение самцов и самок среди просмотренных рыб 1:1.28 (25 самцов на 32 самки), что позволяет предположить, что в водоемах бассейна Роси преобладает двуполое размножение этого вида.

Линейный рост серебряного карася в бассейне р. Рось относительно невысокий (табл. 5), если в низовьях р. Днепр [Фауна Украины, 1983] в возрасте 2+ он достигает в среднем длины 19.4 см, то в

нашей выборке – только 11.21 см, в возрасте 3+ – 24.2 см и 13.7 см соответственно.

Малая южная колюшка *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859)

Малая южная колюшка распространилась в бассейне р. Рось относительно недавно. Впервые этот вид указывает М.А. Полтавчук [1976] для среднего течения реки. В наших уловах малая южная колюшка присутствовала в р. Рось (г. Белая Церковь, граница среднего и верхнего течения реки) и р. Рассаве (с. Степанцы). Морфологические характеристики исследованных экземпляров (n=10): D IX 8–9, A I 7–9, P 10, V I 1, C 12–13, I I 21–24, sp.br. 8, l = 3.32–3.59 см, L = 3.78–4.08 см.

Трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758

Трехиглая колюшка появилась в водоемах бассейна Роси на протяжении последних десятилетий. Одновременно с нашими исследованиями, вид зафиксирован Н.И. Гончаренко, В.Л. Долинским, О.П. Кирилук [2004]. Трехиглая колюшка встречалась как в среднем течении р. Рось (русло р. Рось и ручьи в дендропарке «Александрия», г. Белая Церковь), так и в нижнем (р. Рассавы в селах Степанцы, Гамарня, Малый Ржавец, Рось ниже Корсунь-Шевченковского), причем в обоих случаях, по свидетельству местного населения, вид обитает в этих местах не менее 20 лет.

Для 25 особей из р. Рассавы проведен морфометрический анализ (табл. 6, 7), наши данные сравнены с данными р. Ирпень, бассейн Днепра [Фауна Украины, 1988].

Жирность исследованных особей была 1 балл, степень наполнения кишечника 1–3 балла (август). В выборке присутствовали 13 самок и 12 самцов, половые продукты которых в августе находились на 2-й стадии.

Таблица 3. Меристические признаки серебряного карася

Признак	Бассейн р. Рось (наши данные, n=29)			Низовья р. Дунай, оз. Перемут ["Фауна України", 1983]			t	P
	lim	M	m	lim	M	m		
I.I. (Squ.)	28–31	29.37	0.10	28–33	30.38	0.10	7.01	0.999
Squ. ₁	5–7	6.44	0.24	–	–	–	–	–
Squ. ₂	6	6.00	0	–	–	–	–	–
Squ.pl.	6–8	6.56	0.24	–	–	–	–	–
D	III 16–19	17.76	0.19	III–VI 15–19	16.91	0.06	4.13	0.999
A	III 5–6	5.89	0.06	II–III 5–6	5.07	0.04	11.79	0.999
P	I 12–17	14.75	0.24	I 13–17	14.84	0.15	0.32	–
V	II 7–9	7.79	0.09	II 6–9	7.20	0.07	4.99	0.999
C	I 16–18 I	16.86	0.09	I 17 I	17.00	0	1.44	–
vert.	27–36	31.40	0.67	29–33	31.00	0.14	0.59	–
sp.br.	34–46	40.41	0.67	43–53	49.34	0.33	11.91	0.999

Таблица 4. Биологические характеристики серебряного карася в бассейне р. Рось

Месяц	Стадия зрелости половых продуктов		Жирность (в баллах)		Степень наполнения кишечника (в баллах)	
	lim	M	lim	M	lim	M
март	3	3.00	0	0	0–1	0.50
апрель	3	3.00	1–2	1.75	1–3	1.50
май	3–5	4.68	0–1	0.40	1–3	2.05
июнь	4–5, 6–3, 2	3.44	1–3	1.89	1–3	2.30
август	3	–	2	–	3	–
сентябрь	3	3.00	1–2	1.56	0–3	1.22

Таблица 5. Линейный рост серебряного карася

(по результатам обратных расчислений по годовым кольцам на чешуе)

Возраст, года	Длина тела (l), см			m
	min	max	M	
1	3.80	7.30	5.48	0.27
2	7.30	11.30	8.84	0.30
2+	10.19	12.67	11.21	0.19
3	10.30	13.50	12.30	0.75
3+	13.19	14.20	13.70	0.50
4	13.70	16.10	14.90	1.20
4+	–	–	16.90	–
5	–	–	16.70	–
5+	–	–	19.48	–

Таблица 6. Меристические признаки трехиглой колюшки

Признак	Река Рассава (n=25, наши данные)					Река Ирпень [«Фауна України», 1988]		t	P
	min	max	мода	M	m	M	m		
II	19	25	23	22.40	0.30	21.68	0.14	2.03	0.900
sd	4	8	5	5.44	0.18	5.87	0.07	2.19	0.950
D	III 8	III 13	III 11	10.64	0.26	10.72	0.16	0.26	–
A	I 7	I 10	I 8	8.04	0.19	7.68	0.09	1.74	0.900
P	9	12	10	10.28	0.12	9.72	0.09	3.68	0.999
V	I 1	I 1	I 1	1.00	0	1.00	0	–	–
C	11	13	12	12.16	0.12	12.00	0	1.28	–
sp.br.	13	18	15	15.24	0.29	14.72	0.24	1.38	–
vert.	28	34	31	30.44	0.32	30.40	0.16	0.11	–

Таблица 7. Пластические признаки

Признак	Река Рассава (n=25, наши данные)				Река Ирпень [«Фауна Украины», 1988]		t	P
	min	max	M	m	M	m		
l, см	2.63	4.57	3.47	0.10	3.82	0.06	2.91	0.990
В % от l								
L	110.16	117.00	114.28	0.31	–	–	–	–
H	21.12	26.61	23.48	0.29	23.27	0.24	0.55	–
h	3.11	4.68	3.88	0.07	4.46	0.07	5.77	0.999
iH	8.64	13.45	10.32	0.22	12.55	0.20	7.47	0.999
aD	36.21	41.23	38.72	0.31	35.51	0.38	6.54	0.999
pD	12.58	19.39	14.82	0.33	14.47	0.20	0.89	–
aV	42.86	50.54	47.75	0.35	45.91	0.30	3.99	0.999
aA	65.14	74.33	69.41	0.47	67.19	0.33	3.88	0.999
PV	9.42	15.57	12.74	0.28	7.15	0.21	15.83	0.999
VA	19.72	26.26	23.48	0.34	24.55	0.38	2.09	0.950
pl	10.53	16.19	13.17	0.23	14.51	0.18	4.66	0.999
ID	16.35	24.79	21.05	0.47	22.59	0.23	2.97	0.990
hD	6.81	13.11	10.46	0.33	5.83	0.22	11.66	0.999
lA	11.79	18.64	15.15	0.37	16.83	0.30	3.53	0.990
hA	5.99	12.53	9.64	0.31	6.31	0.25	8.36	0.999
lP	12.80	23.28	15.96	0.38	15.95	0.22	0.02	–
lV	15.54	24.27	20.11	0.45	18.47	0.33	2.96	0.990
lC	9.64	16.35	13.02	0.32	13.47	0.21	1.19	–
lc	29.24	33.33	30.96	0.21	30.79	0.22	0.54	–
В % от lc								
hc	50.00	66.89	60.96	0.73	63.49	0.54	2.79	0.980
hc ₁	36.43	50.41	42.51	0.61	53.07	0.61	12.25	0.999
r	23.85	31.78	28.35	0.52	30.53	0.41	3.29	0.990
o	22.94	30.94	26.83	0.41	26.59	0.33	0.46	–
po	39.45	50.00	43.02	0.50	42.73	0.43	0.44	–
ic	30.49	40.82	37.02	0.57	41.79	0.50	6.32	0.999
io	14.06	23.47	19.06	0.54	24.09	0.47	7.04	0.999
mx	18.42	24.21	21.53	0.32	21.41	0.50	0.20	–
mn	22.73	31.43	26.08	0.43	29.73	0.62	4.83	0.999

Головешка-ротан *Perccottus glenii*
Dybowski, 1877

В Украине вид обнаружен относительно недавно, преимущественно в бассейне р. Дунай (Закарпатье) и р. Днестр [Мошу, Гузун, 2002; Каталог..., 2003]. Для бассейна р. Днепр известен из малых водоемов около г. Киев, из самого Днепра, также из бассейна р. Стугна [Сабодаш, Ткаченко, Цыба, 2002; Кундиев та ін., 2005].

Из бассейна р. Рось 5 особей головешки получено от рыбака, который поймал их в пруду руслового типа на р. Каменка, между селами Трилеса и Паляниченцы. По сведениям этого рыбака, вид встречается здесь довольно

часто. Ранее присутствие вида в бассейне р. Рось не отмечалось.

Морфологические особенности исследованных особей: D₁ VI–VII, D₂ I–II 10–12, A I–II 9–10, P I 14–16, V I 4–5, C 14–16, Squ. 36–38, sp.br. 10–11, vert. 29–31, l = 10.35–17.40 см, L = 12.23–20.20 см, масса тела 25.2–126.5 г.

Бычок головач *Neogobius kessleri*
(Günther, 1861)

Бычок головач обнаружен в бассейне р. Рось впервые. Вероятно, вид проник в реку из Кременчугского водохранилища р. Днепр [Пинчук и др., 1985], куда, в свою очередь, мигрировал из низовий Днепра после зарегулирования стока.

4 особи пойманы в основном русле р. Рось ниже г. Корсунь-Шевченковского (нижнее течение реки). Морфологические признаки их следующие: D_1 VI, D_2 I 16–19, A I 12–14, P 16–18, V 12, C I 13–15 I, Squ. 63–67, $l = 4.06–5.21$ см, $L = 4.80–6.29$ см, масса 1.1–2.2 г.

Бычок гонец *Neogobius gymnotrachelus*
(Kessler, 1857)

Вид обнаружен в трех точках бассейна: в р. Рось в пределах г. Белая Церковь (граница между верхним и средним течением), ниже г. Корсунь-Шевченковского (нижнее течение) и в р. Рассаве (с. Степанцы). Все три находки свидетельствуют о расширении ареала вида в бассейне р. Рось, поскольку, согласно литературным данным [Каталог..., 2003], бычок гонец обнаружен впервые в 1970-х гг. только в низовье р. Рось (Каневский район Черкасской области).

Основные морфологические признаки ($n=4$): D_1 VI, D_2 I 17–18, A I 14–15, P 15–16, V 12, C I 13–14 I, Squ. 63–68, sp.br. 10, vert. 36, $l = 4.82–9.26$ см, $L = 5.75–11.12$ см, масса 1.5–15 г.

Бычок кругляк *Neogobius melanostomus*
(Pallas, 1814)

Впервые вид упоминается для р. Рось М.А. Полтавчуком [1976] в ее среднем течении. Однако в сборах этого автора в 1971–1972 г. [Каталог..., 2003] бычок кругляк фигурирует для реки только в Каневском районе Черкасской области, т.е. в низовье. В наших исследованиях вид встречался в уловах рыбаков-любителей ниже Корсунь-Шевченковского. Всего нами обнаружено у рыбаков 10 особей разного размера ($l = 5–15$ см).

Заключение

Из 34 видов рыб, обнаруженных в водоемах бассейна р. Рось, 9 являются чужеродными. Белый толстолобик, амурский чебачок, серебряный карась, головешка-ротан – интродуцированные

виды. Амурский чебачок и серебряный карась широко распространились по бассейну, встречаются как в верхней и средней Роси, так и в нижнем течении, а кроме того в притоках, прудах, водохранилищах. Во многих местах – это многочисленные виды. Белый толстолобик не способен к самостоятельному воспроизводству в условиях бассейна р. Рось, поэтому встречается только возле мест его промышленного рыбоводства. Головешка-ротан известен своим быстрым распространением, особенно в местах, где нарушены естественные местообитания и мало представлены хищные виды рыб. Потому обнаружение его в бассейне верхней Роси, с относительно небольшим видовым составом рыбного населения и значительно нарушенными водными экосистемами (гидростроительство, распашка берегов), может рассматриваться, как свидетельство усиления ареальной экспансии этого вида по бассейну. Не исключено, что в скором времени можно ожидать его повсеместного нахождения в прудах, водохранилищах и заливах рек, особенно в верхней части бассейна р. Рось.

Еще 5 видов – малая южная колюшка, трехиглая колюшка, бычки головач, гонец и кругляк – самостоятельно проникли в р. Рось через р. Днепр из черноморских лиманов. Продвижение их связано с постройкой каскадов водохранилищ на Днестре, в результате чего возникли благоприятные условия для обитания видов понто-каспийского морского фаунистического комплекса (все вышеперечисленные, кроме трехиглой колюшки). В бассейне р. Рось, в отличие от интродуцентов, они распространяются, начиная от низовьев, появляясь сначала только в нижнем течении реки (бычки головач и кругляк), затем также в среднем течении и в ближайшем к устью крупном притоке – р. Рассаве (малая южная и трехиглая колюшки, бычок гонец).

Литература

- [1] Белінг Д.Є. Нотатки про іхтіофауну УРСР. 3. Деякі дані про іхтіофауну рр. Тетерів і Рось // Труды гідробіологічної станції. 1937. №15. С. 145–184.
- [2] Брюзгин В.Л. Методы изучения рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев: Наукова думка, 1969. 138 с.
- [3] Великохатько Ф.Д. Риби Білоцерківщини. Біла Церква: Видавництво Білоцерківського краєзнавчого товариства, 1929. Т. 2, вип.3. 34 с.
- [4] Гончаренко Н.И., Долинский В.Л., Кирилюк О.П. Ихтиофауна в зарослях высшей водной растительности р. Рось // Эколого-биологические проблемы водоемов бассейна реки Днепр. Новая Каховка, 2004. С. 204–209.
- [5] Дмитриева Е.Н. Морфо-экологический анализ двух видов карася // Труды ИМЖ АН СССР. 1957. Вып. 16. С. 102–170.
- [6] Каталог коллекций Зоологического музея ННПМ НАН Украины: Круглоротые и рыбы / Мовчан Ю.В., Манило Л.Г., Смирнов А.И., Щербуха А.Я. Киев: Зоомузей ННПМ НАН Украины, 2003. 241 с.
- [7] Кисельов Й.В. Про гібридів сріблястого карася // Праці Інституту гідробіології. 1962. №38. С. 42–54.
- [8] Коханова Г.Д. Живлення риб Корсунського водоймища // В зб.: Біологія і морфологія риб та санітарно-біологічний режим прісних водойм України. Киев: Наукова думка, 1966. С. 121–124.
- [9] Кундієв В.А., Ткаченко В.О., Чеченюк М.І., Ситник Ю.М., Голуб О.О. Іхтіофауна внутрішніх водойм м. Києва // В зб.: Екологічний стан водойм м. Києва. Киев: Фітосоціоцентр, 2005. С. 182–203.
- [10] Мошу А.Я., Гузун А.А. Первая находка ротана-головешки – *Perccottus glenii* (Perciformes, Odontobutidae) в бассейне Днестра // Вестник зоологии. 2002. Т. 36, №2. С. 98.
- [11] Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідниковий посібник. Киев: Ніка-Центр, 2001. 392 с.
- [12] Пинчук В.И., Смирнов А.И., Коваль Н.В., Шевченко П.Г. О современном распространении бычковых рыб (Gobiidae, Pisces) в бассейне Днепра // В сб.: Гидробиологические исследования пресных вод. Киев: Наукова думка, 1985. С. 121–130.
- [13] Полтавчук М.А. О рыбном населении малых рек Лесостепи среднего Приднепровья Украинской ССР // Сборник трудов Зоологического музея. Киев: Наукова думка, 1976. С. 43–53.
- [14] Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
- [15] Сабодаш В.М., Ткаченко В.А., Цыба А.А. Обнаружена популяция ротана *Perccottus glenii* (Pisces, Odontobutidae) в водоемах Киевской области // Вестник зоологии. 2002. Т. 36, №2. С. 90.
- [16] Сурмий А.И., Маврищева З.Н. К вопросу изучения ихтиофауны р. Рось в районе Белой Церкви. // Научн. зап. Белоцерковского сельскохозяйственного ин-та. 1968. Т. 16. С. 154–157.
- [17] Фауна Украины: В 40 т. / АН УССР Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена. К.: Наукова думка, 1988. Т. 8: Рыбы. Вып. 3: Вьюновые, сомовые, икталуровые, пресноводные угри, колюшковые, игловые, гамбузиновые, зеусовые, сфиреновые, кефалевые, атериновые, ошибневые / Ю.В. Мовчан. 367 с.
- [18] Фауна Украины: В 40 т. / АН УССР Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена. К.: Наукова думка, 1986. Т. 8: Рыбы. Вып. 5: Окунеобразные (бычководные), скорпенообразные, камбалообразные, присоскопорообразные, удильщикообразные / А.И. Смирнов. 320 с.

- [19] Фауна України: В 40 т. / АН УРСР Ін-т зоології ім. І.І. Шмальгаузена. К.: Наукова думка, 1981. Т. 8: Риби. Вип. 2: Коропові. Ч.1: Плітка, ялець, гольян, краснопірка, амур, білизна, верховка, лин, чебачок амурський, підуст, пічкур, марена / Ю.В. Мовчан, А.І. Смірнов. 425 с.
- [20] Фауна України: В 40 т. / АН УРСР Ін-т зоології ім. І.І. Шмальгаузена. К.: Наукова думка, 1983. Т. 8: Риби. Вип. 2: Коропові. Ч.2: Шемя, верховодка, бистрянкa, плоскирка, абраміс, рибець, чехоня, гірчак, карась, короп, гіпофталмійтис, аристіхтис / Ю.В. Мовчан, А.І. Смірнов. 360 с.
- [21] Фауна України: В 40 т. / АН УРСР Ін-т зоології ім. І.І. Шмальгаузена. К.: Наукова думка, 1982. Т. 8: Риби. Вип. 4: Окунеподібні, губаньовидні, драконовидні, собачковидні, піщанковидні, ліровидні, скумбрієвидні / А.Я. Щербуха. 381 с.

DISTRIBUTION AND MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL PECULIARITIES OF ALIEN FISH SPECIES IN THE BASIN OF THE RIVER ROS' (TRIBUTARY OF THE RIVER DNEPR)

© 2010 Kutsokon Yu.K.

I.I. Shmalgauzen Institute of Zoology NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine
carassius1@ukr.net

Abstract

From the 34 species of fish in the basin of the river Ros' found in 2001 – 2006 and 2009, 9 ones are aliens. The appearance in this basin of silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844), stone moroko *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846), Prussian carp *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783), chinese sleeper *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 is a result of deliberate and non-deliberate introductions, and the appearance of southern ninespine stickleback *Pungitius platygaster* (Kessler, 1859), three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758, bighead goby *Neogobius kessleri* (Günther, 1861), racer goby *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) is a consequence of. natural range expansion from the Dnepr River. For most of this species the descriptions of morphological and biological features are given.

Key words: River Ros' basin, fish, alien species.

ДАННЫЕ ОБ ИНВАЗИИ И СОВМЕСТНОМ ОБИТАНИИ ВИДОВ-ВСЕЛЕНЦЕВ В ВОДОЕМАХ БАССЕЙНА ДНЕПРА

© 2010 Протасов А.А., Силаева А.А.

Институт гидробиологии НАН Украины
просп. Героев Сталинграда, 12
04210, г. Киев, Украина
protasov@bigmir.net
asil@voliacable.com

Поступила в редакцию 27.09.2009

Аннотация

Рассмотрены примеры совместных инвазий двух видов дрейссены, понто-каспийских полихет и ракообразных в некоторых водохранилищах Днепра и в водоеме-охладителе Чернобыльской АЭС. В бентосе и перифитоне Каневского, Киевского водохранилищ и в охладителе ЧАЭС отмечено 22 таксона понто-каспийских беспозвоночных. Рассмотрены история вселения и распределение двух видов дрейссены в охладителе ЧАЭС, а также особенности их пространственного и биотопического распределения в водохранилищах. Приведена информация о вселении дрейссены полиморфной в водоем-охладитель Хмельницкой АЭС.

Ключевые слова: инвазии, дрейссена полиморфная, дрейссена бугская, виды понто-каспийского комплекса.

Введение

Существующее понятие «область инвазии» как территории за пределами исторического ареала [Алимов и др., 2004] может трактоваться очень широко, но в конкретных случаях может быть малоприменимым. Например, в конце 1980-х гг. произошло вселение дрейссены в систему белорусских Нарочанских озер, повлекшее за собой существенные изменения в экосистеме. Строго говоря, это явление нельзя назвать инвазией, поскольку оно происходило в пределах ареала *Dreissena polymorpha* Pall. Примером может быть и вселение этого моллюска в водоем-охладитель Хмельницкой АЭС, произошедшее в 2002–2003 гг. (сроки определены исходя из размерного состава популяции в 2005 г.). Вселение *D. bugensis* Andr. в водоем-охладитель Чернобыльской АЭС в начале 1990-х гг., где массового развития ранее достигала *D. polymorpha*, можно рассматривать как расширение ареала, поскольку севернее дрейссена бугская не

встречается. Вероятно, для континентальных водоемов, в связи с их дискретностью, инвазийный процесс следует рассматривать в двух аспектах – вселение в конкретный водоем в пределах ареала и собственно инвазийный процесс – как вселение в водоемы за пределами ареала (его расширение).

Другой мало обсуждаемый вопрос – это различия в инвазиях видов и различных экоморф. Так, дрейссена представляет характерную для морских биоценозов прикрепленную раковиненосущую фильтрующую экоморфу гидробионтов. В качестве одного из основных факторов влияния этой экоморфы на экосистему можно указать создание новых пространственно-сложных микробиотопов для поселений многих видов гидробионтов. Жизненная форма может быть представлена несколькими, иногда систематически очень далекими видами. Упомянутая экоморфа очень характерна для литоральных зон морей. Л.А. Зенкевич

[Зенкевич, 1940] предлагал различать инвазии замещения, когда вселенец постепенно вытесняет сходный по экологии аборигенный вид и инвазии внедрения, когда новый вид является и новой жизненной формой или занимает свою, без конкуренции, экологическую нишу.

Примером совместной инвазии видов, которые принадлежат к одной экоморфе, является широкое распространение двух видов моллюсков рода *Dreissena*. Анализ имеющихся данных показывает, что *D. polymorpha* практически всегда заселяет водоемы раньше, чем *D. bugensis*. Таким образом, последняя никогда не становится вселенцем, изначально формирующим в континентальных водоемах морской тип биоценоза – биоценоз перифитона на различных твердых субстратах. Следует также отметить, что дрейссена бугская не вытесняет другой вид полностью, что позволяет говорить о сосуществовании их практически в одной экологической нише [Алимов, 2004].

Процесс распространения понто-каспийской фауны в бассейне Днепра связан с созданием водохранилищ и продолжается уже несколько десятков лет. К активизации расселения организмов-вселенцев привели интродукционные мероприятия, проведенные в 1950–1960-е годы. В водохранилища днепровского каскада для улучшения кормовой базы рыб были вселены несколько видов гаммарид и мизид [Журавель, 1952; Плигин, Емельянова, 1989; Жукинский и др., 2008]. Кроме того, по каскаду водохранилищ происходит спонтанное расселение видов, которые не были объектами интродукции [Плигин, Матчинская, 2001]. В настоящее время в Киевском водохранилище (верхнем в днепровском каскаде) отмечено 17 видов, относящихся к понто-каспийскому комплексу [Плигин, 2008].

Целью данной работы было рассмотреть особенности инвазий и совместного обитания некоторых видов гидробионтов в верхних водохранилищах

Днепра, водоемах-охладителях ЧАЭС и ХАЭС.

Материал и методика

На участке Каневского водохранилища от г. Киева до г. Ржищева исследования сообществ дрейссены в перифитоне и бентосе проведены летом 2001 г. Пробы перифитона отбирали с различных субстратов (металлические конструкции, камни), бентос – с помощью водолазной техники на глубинах 2–8 м. В северо-восточной части Киевского водохранилища исследования проводили летом 2004 г. на литоральном участке на глубине 1–3 м. Моллюсков рода *Unio* с прикрепленными на их раковинах друзами дрейссены с ассоциированными с ней беспозвоночными отбирали с помощью рамки размером 0.5×0.5 м. Исследования бентоса и перифитона в водоеме-охладителе Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) проводили летом 2002 г., пробы перифитона отбирали на откосах дамб до глубины 2 м, пробы бентоса – по всей акватории охладителя до глубины 5 м. Исследования перифитона (на откосах плотины и подводящего канала, на технических конструкциях и каменных отсыпках) и бентоса водоема-охладителя Хмельницкой АЭС (ХАЭС) проводили на протяжении 2005–2007 гг. Для отбора проб бентоса использовали дночерпатель и коробчатый пробоотборник, в охладителях применяли водолазное снаряжение.

Полученные результаты и их обсуждение

Всего в исследованных водоемах отмечено 17 видов беспозвоночных понто-каспийского происхождения, а также 5 низших определяемых таксонов (НОТ) полихет и ракообразных, идентификация которых до вида была затруднена. В водоеме-охладителе ХАЭС до настоящего времени зарегистрирован только один представитель понто-каспийского комплекса – *D. polymorpha*.

Их распределение в исследованных водоемах было неодинаковым (Таблица). Совместно с двумя видами дрейссены встречались только два вида гаммарид – *D. haemobaphes* и *Ch. ischnus*. В водоемах зарегистрировано примерно

одинаковое количество видов-вселенцев: в Каневском водохранилище соответственно в бентосе и перифитоне 12 и 8, в Киевском – 8 и 9, в водоеме-охладителе ЧАЭС – 13 и 11 таксонов.

Таблица. Встречаемость беспозвоночных понто-каспийского комплекса в исследованных водоемах

Таксоны	Каневское водохранилище		Киевское водохранилище		Водоем-охладитель ЧАЭС	
	Б	П	Б	П	Б	П
1. <i>Dreissena bugensis</i> Andr.	+	+	+			
2. <i>D. polymorpha</i> Pall.	+					
3. <i>Hypania invalida</i> (Grube)	+	+	+			
<i>Polychaeta</i> juv.	+					
4. <i>Jaera sarsi</i> Valkanov	+	+				
5. <i>Pseudocuma cercaroides</i> G.O.S.*	+					
6. <i>Limnomysis benedeni</i> Czerniavsky*	+				+	+
7. <i>Paramysis (M.) intermedia</i> (Czerniavsky)*					+	
<i>Mysidacea</i> sp.				+	+	
8. <i>Iphigenella shablensis</i> (Carausu)						+
9. <i>Pontogammarus obesus</i> (Sars)**				+		
10. <i>P. robustoides</i> (Sars)**	+					
<i>Pontogammarus</i> sp.			+			
11. <i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald)***	+	+	+	+	+	+
12. <i>D. villosus</i> Sowinsky**		+				
13. <i>Chaetogammarus ischnus</i> Stebbing	+	+	+	+	+	+
14. <i>Ch. warpachowskyi</i> (Sars)*					+	
<i>Gammaridae</i> sp.	+		+	+	+	+
15. <i>Corophium mucronatum</i> G.O.S.			+	+	+	+
16. <i>C. curvispinum</i> G.O.S.					+	+
17. <i>C. robustum</i> G.O.S.	+	+			+	+
<i>Corophium</i> sp.				+	+	+

Примечание: Б – бентос, П – перифитон. Виды, которые были вселены в ходе мероприятий по интродукции: * – в Запорожское водохранилище, ** – р. Днепр в районе гг. Киева и Канева, *** – Киевское водохранилище [Плигин, Емельянова, 1989; Жукинский и др., 2008].

По нашим данным, на верхнем участке Каневского водохранилища в конце 1970-х гг. в перифитоне значительно преобладала *D. polymorpha*. Ее обилие было на порядок выше, чем у *D. bugensis*. В 2001 г. на исследованном участке Каневского водохранилища численность дрейссены в бентосе была от 9 до 98 тыс. экз./м², биомасса – от 5.2 до 34.6 кг/м². В перифитоне показатели обилия были несколько ниже: 8–48 тыс. экз./м² и 5.7–23.5 кг/м². Численность *D. polymorpha* была в 2–100 раз ниже,

чем *D. bugensis*, по биомассе различия достигали 580 раз.

Группировки дрейссены на участке литоральной зоны Киевского водохранилища были представлены двумя типами поселений: на раковинах моллюсков-унионид (перифитон) и в виде отдельных друз при практически 100%-м покрытии дна (бентос). При этом лишь на малых глубинах (до 1.5 м) в перифитоне доминировала дрейссена полиморфная (85% численности и биомассы двух видов), в бентосе (на глубине 2–3 м) преобладала дрейссена

бугская (83% численности и биомассы двух видов). Биомасса двух видов дрейссены в перифитоне составляла 4.8 г/м², а в бентосе – 1.5 кг/м².

По данным ранее проведенных исследований, в 1970-е гг. дрейссена бугская в этом водохранилище не встречалась [Киевское водохранилище..., 1972]. Однако, уже в 1980-е гг. здесь было обнаружено два вида дрейссены [Беспозвоночные..., 1989].

Весьма показательным примером совместной инвазии двух видов дрейссены в один водоем является история экосистемы водоема-охладителя Чернобыльской АЭС.

В период до аварии 1986 г. наиболее распространенными здесь были сообщества зооперифитона с доминированием *D. polymorpha*. Из 14 выделенных в 1979–1981 гг. сообществ семь были сообществами с доминированием этого моллюска. В их состав входило более 30 видов беспозвоночных. Эти сообщества отсутствовали в зоне максимальных температур, близких к 30°C. В холодное время года поселения дрейссены формировались и в отводящем подогретые воды канале, где температура могла достигать 10–15°C в зимний период. Биомасса дрейссены достигала 19 кг/м², в некоторых участках подводящего канала АЭС – почти 30 кг/м². В 1990 г. в водоеме впервые была отмечена *D. bugensis* [Лукашев, 2001, Балан та ін., 2002], которая начала постепенно заселять биотопы перифитали и бентали. При этом была отмечена хорошо выраженная тенденция более интенсивного развития дрейссены бугской в менее подогреваемой части водоема.

В 2002 г. во второй вегетационный сезон после остановки энергоблоков АЭС и прекращения циркуляции и сброса подогретых вод оба вида дрейссены встречались во всех участках водоема. Значительным было преобладание дрейссены бугской. В перифитоне на камнях и бетоне средняя численность ее на глубине 0.5 м составляла 15671±2323

экз./м², в то время как дрейссены полиморфной 1087±413 экз./м². Также на порядок различалась и биомасса: 5740±867 г/м² и 225±87 г/м², соответственно. К глубине 2 м показатели обилия двух видов повышались в 1.5–2 раза. В бентосе, на глубинах 3 и 5 м биомасса *D. bugensis* достигала 5000 г/м², а в среднем по водоему была 2358±1450 г/м². Дрейссена полиморфная хотя и встречалась на всей акватории водоема, имела низкую биомассу – 0.37±0.21 /м² и только в бывшей подогретой зоне на глубине 5 м биомасса ее была 234 г/м². В профундали, на глубинах 10 м и более оба вида дрейссены отсутствовали. Для *D. bugensis* обнаружено увеличение меланизации окраски раковины к зоне прежних высоких температур.

На первых этапах вселения в охладитель ХАЭС дрейссена (*D. polymorpha*) заселила не только твердые природные и технические субстраты, но и донные грунты (фото), локально даже на глубинах до 7–8 м. Показатели обилия дрейссены, как в перифитоне, так и в бентосе имели значительный диапазон изменений. Факторами, положительно повлиявшими на развитие дрейссены в донном биотопе на первых этапах заселения, были и умеренный подогрев (восточный и западный районы), и дополнительная циркуляция воды (часть южного района, подводящий канал).

В бентосе максимальная численность (329 тыс. экз./м²) была зарегистрирована в восточном районе в 2005 г., и были определены мелкоразмерные особи дрейссены. Максимальная биомасса (25.7 кг/м²) за период исследований была отмечена на наиболее отдаленном от воздействия температуры участке южного района, характеризующемся наличием постоянного течения. К 2007 г. показатели обилия несколько снизились, в данном случае отрицательную роль сыграл постоянный подогрев (восточный район) и заиление (западный район), что привело практически к элиминации дрейссены на отдельных участках этих районов (изобата 3 м).

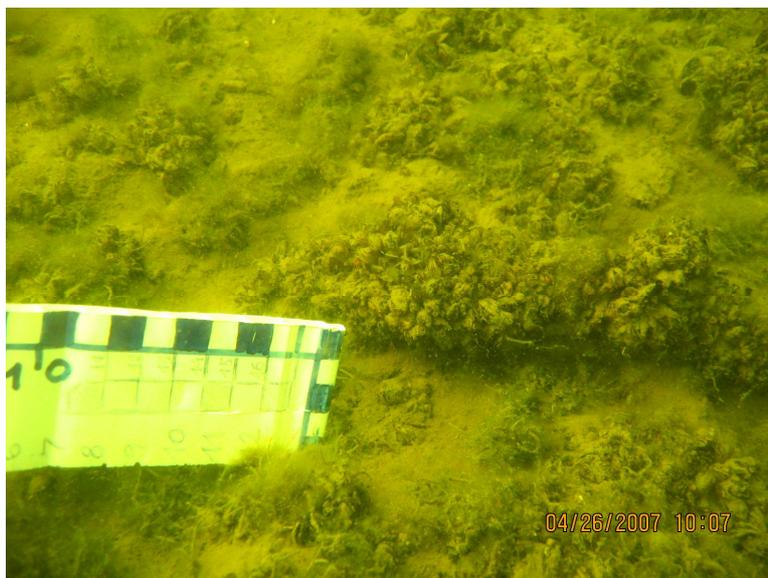


Фото. Дрейссена в донных группировках водоема-охладителя Хмельницкой АЭС, апрель 2007 г.

В силу особенностей условий обитания обилие дрейссены в перифитоне в двух биотопах – подводном канале и на плотине водоема-охладителя ХАЭС достаточно существенно различалось. В подводном канале плотность в поселениях дрейссены (биомасса без учета % покрытия) возрастала до глубины 3 м, затем при достаточно сильных колебаниях (от 6 до 20 кг/м²), составляла в среднем около 13–15 кг/м².

На плотине распределение биомассы дрейссены по глубинным поясам было более сложным. Биомасса возрастала до глубины 1 м, а затем снижалась к 2-метровой. От 3 до 4 м биомасса дрейссены в поселениях возрастала до 20 кг/м², а затем резко снижалась от 4 м, и на глубине 7 м не превышала 4 кг/м².

Численность обитающих совместно с дрейссеной организмов понто-каспийского комплекса в исследованных водоемах также была высокой, особенно это касается гаммарид. В Каневском водохранилище в перифитоне общая численность понто-каспийских видов достигала 102 тыс. экз./м² и 216 г/м² при доминировании гаммарид. В бентосе показатели обилия были ниже, общая численность не превышала 41 тыс. экз./м², биомасса – 73 г/м², доминировали

также гаммариды (*D. haemobaphes*, *Ch. ischnus*).

В Киевском водохранилище сопутствующие виды в перифитоне составляли соответственно от 8 до 36% общей численности и от 0.1 до 2% общей биомассы, в бентосе – 14–43% и 0.2–53%. В перифитоне по численности доминировали ювенильные гаммариды и *Ch. ischnus*, в бентосе – *H. invalida*. По биомассе в перифитоне на малых глубинах доминировал *P. obesus*, с увеличением глубины произошла смена доминанта: *D. haemobaphes* составлял 50–60% общей биомассы сопутствующих видов, а в бентосе доминировали *D. haemobaphes* и *H. invalida*.

В охладителе ЧАЭС суммарная численность гаммарид, корофиид и мизид достигала в бентосе 33 тыс. экз./м², биомасса – 36 г/м² при доминировании корофиид (*C. mucronatum*, *C. curvispinum*). В перифитоне, в основном за счет гаммарид (*D. haemobaphes*) биомасса достигала 330 г/м².

Как для отдельных таксонов, так и для суммарных показателей установлена положительная связь численности подвижных понто-каспийских организмов и биомассы дрейссены. Коэффициент корреляции между этими показателями для перифитона составил 0.642, для

бентоса – 0.790. Поскольку сложность пространственной структуры поселений дрейссены возрастает при увеличении биомассы [Протасов, Афанасьев, 1984], можно сделать вывод, что дрейссена создает благоприятные условия для развития подвижных форм беспозвоночных.

Заключение

Распространение беспозвоночных понто-каспийской фауны в верхних днепровских водохранилищах и далее на север продолжается. Совместное обитание двух видов дрейссены приводит к снижению обилия *D. polymorpha*, что не приводит, однако к ее полному вытеснению. Сложная пространственная структура поселений дрейссены создает возможность совместного существования многих видов-вселенцев. В водоеме-охладителе ХАЭС из беспозвоночных понто-каспийского комплекса в настоящее время отмечена только дрейссена полиморфная.

Литература

- [1] Алимов А.Ф., Богущкая Н.Г., Орлова М.И. и др. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. / Ред. А.Ф. Алимов, Н.Г. Богущкая. М.; СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.
- [2] Балан П.Г., Веклярський Р.В., Вєрвєс Ю.Г. та ін. Модельні групи безхребетних тварин як індикатори радіоактивного забруднення екосистем. Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 204 с.
- [3] Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ / Зимбалева Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М.И. и др. / Ред. Щербак Г.И. Киев: Наук. думка, 1989. 248 с.
- [4] Жукинский В.Н., Харченко Т.А., Ляшенко А.В. Адвентивные виды и изменение ареалов аборигенных гидробионтов в поверхностных водных объектах Украины. Сообщение 3. Итоговое обсуждение // Гидробиол. журн. 2008. Т. 44, № 1. С. 3–24.
- [5] Журавель П.А. О фауне лиманного комплекса системы Нижнего Днепра и прогноз ее формирования в Каховском водохранилище // Вест. Ин-та гидробиологии Днепропетр. гос. ун-та. 1952. Т. 9. С. 77–97.
- [6] Зенкевич Л.А. Об акклиматизации в Каспийском море новых кормовых (для рыб) беспозвоночных и теоретические к ней предпосылки // Бюлл. МОИП. 1940. Т. 49, № 1. С. 19–32.
- [7] Киевское водохранилище: Гидрохимия, биология, продуктивность. Киев: Наук. думка, 1972. 450 с.
- [8] Лукашев Д.В. Современное состояние популяций дрейссены в водоеме-охладителе Чернобыльской АЭС // Гидробиол. журн. 2001. Т. 23, № 3. С. 40–45.
- [9] Плигин Ю.В. Многолетние изменения состава и количественного развития макрозообентоса Киевского водохранилища // Гидробиол. журн. 2008. Т. 44, № 5. С. 17–35.
- [10] Плигин Ю.В., Емельянова Л.В. Итоги акклиматизации беспозвоночных каспийской фауны в Днепре и его водохранилищах // Гидробиол. журн. 1989. Т. 25, № 1. С. 3–11.
- [11] Плигин Ю.В., Матчинская С.Ф. Новые данные о расширении ареалов беспозвоночных солоноватоводного комплекса в водохранилищах Днепра // Гидробиол. журн. 2001. Т. 37, № 6. С. 36–39.
- [12] Протасов А.А., Афанасьев С.А. О пространственных типах поселений дрейссены в водоеме-охладителе Чернобыльской АЭС // Журн. общ. биол. 1984. № 2. С. 282–287.

THE DATA ON INVASION AND JOINT LIVING OF THE SPECIES-INVADERS IN THE WATERBODIES OF DNEPR BASIN

© 2010 Protasov A.A., Silaeva A.A.

Institute of Hydrobiology NAS of Ukraine
Prosp. Geroev Stalingrada, 12
04210, Kiev, Ukraine
protasov@bigmir.net
asil@voliacable.com

Abstract

The examples of joint invasions of two species of *Dreissena* and Ponto-Caspian Polychaeta and crustaceans in some reservoirs of Dnepr and in a cooling reservoir Chernobyl NPP are considered. 22 taxa of Ponto-Caspian invertebrates were marked in benthos and periphyton of Kanevskoye and Kievskoye reservoirs and in cooling-reservoir. The history of invasion and distribution of two *Dreissena species* in cooling-reservoir, as well as the features of their spatial and biotopic distribution in reservoirs were considered. Information about invasions of *Dreissena polymorpha* Pall. to cooling pond of Khmel'nitskiy NPP have been presented.

Key words: invasions, *Dreissena polymorpha*, *Dreissena bugensis*, species of Ponto-Caspian complex.

УДК [(504.062.4:574.58)+594.1](28)

СИМБИОНТЫ НЕКОТОРЫХ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ И МОЛЛЮСКОВ ВОДОЕМОВ ДУНАЯ И ДНЕПРА

© 2010 Юришинец В.И.

Институт гидробиологии НАН Украины, пр. Героев Сталинграда, 12, Киев, Украина, 04210,
ciliator@ukr.net

Поступила в редакцию 01.09.2009

Аннотация

Были выполнены паразитологические исследования популяций некоторых чужеродных видов рыб и моллюсков в водоемах бассейна Днепра и Дуная. В составе симбиоценозов вселенцев обнаружен ряд аборигенных и чужеродных видов симбионтов.

Ключевые слова: чужеродные виды, симбиотические организмы, *Aspidogaster*, *Trichodina*.

Введение

Проблема изучения видового состава и закономерностей формирования симбиотических сообществ чужеродных видов является актуальной с точки зрения выяснения возможных последствий их вселения в экосистемы-реципиенты. К сожалению, исследованиям симбиофауны чужеродных видов уделяется недостаточное внимание, а работы комплексного и обобщающего характера практически отсутствуют [Биологические инвазии ..., 2004; Гаевская, Мачкевский, 2001; Molloy et al., 1997].

Целью работы было изучение видового состава симбиоценозов некоторых инвазивных видов рыб и моллюсков в водоемах-реципиентах.

При изложении материала мы используем термин «симбиоз» и его производные, понимая под этим явлением все типы взаимодействий между сожителями (мутуализм, комменсализм, паразитизм и др.).

Материалы и методы исследования

Для проведения сравнительного анализа видового состава симбиоценозов

в 2003–2004 гг. были исследованы популяции следующих инвазивных и аборигенных видов гидробионтов: двустворчатые моллюски *Sinanodonta woodiana* Lea (инвазивный вид в водоемах бассейна Дуная) – *Anodonta piscinalis* Nils., *Unio pictorum* L., *U. tumidus* Pill. (аборигенные виды); амурский чебачок *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel), ротан *Perccottus glenii* Dybowski, пухлощекая морская игла *Syngnathus abaster nigrolineatus* Eichwald (чужеродные виды для водоемов бассейна Днепра) – некоторые аборигенные виды рыб. Виды и количество исследованных гидробионтов приведены в табл. 1.

После сбора моллюсков и отлова рыбы объекты исследований подвергались полному паразитологическому вскрытию с приготовлением временных и постоянных препаратов симбионтов по стандартным методикам [Иванов, Полянский, 1981; Быховская-Павловская, 1985]. Определение систематической принадлежности симбионтов осуществлялось с использованием определителей и научных статей, посвященных систематике соответствующих групп [Костенко, 1981; Определитель ... 1984; Raabe, 1971 и др.].

Таблица 1. Виды и количество исследованных гидробионтов

Вид гидробионта	Количество исследованных, экз.
<i>Sinanodonta woodiana</i> Lea	2
<i>Anodonta piscinalis</i> Nils.	47
<i>Unio pictorum</i> L.	54
<i>U. tumidus</i> Pill.	72
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)	61
<i>Perccottus glenii</i> Dybowski	32
<i>Syngnathus abaster nigrolineatus</i> Eichwald	44
<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	33
<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	37
<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas)	41
<i>Perca fluviatilis</i> (L.)	43

После сбора моллюсков и отлова рыбы объекты исследований подвергались полному паразитологическому вскрытию с приготовлением временных и постоянных препаратов симбионтов по стандартным методикам [Иванов, Полянский, 1981; Быховская-Павловская, 1985]. Определение систематической принадлежности симбионтов осуществлялось с использованием определителей и научных статей, посвященных систематике соответствующих групп [Костенко, 1981; Определитель ... 1984; Raabe, 1971 и др.].

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований, у моллюсков *S. woodiana* был впервые обнаружен паразитический червь *Aspidogaster conchicola* Baer (Platyhelminthes, Aspidogastridae)

[Yuryshynets, 2004]. Данный вид аспидогастрей является типичным для наяд Голарктики паразитом, который локализуется в перикардиальной полости и почках моллюсков [Скрябин, 1952; Fuller, 1974]. Этот вид также был обнаружен в кишечнике моллюскоядных рыб в реках Дальнего Востока [Дводрядкин, 1967; Gao et al. 2003]. Обнаруженные нами в перикардиальной полости моллюсков из канала Дунай-Сасык особи паразита (2 экз.) были половозрелыми со сформированными яйцами в яйцеводах (рис. 1). Также в мантийной полости синанодонт в большом количестве были обнаружены олигохеты *Chaetogaster limnaei* Baer, которые часто регистрируются как факультативные симбионты двусторчатых и брюхоногих моллюсков [Курандина, Овчаренко, 1993; Piechocki, Dyduch-Falinowska, 1993].



Рис. 1. Паразитический червь *A. conchicola* из мантийной полости моллюсков *S. woodiana* (шкала – 200 μ m).

У амурского чебачка только в одном случае на жабрах был обнаружен эктопаразит – моногенея *Dactylogyrus sp.* При исследовании ротана на жабрах были обнаружены гложидии наяд рода *Anodonta* (оба вида рыб исследовались в водоемах г. Киева и Киевской области).

На жабрах морской иглы (пойменные водоемы Днепра, г. Киев) были обнаружены паразитические инфузории рода *Trichodina* (Ciliophora, Trichodinidae), которые относились к двум видам: *Trichodina partidisci* (Lom)

(рис. 2) и *T. acuta* Lom (рис. 3). С экстенсивностью 90–100% морская игла была инвазирована инфузориями *T. partidisci* – распространенными паразитами морских рыб (вид отмечен у различных видов рыб-игл из Черного и Азовского морей [Штейн, 1975]).

Реснитчатые *T. acuta* (распространенные паразиты пресноводных карповых [Костенко, 1981]) встречались с экстенсивностью 5–10% и низкой интенсивностью инвазии (1–2 особи).



Рис. 2. Инфузория *Trichodina partidisci* (хозяин – морская игла *Syngnathus abaster nigrolineatus*).

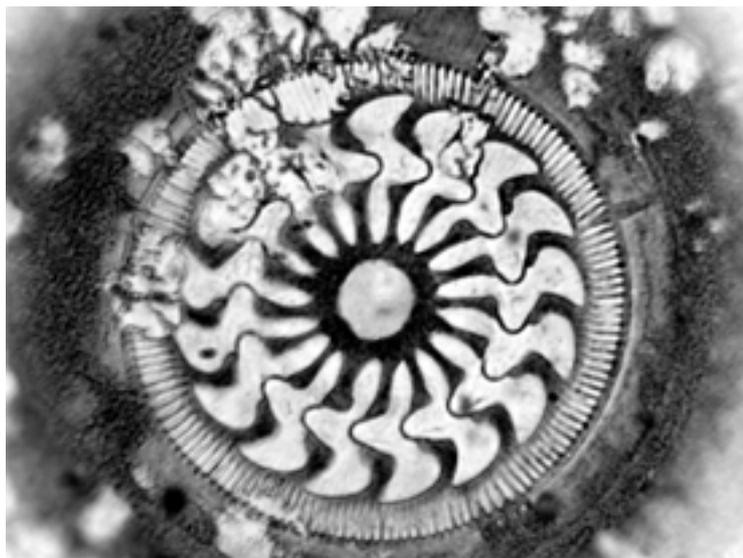


Рис. 3. Инфузория *Trichodina acuta* (хозяин – морская игла *Syngnathus abaster nigrolineatus*)

Анализ литературных источников показал, что видовой состав симбиоценозов данных чужеродных видов в исследованных водоемах-реципиентах обеднен по сравнению с донорными экосистемами, либо отличается.

Так, из мантийной полости моллюсков *S. woodiana* китайскими исследователями описан новый вид инфузорий рода *Trichodina* [Zhao, Tang, 2007], указания о наличии других видов симбионтов отсутствуют.

Паразитофауна иглы черноморской пухлощечкой в экосистемах Черного моря представлена несколькими видами рода *Trichodina*, трематодами, цестодами и паразитическими копеподами [Определитель..., 1975].

В донорных экосистемах бассейна Амура у амурского чебачка отмечено несколько специфических видов кокцидий, микроспоридий, цестод и ряд видов с более широкой гостальной специфичностью: моногенеи, трематоды, цестоды [Определитель..., 1971].

Особенностью паразитоценоза ротана в донорных водоемах является присутствие относительно большого количества специфических простейших: 1 вид кокцидий, 3 вида микроспоридий, 1 вид микроспоридий, 2 вида инфузорий рода *Trichodina* [Определитель..., 1971].

Таким образом, у исследованных представителей чужеродных видов не обнаружено типичных инфузорий покровов (*Chilodonella* sp., *Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet – для рыб, *Conchophthirus* sp. – для перловицевых), которые были выявлены у аборигенных видов из тех же биотопов. Только у аборигенных перловицевых из тех же мест обитания были обнаружены трематоды *Viscephalus polymorphus* Ваг. В исследованных симбиоценозах рыб-вселенцев отсутствовали представители разнообразной многоклеточной паразитофауны, свойственной аборигенным мелким карповым (трематоды, цестоды, копеподы и др.).

Заключение

По нашему мнению, в экосистеме-реципиенте виды чужеродных симбионтов с прямым циклом развития (без смены хозяина) способны реализовывать свои жизненные циклы при условии успешного развития популяции хозяина и адаптации пропативных стадий к влиянию новой по характеристикам окружающей среды. Для реализации жизненного цикла чужеродных симбионтов с непрямым циклом развития (со сменой хозяина) необходимы не только достаточные по численности популяции хозяина-вселенца и приемлемая окружающая среда, но и наличие в экосистеме видов, которые способны играть роль промежуточных и (или) окончательных звеньев жизненного цикла.

Вероятно, что именно виды с прямым циклом развития имеют более высокие шансы сохраниться в составе нового симбиоценоза вида-вселенца, хотя и виды с непрямым циклом развития также способны успешно реализовывать свои жизненные циклы в новых условиях. Пример такого явления – успешная инвазия трематод и цестод дальневосточного фаунистического комплекса в водоемы бассейна Волги [Жохов, Пугачева, 2001].

Наши исследования и данные литературы свидетельствуют о том, что аборигенные симбионты с прямым циклом развития успешнее входят в состав симбиоценоза вида, нового для экосистемы.

Полученные нами результаты позволяют предположить, что симбиоценозы исследованных чужеродных видов в водоемах бассейнов Днепра и Дуная находятся на стадии формирования, или не способны включить в себя некоторые элементы аборигенной симбиофауны.

Благодарности

Результаты работы получены в ходе выполнения гранта НАН Украины для молодых ученых «Роль некоторых видов-вселенцев в структурно-функциональных изменениях пресноводных симбиоценозов» (2003–2004 гг.).

Литература

- [1] Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах // Под ред. А.Ф. Алимова, Н.Г. Богуцкой. М.; СПб: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.
- [2] Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению: Методы зоологических исследований. Л.: Наука, 1985. 121 с.
- [3] Гаевская А.В., Мачкевский В.К. Проблемы морской паразитологии Азово-Черноморского бассейна: Концептуальный подход // Экология моря. 2001. 57. С.36–43.
- [4] Дводрядкин В.А. О хозяевах *Aspidogaster conchicola* Вагн в бассейне Амура // II Всесоюзный симпозиум по болезням и паразитам водных беспозвоночных. Тез.докл. Л.: Наука, 1976. С. 23–24.
- [5] Жохов А.Е., Пугачева М.Н. Паразиты-вселенцы бассейна Волги: история проникновения, перспективы распространения, возможности эпизоотий // Паразитология. 2001. 35, №3. С. 201–213.
- [6] Иванов А.В., Полянский Ю.А., Стрелков А.А. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. М.: Высш. школа, 1981. 504 с.
- [7] Костенко С.М. Урцеоляриды (Перитрихи, мобілії) // Фауна України в 40 т. Киев: Наукова думка, 1981. Т. 36, вип. 4. 148 с.
- [8] Курандина Д.П., Овчаренко Н.А. Паразиты и комменсалы водных животных // В кн.: Гидроэкология украинской части реки Дунай и сопредельных водоемов. Киев: Наукова думка, 1993. С. 179–189.
- [9] Определитель паразитов позвоночных Черного и Азовского морей. Киев: Наукова думка, 1975. 552 с.
- [10] Определитель паразитов пресноводных рыб. Л.: Наука, 1984. 428 с.
- [11] Определитель паразитофауны рыб бассейна Амура: Паразитологический сборник АН СССР // Л.: Наука, 1971. 356 с.
- [12] Скрыбин К.И. Трематоды подкласса *Aspidogastrea* Faust et Tang, 1936 // В кн.: Трематоды животных и человека: Основы трематодологии. М.: Изд-во АН СССР, 1952. VI. С. 7–147.
- [13] Штейн Г.А. Сем. *Urceolariidae* // В кн.: Определитель паразитов позвоночных Черного и Азовского морей. Киев: Наукова думка, 1975. С.54–68.
- [14] Fuller S.L. Clams and Massels (Mollusca: Bivalvia) // In: Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates. New York; London, 1974. P.215–271.
- [15] Gao Q., Nie P., Yao W. Scanning electron microscopy of *Aspidogaster ijimai* Kawamura, 1913 and *Aspidogaster conchicola* Baer, 1827 (*Aspidogastrea*, *Aspidogastridae*) with reference to their fish definitive-host specificity // *Parasitology Research*. 2003. 91(6). P. 439–443.
- [16] Molloy D.P., Karatayev A.Y., Burlacova L.E., Kurandina D.P. Natural Enemies Of Zebra Mussels: Predators, Parasites, and Ecological Competitors // *Reviews in Fisheries Science*. 1997. 5(1). P. 17–97.
- [17] Piechocki A, Dyduch-Falinowska A Mięczaki. Małże. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1993. 204 p.
- [18] Raabe Z. Ordo Thigmotricha (Ciliata – Holotricha) IV.Familiae Thigmophriidae // *Acta Protozool*. 1971. 9. P. 121–170.
- [19] Yuryshynets V. First observation of parasitic organisms in invasive bivalve species *Sinanodonta woodiana* (Bivalvia, Unionidae) in the water-

- bodies of Europe // In: Proceedings of XX Krajowe seminarium malakologiczne, 30 March – 2 April 2004, Book of Abstracts. Wrocław, Poland, 2004. P. 36.
- [20] Zhao Y., Tang F. Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritricha) from *Misgurnus anguillicaudatus* (Cantor) and *Anodonta woodiana* (Lea) in China, with descriptions of two new species of Trichodina Ehrenberg, 1838 // Systematic Parasitology. 2007. 67(1). P. 65–72.

SYMBIOTES OF SOME ALIEN SPECIES OF FRESHWATER FISHES AND MOLLUSKS OF WATERBODIES OF THE DANUBE AND DNEPR

© 2010 Yurishinets V.I.

Institute of Hydrobiology of the NAS of Ukraine, pr. Geroev Stalingrada, 12, Kiev, Ukraine, 04210,
ciliator@ukr.net

Abstract

Parasitological studies of populations of some alien species of fishes and clams in the water bodies of the Dnepr River and Danube River Basins were carried out. Some aborigine and alien simbiotic species were revealed in a structure of symbiocenosis.

Key words: alien species, symbiotic organisms, *Aspidogaster*, *Trichodina*.

ПОЛИХЕТА *HYRANIA INVALIDA* (POLYCHAETA: AMPHARETIDAE) В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ: РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, РАЗМЕРНО-ВЕСОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

© 2010 Яковлев В.А., Яковлева А.В.

Казанский государственный университет, ул. Кремлевская, 18, 420008, Казань
d.bugensis@mail.ru

Поступила в редакцию 21.07.2009

Аннотация

Hyrania invalida (Grube, 1860) – один из трех видов полихет, указанных для Куйбышевского водохранилища. Его первое обнаружение в водохранилище приходится на середину 1970-х гг., к настоящему времени стал обычным видом в бентосных сообществах, несмотря на его немногочисленность. Наиболее часто и в большем количестве полихета встречается на глубинах > 5 м, в заиленных грунтах и в консорциях, формируемых двумя наиболее массовыми в зообентосе видами дрейссен (*Dreissena polymorpha* и *D. bugensis*). Если численность полихеты слабо зависит от обилия дрейссенид в сообществах, то биомасса, средняя масса тела и встречаемость полихеты максимальны в сообществах с вкладом дрейссен в биомассу 10.1 – 50%. Выявлены тенденции уменьшения средней массы тела полихеты за последние 10–15 лет, а также по мере возрастания доли дрейссен в количественных показателях сообществ. По результатам оценки численности и средней массы изучена сезонная динамика и установлены примерные сроки размножения полихеты.

Ключевые слова: полихета *Hyrania invalida*, распространение, численность, биомасса, размерно-весовые характеристики, Куйбышевское водохранилище.

Введение

Полихета *Hyrania invalida* (Grube, 1860), Понто-Каспийского происхождения, характеризуется широким распространением в бассейне Волги [Лвова и др., 1996; Щербина, Архипова, Баканов, 1997; Щербина, 2001, а, б; Баканов, 2002; Скальская, 2008]. Ее рассматривают как вид – стихийный вселенец из Волгоградского водохранилища, куда она была выпущена в 1960 г. вместе с другим видом *Hyraniola kowalewskii* в количестве более 15 тыс. экз. [Июффе, 1968; Миловидов, 1986; Щербина, 2001a, Slynko et al., 2002]. Последний вид в Куйбышевском водохранилище был обнаружен в наших сборах лишь два раза в марте 2000 г. около Казани (глубина около 6 м, заиленный песок), и вопрос о

натурализации этого вида остается открытым [Яковлев, Яковлева, 2007]. Третий, также обнаруженный нами в 2007 г. в Волго-Камском плесе вид *Manayunkia caspica* (Annenkova, 1929), был отмечен для низовий Куйбышевского водохранилища еще в 1995 г. [Зинченко, Головатюк, 2001]. В отличие от двух других видов полихет *H. invalida* стала к настоящему времени обычной в бентосных сообществах водохранилища. Первые находки *H. invalida* в нижней части Куйбышевского водохранилища отмечены еще в 1977 г. [Дзюбан, Слободчиков, 1980]. Ее численность в 1977–1978 гг. колебалась от 20 на песках до 1000 экз./м² на илистых грунтах [Миловидов, 1986]. В 1982–1984 гг. численность червя составляла 14–4727 экз./м², а биомасса – 0.2–35.5 г/м².

Летом 1993 г. *H. invalida* была обнаружена в количестве 40–80 экз./м² на заиленном песке в Свияжском заливе, почти 400 км выше плотины Куйбышевского водохранилища [Калайда, 1996; Калайда, Яковлев, 2001]. Таким образом, относительно короткая продолжительность жизненного цикла, эвригалинность и широкий спектр состава пищи обеспечили *H. invalida* возможность значительно расширить свой ареал не только по Волге, но и на северо-запад Европы [Klink, B. de Vaate, 1996; Haas et al., 2002; Ojaveer et al., 2002; Eggers, Anlauf, 2008].

Настоящая работа представляет данные относительно пространственного распределения, сезонной и многолетней динамики количественных показателей и размерно-весовых характеристик *H. invalida* в верхней части Куйбышевского водохранилища.

Материал и методы

Материалом для настоящего сообщения послужили пробы зообентоса, собранные в 2000–2003 и 2006–2008 гг. в Куйбышевском водохранилище в пределах территории Республики Татарстан (от г. Волжска до пос. Тетюши и в Камском плесе). Всего с глубоких частей отобрано более 200 количественных проб с использованием дночерпателей. Приводится сырая масса полихеты, фиксированной 4%-м формалином. Длину червей измеряли с точностью 0.5 мм и взвешивали с точностью 0.5 мг (около 110 экз.).

В статистической обработке использовали непараметрические критерии: Вилкоксон-тест, корреляционный анализ Спирмена. Для выявления связи между длиной и массой тела полихеты приведены уравнения линии тренда, описываемые степенной зависимостью. Для оценки достоверности различий в количественных показателях полихеты использовали способ множественных повторных сравнений ANOVA (Tukey HSD тест). Перед обработкой в ANOVA

данные преобразовывали в нормальное распределение с использованием функции $\text{Log}_{10}(x+1)$.

Результаты исследования

В целом доля *H. invalida* в общей численности и биомассе зообентоса рассматриваемой части Куйбышевского водохранилища мала ($2.8 \pm 0.7\%$ и $1.1 \pm 0.5\%$ соответственно). Без учета моллюсков, т.е. в «мягком» зообентосе вклад полихеты в количественные показатели также незначителен ($4.5 \pm 0.9\%$ и $4.8 \pm 1.0\%$ соответственно). Максимально большой вклад полихеты в суммарную численность и биомассу зообентоса в водохранилище достигал 75.0% и 89.3% соответственно. Средняя численность *H. invalida* в период исследования составляла 51.7 ± 8.6 экз./м², биомасса 0.2 ± 0.1 г/м², а максимальные показатели – 3431 экз./м² и 5.0 г/м² соответственно.

Размерно-весовые показатели полихеты *H. invalida* в Куйбышевском водохранилище (2000–2008 гг.): средняя длина – 8.2 ± 0.3 (мин. 3.0 – макс. 19.0) мм; масса тела – 5.3 ± 0.5 (0.5 – 30.0) мг. Среди всех размерных групп преобладают полихеты с длиной тела от 5 до 10 мм, а наименьшее их количество среди наиболее мелких и крупных экземпляров (рис. 1).

Частота встречаемости *H. invalida* в пробах существенно различается между глубокими (22.7%) и мелководными участками (глубина < 2 м; 0.8%). Минимальная глубина, где полихета была обнаружена, составляла 1.8 м. *H. invalida* чаще встречается на глубинах > 5 м. (30–39%; рис. 2).

Численность полихеты резко возрастает с увеличением глубины, и максимальный вклад *H. invalida* в общую численность и биомассу зообентоса выявлен на глубинах > 10 м (рис. 3, 4). Коэффициенты корреляции между долей полихеты в общих количественных показателях зообентоса и глубиной имеет положительный знак ($p < 0.008$).

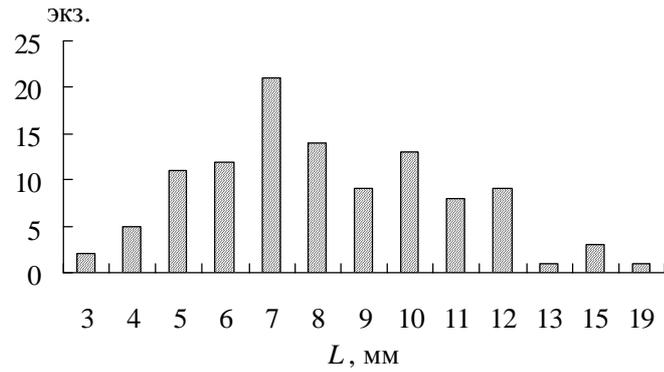


Рис 1. Размерный состав *H. invalida* в Куйбышевском водохранилище (2000–2008 гг.).

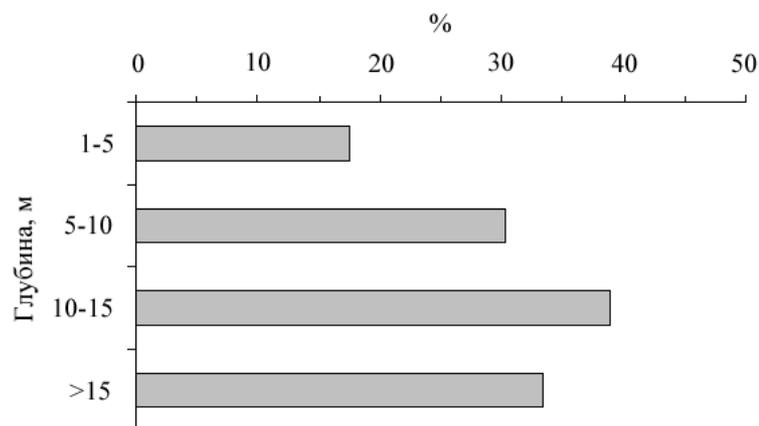


Рис. 2. Вертикальное распределение частоты встречаемости *H. invalida* в Куйбышевском водохранилище (2000–2008 гг.).

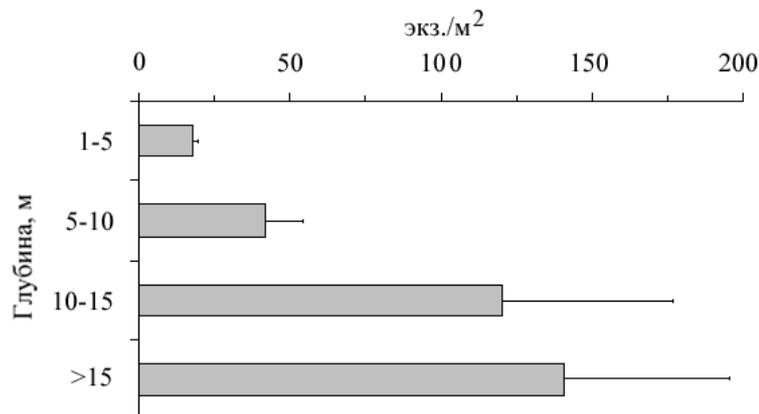


Рис. 3. Распределение средней численности *H. invalida* в глубинных зонах Куйбышевского водохранилища (2000–2008 гг.; здесь и далее линиями показаны стандартные ошибки средней).

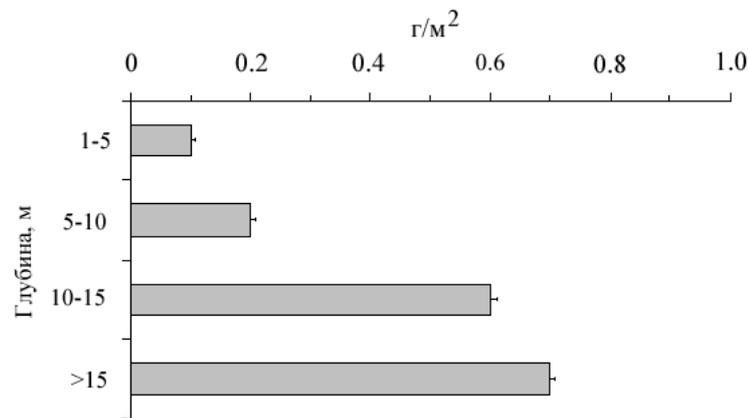


Рис. 4. Распределение средней биомассы *N. invalida* в глубинных зонах Куйбышевского водохранилища (2000–2008 гг.).

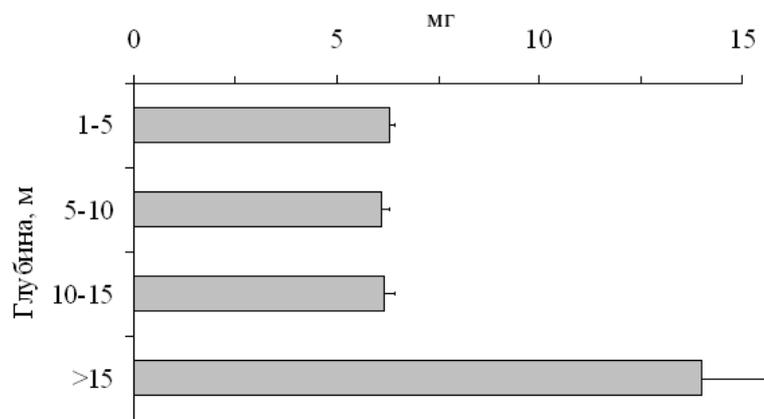


Рис. 5. Распределение средней массы *N. invalida* в различных глубинных зонах Куйбышевского водохранилища (2000–2008 гг.).

Для полихеты характерно резкое увеличение массы тела с глубиной (рис. 5), что соответствует тенденции возрастания биомассы с глубиной. **От 1 до 15 м нет возрастание массы тела, согласно рисунку 5.**

Количественные показатели полихеты существенно выше на участке бывшего русла р. Волги, а бывшая пойма заселена ею меньше (табл. 1).

Сравнение средней численности *N. invalida* в бывшем русле и в бывшей пойме Волги с помощью ANOVA, выявило статистически достоверные различия численности ($p \leq 0.003$), биомассы ($p \leq 0.03$), а также доли полихеты в общих количественных показателях зообентоса ($p \leq 0.009$).

Несмотря на то, что достоверные различия средних количественных показателей с помощью ANOVA в зависимости от типа грунта не были выявлены, численность и биомасса *N. invalida* больше в иле, заиленном песке и песке (табл. 2). Минимальные показатели характерны для твердых грунтов и субстрата, представленного пустыми раковинами дрейссен.

Максимальные значения средней массы тела *N. invalida* отмечены, так же как и длины, в сильно заиленных песках и илах, а минимальные – в ракушечнике и на грунтах с преобладанием камней и гальки.

Таблица 1. Средние значения ($M \pm m$) численности (N) и биомассы (B), встречаемость (%) *H. invalida*, на бывших участках поймы и русла Волги (2000–2008 гг.)

Участок	N , экз./м ²	B , г/м ²	%
Пойма	16.0±4.3	0.1±0.04	16.5
Русло	133.0±54.2	1.0±0.6	35.7

Таблица 2. Средние значения ($M \pm m$), численности (N), биомассы (B) и массы тела (W), встречаемость (%) *H. invalida* в разных типах грунтов Куйбышевского водохранилища (2000–2008 гг.)

Участок	N , экз./м ²	B , г/м ²	W , мг	%
Ракушечник, твердые грунты	24.7±1.3	0.06±0.04	3.0±0.7	35.7
Песок	28.3±13.8	0.11±0.05	4.3±0.6	28.6
Песок сильно заиленный	30.8±4.3	0.19±0.07	7.0±0.7	30.0
Илы с примесью глины	102.1±41.6	0.37±0.12	7.9±1.9	23.6

Таблица 3. Средние значения ($M \pm m$) численности (N), биомассы (B), массы тела (W) и встречаемости (%) *H. invalida* в сообществах двух видов дрейссенид в зависимости от их суммарного вклада (%) в общую биомассу зообентоса Куйбышевского водохранилища (2000–2008 гг.)

Доля дрейссенид, %	N , экз./м ²	B , г/м ²	W , мг	%
0	64.3±23.5	0.1±0.1	4.5±0.9	8.8
0.1–10	50.7±29.8	0.1±0.1	6.7±2.2	34.5
10.1–50	63.2±9.9	0.2±0.1	5.5±0.6	31.2
> 50	54.1±18.9	1.7±1.0	13.1±4.8	35.3

В целом количественные показатели полихеты характеризуются положительной корреляционной связью с показателями пиявок ($p < 0.0005$), фактически всех групп ракообразных (кроме мизид), особенно корофиид ($p < 0.003$).

Поскольку дрейссениды, вселившиеся в водоемы-реципиенты становятся обычно доминирующими видами в бентосных сообществах [Дрейссена ..., 1994; Биологические ..., 2004; Дрейссениды ..., 2008 и др.], как это наблюдается и в Куйбышевском водохранилище [Зинченко, Антонов, 2005; Яковлев, Яковлева, 2008 и др.], представляет интерес рассмотрение количественных показателей полихеты в друзьях моллюсков. Выявлено достоверное ($p < 0.03$) увеличение биомассы, встречаемости и средней массы тела *H. invalida* в биоценозах дрейссенид, где доля моллюсков превышает 50% суммарной биомассы (табл. 3).

Численность полихеты фактически не зависит от обилия дрейссенид в сообществах. Возможно, увеличению средней массы тела и, соответственно, биомассы полихеты в консорциях дрейссен способствует обилие продуктов их жизнедеятельности. Однако максимальные величины численности и биомассы *H. invalida* в сообществах *D. bugensis* наблюдаются тогда, когда доля моллюска составляет 10–50% общей численности сообществ (рис 6).

Выявлена достоверная положительная корреляционная связь лишь между биомассой полихеты с величинами биомассы *D. polymorpha* и дрейссенид ($p < 0.03$). Такие же положительные связи существуют между значениями их относительной биомассы в сообществах ($p < 0.01$). Коэффициенты корреляции всех показателей полихеты и *D. bugensis* недостоверны. Масса тела полихеты также характеризуется положительной связью с количественными показателями дрейссенид ($p < 0.03$). Таким образом,

наблюдаются различия в количественных показателях полихеты в зависимости от вида дрейссенид, а также их вклада в суммарную биомассу сообществ.

Весной и в июне численность *H. invalida* находится в среднем в пределах 10–20 экз./м², а к августу полихета становится крайне редкой.

С началом осени численность ее возрастает (рис. 7). Примерно такая же динамика характерна для биомассы и средней массы тела.

Уравнение связи между длиной тела и массой полихеты описывается уравнением степенной функции: $W \text{ (мг)} = 0.06L^{2.02} \text{ (мм)}$ (рис. 8).

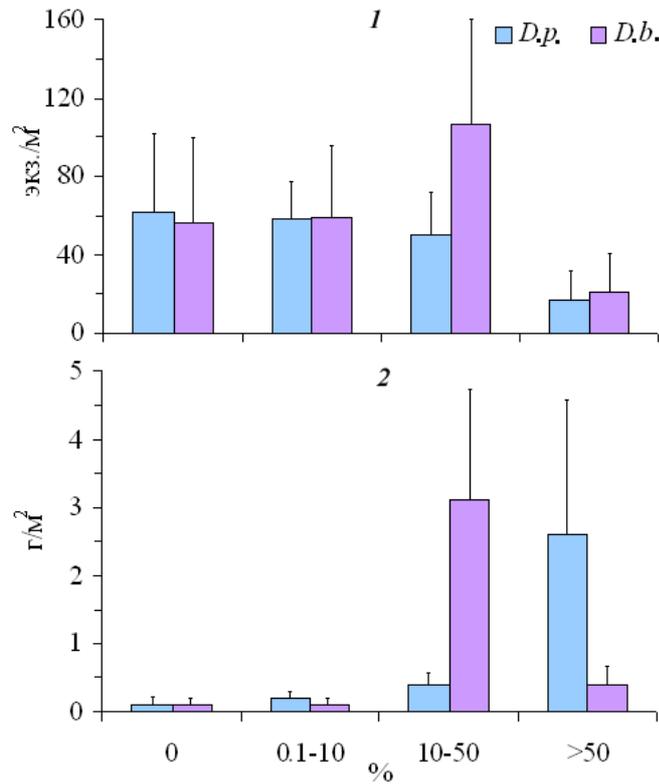


Рис. 6. Средняя численность (1) и биомасса (2) *H. invalida* с различным вкладом *D. polymorpha* и *D. bugensis* в общую численность (1) и биомассу (2) бентосных сообществ.

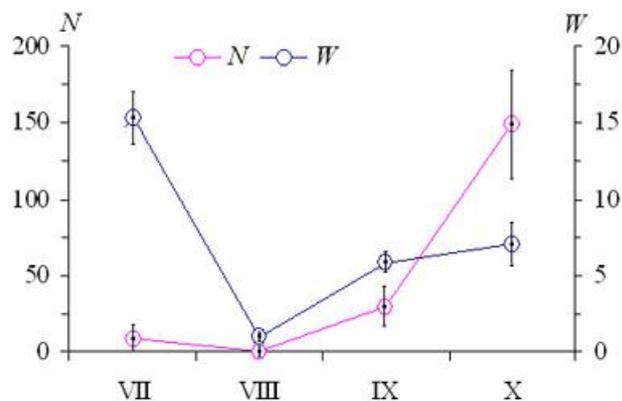


Рис. 7. Динамика средней численности (N , экз./м²) и средней массы тела (W , мг) *H. invalida* в верхней части Куйбышевского водохранилища (с июля по октябрь 2000–2008 гг.).

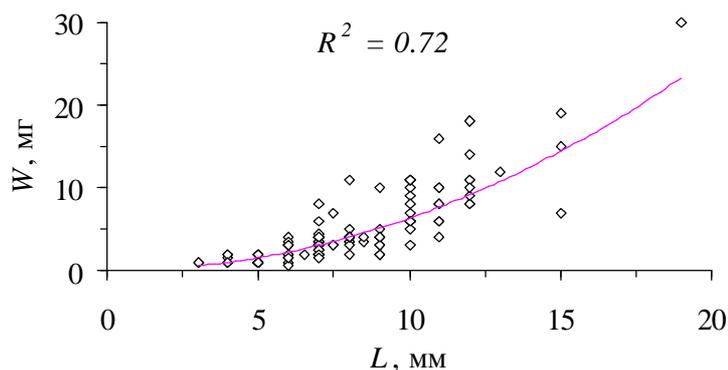


Рис. 8. Кривая зависимости массы *H. invalida* от длины тела.

Обсуждение

Полихета *H. invalida* была впервые обнаружена в дельте р. Волги еще в начале прошлого века [Державин, 1910]. После ее целенаправленного вселения (1960-е гг.) в Волгоградское водохранилище она расширила свой ареал вверх по реке и к настоящему времени достигла бассейна Верхней Волги. Например, в Ивановском водохранилище она была впервые обнаружена в 1989 г., в Горьковском водохранилище в 1992 г. [Щербина, Архипова, Баканов, 1997; Перова, Щербина, 2003].

Личинки полихеты не ведут пелагический образ жизни, так как мерцательные реснички развиты слабо, и в их теле содержится мало запасных питательных веществ [Бенинг, 1924]. Соответственно, должны быть другие способы распространения *H. invalida*. Полагают [Щербина, 2003; Щербина, 2001a], что она, ведущая сидячий образ жизни, расселилась в результате донных тралений, вместе с друзьями дрейссены. Однако, возможно, есть и другие способы, позволяющие полихете преодолевать плотины ГЭС и распространяться по каналам и другим водоемам, например, в результате судоходства или другими путями [Nehring, 2002; van der Velde et al., 2002].

Что касается Куйбышевского водохранилища, можно сделать вывод, что *H. invalida* стала одним из обычных, но не многочисленных ее обитателей,

приобрела ряд приспособительных изменений: у нее увеличились размеры и масса тела, уменьшилась плодовитость [Калайда, 2003; Степанова и др., 2004]. Однако количественные показатели полихеты в Куйбышевском водохранилище существенно ниже, чем во многих других водохранилищах Волги. В Волгоградском водохранилище ее доля в общей биомассе зообентоса варьирует от 13 до 59% [Филинова и др., 2008]. Так, в Ивановском водохранилище численность и биомасса ее в 1991–1992 гг. достигали 15850 экз./м² и 96 г/м². Самая большая биомасса (125.4 г/м²) отмечена для Горьковского водохранилища [Щербина, 2001, а, б], при встречаемости в 2005 г. 33% [Перова, 2008]. Там же в 1992 г. средняя численность полихеты составляла 3260 экз./м², биомасса 29.7 г/м² [Щербина, 2003].

По данным В.П. Миловидова [1986] в Тетюшском плесе Куйбышевского водохранилища максимальная численность полихеты в 1984 г. составляла 4727 экз./м², а биомасса 35.5 г/м². В 1995 гг. ее численность в Свяжском заливе Куйбышевского водохранилища достигала 1320 экз./м² и биомасса 8.3 г/м² [Калайда, 1996]. Для приплотинного плеса Куйбышевского водохранилища в 2000–2005 гг. указана максимальная численность полихеты 7920 экз./м² [Зинченко и др., 2007], т.е. в более чем 2 раза превышающая наши данные. Максимальная биомасса (4.7 г/м²), отмеченная для того же плеса,

фактически равна величине, полученной нами для верховья водохранилища.

Таким образом, за последнее десятилетие биомасса полихеты значительно уменьшилась. Произошло и некоторое уменьшение средней численности, а также размера и массы тела. По-видимому, причиной этого стала некоторая стабилизация в популяции полихеты после вспышки развития в водохранилище на первых этапах вселения, и возможно, ухудшение кормовой базы, а также усиление конкуренции за пищу. Для точного выяснения причин уменьшения количественных показателей полихеты требуются целенаправленные исследования.

В целом полихета в Куйбышевском водохранилище предпочитает илистый грунт, заиленный песок и пески. На большее распространение *H. invalida* в подобных субстратах указывают многие авторы [van der Velde et al., 2002; Калайда, 2003; Eggers, Anlauf, 2008; Филинова и др., 2008 и др.]. Наиболее предпочитаемые полихетой биотопы – друзы двух видов дрейссен (*D. polymorpha* и *D. bugensis*). С учетом того, что на долю их в Куйбышевском водохранилище приходится в среднем 71% всей биомассы зообентоса [Яковлев, Яковлева, 2008], роль дрейссен для полихеты огромна. Встречаемость *H. invalida* в сообществах *D. polymorpha* составляет в разных водоемах 17–100% [Дрейссена ..., 1994]. В Горьковском водохранилище полихеты достигали максимальной численности в сообществе *D. polymorpha* [Перова, Щербина, 2003; Щербина, 2001a], а в 2005 г. они были обнаружены лишь в друзах дрейссены [Перова, 2008]. В колонии дрейссен *H. invalida* находит защиту от хищников, а также потребляет продукты жизнедеятельности моллюсков [Щербина, 2001, а, б]. В то же время, обнаружилось, что численность полихеты в Куйбышевском водохранилище уменьшается в сообществах дрейссен с их вкладом в общую численность > 50%. Биомасса полихеты, напротив, выше в

сообществах, где доля *D. polymorpha* > 50%. В колониях *D. bugensis* максимум биомассы полихеты выявлен для сообществ с вкладом дрейссены 10–50%, и при большей относительной биомассе моллюска биомасса полихеты резко уменьшается. Таким образом, по результатам настоящих исследований выявилось большее предпочтение полихетой друз, образованных *D. polymorpha*, нежели таковых *D. bugensis*. Возможно, причина заключается в различии состава агглютинатов и псевдофекалий двух видов моллюсков. Можно предположить, что выделения *D. polymorpha*, нуждающейся в более концентрированной пище, может содержать больше ОВ по сравнению с *D. bugensis*. Возможно, более крупный размером тела *D. bugensis* предпочитает глубокие части водохранилища [Яковлев, Яковлева, 2008], где температура воды ниже, что, скорее всего, отражается на фильтрационной активности моллюска [Михеева, 1967; Кондратьева, 1969; по: Дрейссена ..., 1994]. Во-вторых, этот вид сравнительно меньше чувствителен к скудости пищи. Несмотря на большое количество материала о составе пищи, фильтрационной активности двух видов моллюсков, нам не удалось обнаружить данные о химическом составе выделений двух видов моллюсков, и, следовательно, пока можно высказать лишь предположения.

Вместе с *H. invalida* в сообществах дрейссен Куйбышевского водохранилища часто встречаются моллюск *Viviparus viviparus*, олигохеты *Limnodrillus hoffmeisteri*, *Pothamotheix hammoniensis*, пиявка *Erpobdella octoculata*, личинки хирономид *Procladius*, *Chironomus* f.l. *plumosus*, *Cryptochironomus* gr. *defectus*. Там также обычны и другие вселенцы (рачки *Chelicorophium curvispinum*, *Dikerogammarus haemobaphes*, *Pterocuma pectinata*). Однако достоверные положительные коэффициенты корреляции выявились лишь между количественными показателями полихеты и показателями Oligochaeta, Hirudinea, Unionidae, всеми

группами высших ракообразных (за исключением мизид). Отрицательные коэффициенты наблюдаются между показателями полихеты и личинок подсемейства Chironominae, что, скорее всего, отражает результаты сложных взаимодействий различных факторов, включая, биотопические, конкуренцию за пищу, хищничество и т.д. Детритофаг-собираетель *H. invalida* может составлять конкуренцию личинкам хирономид, особенно трибы Chironomini. Полихета – пищевой объект для бычка-кругляка [Сальманов, Яковлев, 2008], стерляди [Калайда, 2003], также густеры, леща и плотвы [Щербина, 2003, 2008, 2009; Перова, Щербина, 2003].

В Каспийском море длина тела полихеты достигает 10 и реже 14 мм [Иоффе, 1974]. В Москве-реке у взрослых особей – 12–15 мм, обнаружена самка длиной 27 мм [Львова и др., 1996]. Максимальная длина для Горьковского водохранилища указана в 25–29 мм [Щербина, 2001а; Перова, Щербина, 2003], что позволило авторам сделать вывод об увеличении размера тела более чем в 2 раза при продвижении на север. По данным М.Л. Калайда [2003] в конце 1990-х гг. в Волжском отроге Куйбышевского водохранилища длина *H. invalida* составляла 2.0–29.7 мм, а масса тела – 0.5–28.0 мг. В наших сборах максимальная длина тела полихеты составила 19.0 мм; а масса тела – 30.0 мг, т. е. длина ее тела существенно меньше, указанных для конца прошлого века.

В Ивановском и Горьковском водохранилищах полихеты воспроизводят потомство в июне [Щербина, 2001, а, б]. Для Куйбышевского водохранилища указано 2 периода размножения: весна и конец лета [Калайда, 2003]. Плодовитость, т.е. количество яиц у одной самки *H. invalida*, различается в зависимости от географического положения водоема. Скорее всего, период их размножения и появления новой генерации растянут с июня по август. В Куйбышевском водохранилище у 57.7% самок в популяции в сентябре насчитывалось от

100 до 200 яиц [Калайда, 2003], в Ивановском водохранилище – 145 яиц, Горьковском – 336–970 [Щербина, 2001, а, б], т.е. больше, чем указано для устья Дона [Иоффе, 1968; Скальская, 2008].

Таким образом, несмотря на незначительный вклад полихеты *H. invalida* в количественные показатели зообентоса, вид в целом широко расселился и стал обычным компонентом пелофильных и псаммопелофильных биоценозов глубоких частей Куйбышевского водохранилища, а также сообществ, образуемых двумя видами дрейссенид.

Литература

- [1] Баканов Ф.И. База данных «Инвазии в пресных водах» // Биол. внутр. вод. 2002. 4. С. 105.
- [2] Бенинг А.Л. К изучению придонной жизни реки Волги. Саратов, 1924. 398 с.
- [3] Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Ред. А.Ф. Алимов, Н.Г. Богуцкая. М.: Товарищество научн. изд. КМК, 2004. 436 с.
- [4] Державин А. Каспийские элементы в фауне бассейна Волги. 1910. 26 с.
- [5] Дзюбан, Н.А. Слободчиков Н.Б. *Hurania invalida* Grube, 1860 в Волжских водохранилищах и гидробиологический мониторинг // Гидробиол. журн. 1980. 16, 5. С. 56–59.
- [6] Дрейссена: Систематика, экология, практическое значение / Ред. Я.И. Старобогатов и др. М.: Наука, 1994. 240 с.
- [7] Дрейссениды: эволюция, систематика, экология / Ред. А.А. Протасов и др. Борок: ИБВВ РАН, 2008. 164 с.
- [8] Зинченко Т.Д., Антонов П.И. Биоинвазийные виды макрозообентоса в поверхностных водах бассейна Средней и Нижней Волги и возможные пути их проникновения // Тез. докл. Второго межд. симпоз. по изучению инвазийных видов / Ред.

- Ю.Ю. Дгебуадзе, Ю.В. Слынько. Рыбинск-Борок: ИБВВ РАН, 2005. С. 78–79.
- [9] Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В. Многолетнее формирование зообентоса Куйбышевского водохранилища и современные тенденции преобразования фаунистических комплексов // В сб.: Тез. докл. VIII съезда ГБО РАН. Калининград, 2001. Т. 1. С. 124–145.
- [10] Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Загорская Е.П. Оценка распределения инвазивных видов в составе бентоса водоемов бассейна Средней и Нижней Волги (1980–2005 гг.) // Естественные и инвазивные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: Тезисы докладов Международн. научн. конф. Ростов н/Д.: ЮНЦ РАН, 2007. С. 134–135.
- [11] Иоффе Ц.И. Обзор выполненных работ по акклиматизации кормовых беспозвоночных для рыб в водохранилищах // В сб.: Улучшение и увеличение кормовой базы для рыб во внутренних водоемах СССР. Л.: ГосНИОРХ, 1968. С. 7–29.
- [12] Иоффе Ц.И. Обогащение кормовой базы для рыб в водохранилищах СССР путем акклиматизации беспозвоночных // Изв. ГосНИОРХ. 1974. Вып. 100. С. 3–226.
- [13] Калайда М.Л. К вопросу об акклиматизации полихет в Куйбышевском водохранилище // Материалы VII съезда ГБО РАН. Казань: Полиграф, 1996. Т. 1. С. 189–192.
- [14] Калайда М.Л. Современная роль видов-вселенцев Понто-Каспийского комплекса в экосистеме Куйбышевского водохранилища // В сб.: Инвазии чужеродных видов в Голарктике. Борок: ИБВВ РАН, 2003. С. 165–173.
- [15] Калайда М.Л., Яковлев В.А. Виды вселенцы Понто-Каспийского комплекса в Куйбышевском водохранилище (река. Волга) // Американско-российский симпозиум по инвазивным видам. Борок: ИБВВ РАН, 2001. С. 77–79.
- [16] Львова А.А., Палий А.В., Соколова Н.Ю. Понто-Каспийские иммигранты в р. Москва в пределах г. Москвы // Зоол. журн. 1996. 75. С. 1273–1275.
- [17] Миловидов В.П. Распространение полихеты *Hypania invalida* Grube в Куйбышевском водохранилище // Рыбное хозяйство. 1986. 5. С. 39–40.
- [18] Перова С.Н. Влияние дрейссенид на структуру макрозообентоса глубоководной зоны Горьковского водохранилища // В кн.: Дрейссениды: эволюция, систематика, экология / Ред. А.А. Протасов и др. Ярославль: ИБВВ РАН, 2008. С. 110–115.
- [19] Перова С.Н., Щербина Г.Х. Влияние массовых видов-вселенцев на продуктивность макрозообентоса Горьковского водохранилища // В сб.: Инвазии чужеродных видов в Голарктике / Ред. Д.С. Павлов и др. Борок: ИБВВ РАН, 2003. С. 188–192.
- [20] Сальманов Р.Н., Яковлев В.А. Особенности питания бычка-кругляка *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) и звездчатой пугловки *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874) в условиях Куйбышевского водохранилища // В сб.: Экология и научно-технический прогресс / Ред. Я.И. Вайсман и др. Пермь: Пермь гос. ун-т, 2008. С. 229–231.
- [21] Скальская И.А. Чужеродные беспозвоночные в перифитоне и бентосе Верхневолжских водохранилищ: обзор литературы // Биол. внутр. вод. 2008. 2. С. 62–73.
- [22] Степанова Н.Ю., Латыпова В.З., Яковлев В.А. Экология Куйбышевского водохранилища: донные отложения, бентос, бентосоядные рыбы. Казань: Изд-во АН РТ, 2004. 228 с.
- [23] Филинова Е.И., Малинина Ю.А., Шляхтин Г.В. Биоинвазии в макрозообентосе Волгоградского водохранилища // Экология. 2008. 3. С. 206–210.

- [24] Щербина Г.Х. Автоакклиматизация каспийской полихеты *Hypania invalida* в бассейне Верхней Волги // Зоол. журн. 2001 а. 80. 3. С. 278–284.
- [25] Щербина Г.Х. Изменение видового состава и структурно-функциональных характеристик макрозообентоса водных экосистем Северо-запада России под влиянием природных и антропогенных факторов. Автореф. дис. ... доктора биол. наук. СПб., 2009. 49 с.
- [26] Щербина Г.Х. Роль видов-вселенцев в структуре макрозообентоса Верхневолжских водохранилищ // В сб.: Инвазии чужеродных видов в Голарктике. Борок: ИБВВ РАН. 2003. С. 213–223.
- [27] Щербина Г.Х. Роль вселенцев в структуре макрозообентоса Верхневолжских водохранилищ // Тез. докл. Американско-российского симп. по инвазионным видам. Ярославль: Борок РАН, 2001 б. С. 198–201.
- [28] Щербина Г.Х. Структура биоценоза *Dreissena polymorpha* (Pallas) и роль моллюска в питании плотвы *Rutilus rutilus* (Linnaeus) // Биол. внутр. вод. 2008. № 4. С. 72–80.
- [29] Щербина Г.Х., Архипова Н.Р., Баканов А.И. Об изменении биологического разнообразия зообентоса Верхневолжских и Горьковского водохранилищ // В сб.: Проблемы биологического разнообразия водных организмов Поволжья. Тольятти: ИЭВБ РАН. 1997. С. 108–114.
- [30] Яковлев В.А., Яковлева А.В. Распространение и особенности роста моллюсков *Dreissena polymorpha* и *Dreissena bugensis* в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах // В сб.: Дрейссениды: эволюция, систематика, экология / Ред. А.А. Протасов и др. Борок: ИБВВ РАН, 2008. С. 156–161 с.
- [31] Яковлев В.А., Яковлева А.В. Современные инвазии бентосных вселенцев в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах // Тез. докладов Международн. науч. конф. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 342–343.
- [32] Eggers T.O., Anlauf A. *Hypania invalida* (Grube, 1980) (Polychaeta: Ampharetidae) in der Mittleren Elbe // Lauterbornia. 2008. 62. P. 11–13.
- [33] Haas G., Brunke M., Streit B. Fast turnover in dominance of exotic species in the Rhine river Determines biodiversity and ecosystem function: an affair between amphipods and mussels // In: Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and man management / Eds. E. Lappäkoski, S. Gollasch, S. Olenin. Dordrecht: Kluwer Ac. Publisher, 2002. P. 426–432.
- [34] Klink A.G., bij de Vaate. *Hypania invalida* (Grube, 1860) (Polychaeta: Ampharetidae) a freshwater polychaeta in the Lower Rhine, new to the Dutch fauna. Lauterbornia. 1996. 25. С. 57–60.
- [35] Nehring S. Biological invasions into German waters: an evaluation of the importance of different human-mediated vectors for nonindigenous macrozoobenthos species // In: Invasive aquatic species of Europe. Distribution, impacts and man management / Eds. E. Lappäkoski, S. Gollasch, S. Olenin. Dordrecht: Kluwer Ac. Publisher, 2002. P. 373–383.
- [36] Ojaveer H., Lappäkoski E., Olenin S., Ricciardi A. Ecological impact of Ponto-Caspian invaders in the Baltic Sea, European Inland waters and the Great Lakes: an inter-ecosystem comparison // Ibid. P. 412–425.
- [37] Slynko Y.V., Korneva L.G., Rivier I.K. et al. The Caspian-Volga-Baltic invasion corridor // Ibid. P. 399–411.
- [38] van der Velde G., Nagelgerken I., Rajagopal S., bij de Vaate A. Invasions by alien species in inland freshwater bodies in Western Europe: the Rhine delta // Ibid. P. 360–372.

POLYCHETE *HYPANIA INVALIDA* (POLYCHAETA: AMPHARETIDAE) IN KUYBYSHEV WATER RESERVOIR: DISTRIBUTION, SIZE-WEIGHT PARAMETERS

© 2010 Yakovlev V.A., Yakovleva A.V.

Kazan State University, Kremlyovskaya str., 18, 420008, Kazan
d.bugensis@mail.ru

Abstract

One of three polychaete species found in the Kuybyshev Water Reservoir, *Hypania invalida* (Grube, 1860) has been found for the first time in the middle 1970th and become a common benthos species by present time, despite of its small density and biomass. Most often and in relatively high density polychaete were characteristic for the depths > 5 m, in silted deposits, and in communities, formed of two, the most mass in zoobenthos dreissenid species (*Dreissena polymorpha* and *D. bugensis*). If number of polychaete depends poorly on an abundance of dreissenids in communities, the biomass is maximal in communities, average weight of a body and occurrence were maximal in communities with the dreissenid contribution in a total biomass > 50 %. The tendencies of reduction of abundance and average weight of a polychaete body for the last 10–15 years. Based on results of estimation of number and average weight seasonal dynamic and terms of polychaete reproduction were studied.

Key words: polychaete *Hypania invalida*, distribution, number, biomass, size-weight parameters, Kuybyshev Water Reservoir, Russia.