ВЛИЯНИЕ ТИПОЛОГИИ ОЗЕР НА ФАУНУ ПАРАЗИТОВ РЫБ

Е.А. Румянцев
Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия
e-mail: rumyantsevea@mail.ru

Типология озер является отражением определенных этапов их естественного развития. Озерные экосистемы являются той конкретной средой, в которой протекает процесс эволюции пресноводных животных, в том числе паразитов рыб. Под воздействием различных физико-географических факторов происходят существенные изменения этих экосистем. Примером таких изменений могут служить континентальные водоемы Балтийского щита (Фенноскандия). Они имеют возраст порядка 10–15 тысяч лет, т. е. возникли вслед за отступанием ледника. Общие тенденции изменений жизни этих озер известны давно. Первоначально озеро является олиготрофным водоемом, т. е. оно сравнительно глубоко, богато кислородом, имеет прозрачную воду, выраженный гиполимнион и низкую продуктивность. Постепенно происходит заполнение котловины его за счет отложений наносов, животных и растительных осадков, и озеро превращается в эвтрофированный тип, менее разнообразный, но более высокопродуктивный. Однако при этом далеко не все детали происходящей смены гидробиоценозов выяснены однозначно. В нашем исследовании используется известная биологическая классификация озер С.В. Герда (1949, 1965) с изменениями, внесенными позднее (Румянцев, 1996, 2007) в свете паразитологических данных.

Основное ядро фауны паразитов рыб первичных олиготрофных озер составляли виды, специфичные преимущественно для лососевидных рыб. Даже сейчас в некоторых озерах севера отсутствуют виды паразитов бореального равнинного комплекса, специфичные для карповых рыб, конечно, за исключением, гольяна, относящегося к другому – бореальному предгорному комплексу. Удельный вес последнего в этих водоемах являлся самым высоким и не достигался ни в одном из озер других типов. Широкое распространение имели многие реофильные виды паразитов, такие как *Chloromyxum thymalli, Myxobolus cybinae, Gyrodactylus thymalli, G. limneus, G. magnificus, G. aphyae, Tetraonchus borealis, Dactylogyrus borealis, Cystidicoloides tennuissima*. В составе арктического пресноводного фаунистического комплекса выделялись виды *Henneguya zschokkei, Chloromyxum dubium, Ch. mucronatum, Discocotyle sagittata, Gyrodactylus salvelini, G. lotae, G. lavareti, Salmincola, Cyathocephalus truncatus, Eubothrium salvelini, Proteocephalus longicollis, Diphyllobothrium dendriticum, Triaenophorus crassus, Ichthyocotylurus erraticus, Echinorhynchus salmonis, E. borealis, Comephoronema oschmarini, Haplonema hamulatum, Cystobranchus mammillatus*. Эти виды, без сомнения, составляли основу фауны паразитов рыб первичных олиготрофных озер.

Ортокладииновые озера, будучи преимущественно субарктическими водоемами, менее других озер уклонились от своего исходного олиготрофного состояния. Фауна паразитов рыб в них является сравнительно молодой и небогатой по числу видов (около 100), что уступает средней цифре, свойственной водоемам олиготрофного типа. Обеднение затрагивает многих инфузорий, миксоспоридий, моногеней. Озера отличаются самым высоким удельным весом видов паразитов бореального предгорного и арктического пресноводного фаунистических комплексов (до 50%). Максимальное развитие имеют виды паразитов, приуроченные к лососевидным рыбам. Для ортокладииновых озер очень характерно присутствие рачков рода *Salmincola* и пиявки *Acanthobdella peledina*. Роль бореального равнинного комплекса снижена до минимума. Виды паразитов, специфичные для карповых рыб, практически выпадают. Присутствуют только немногие эвритермные представители палеарктической группы. Количественные показатели развития большинства из них невысокие. Полностью отсутствуют элементы понто-каспийской и амфибореальной экологических групп.

Гаммаракантовые озера олиготрофного типа, а именно, Онежское и Ладожское, характеризуются самым большим разнообразием фауны паразитов (до 400 видов). Основу ее составляют три хорошо развитых фаунистических комплекса – бореальный предгорный, арктический пресноводный и бореальный равнинный, включающий в себя палеарктическую, понто-каспийскую и амфибореальную экологические группировки. Гетерогенный характер фауны этих озер усилен также за счет присутствия видов некоторых других комплексов – солоноватоводного, атлантического и индийского равнинного. В паразитофауне лососевых рыб очень характерно наличие таких видов паразитов как *Myxidium salvelini, Gyrodactylus sp. (Salvelinus), Tetraonchus borealis, Salmincola salmoneus,*

S. thymalli, S. edwardsii. Большое разнообразие видов несомненно обусловлено крупными размерами озер и наличием в них многих экологических ниш. В гаммаракантовые озера проникли многие представители бореального равнинного и других комплексов и освоили в них преимущественно отчлененные плесы и заливы.

Эволюция понтопорейных озер олиготрофного типа обеспечивает необходимые условия для высокой численности тех паразитов *(Echinorhynchus salmonis, Cystidicola farionis)*, жизненный цикл которых протекает при участии реликтовых ракообразных. Нарастание эвтрофикации и связанных с ним экологических изменений приводит к тому, что продуктивность реликтовых раков снижается вплоть до полного их исчезновения. Сиговые рыбы выпадают или, сохраняясь некоторое время, теряют свою численность. Исчезают виды паразитов, связанные с этими хозяевами – реликтовыми раками и сиговыми рыбами.

В олиготрофных дистрофирующихся озерах (Куйто, Выгозеро, Янисъярви и др.) преимущественное развитие получают процессы, связанные с дистрофикацией. Происходит, в первую очередь, обеднение представителей бореального предгорного комплекса. Выпадают такие виды как *Tetraonchus borealis, Dactylogyrus borealis, Gyrodactylus thymalli, Cytstidicoloides tennuissima, Salmincola thymalli*. Обеднение арктической пресноводной фауны менее выражено и касается главным образом не видового состава паразитов, а количественных показателей зараженности ими. Больше всего ограничивается развитие видов паразитов, промежуточными хозяевами которых являются реликтовые раки (*Cyathocephalus truncatus, Echinorhynchus salmonis, Cystidicola farionis*). Сокращается также разнообразие и численность паразитов, связанных с зообентосом, так как развитие последнего лимитируется железорудными отложениями на дне этих водоемов. Становятся редкими и сходят на нет *Cucullanus truttae, Comephoronema oschmarini, Rhipidocotyle campanula* и др. В то же время паразиты, жизненный цикл которых протекает при участии зоопланктона, как правило, отличаются высокой численностью (цестоды родов *Proteocephalus, Triaenophorus, Diphyllobothrium*). При общем обеднении зоопланктона в этих озерах больший удельный вес в питании рыб планктофагов приобретают копеподы. В результате возникают благоприятные возможности для заражения этими паразитами. Представители солоноватоводной группы отсутствуют.

Озера олиготрофного типа характеризуются самым большим разнообразием фаунистических комплексов паразитов. Переход их в эвтрофированный тип сопровождается уменьшением видового разнообразия паразитов. В первую очередь это касается бореального предгорного и арктического пресноводного фаунистических комплексов. Первый практически исчезает полностью, а второй теряет многих своих представителей, в частности, тех паразитов, жизненный цикл которых протекает при участии реликтовых ракообразных (*Cyathocephalus truncatus, Cystidicola farionis, Echinorhynchus salmonis, E. borealis*). Отсутствие их – одна из самых характерных особенностей озер эвтрофированного типа. В них выпадают также многие виды паразитов с прямым циклом развития, например, рачки рода *Salmincola*. Отсутствуют представители солоноватоводного комплекса. При этом сильно возрастает роль одного фаунистического комплекса – бореального равнинного. Наряду с ростом численности некоторых видов и групп (инфузории *Apiosoma* и *Trichodina*, активно инвазирующие виды трематод *Diplostomum*, рачки *Ergasilus sieboldi* и др.), имеет место и обратная картина. В озерах с богатым зоопланктоном зараженность рыб паразитами, связанными с планктонными рачками (цестоды рода *Proteocephalus* и др.), оказывается заметно меньше, чем в водоемах с более обедненным зоопланктоном (парадокс Шульмана).

Главным отличием мезотрофных озер как эвтрофированных водоемов от олиготрофных можно считать крайнее обеднение фауны бореального предгорного комплекса. Даже в таких крупных озерах как Сямозеро условия обитания оказываются неблагоприятными для развития видов этого комплекса. Арктический пресноводный комплекс также теряет свои виды. Нет рачков *Salmincola*, скребней *Echinorhynchus salmonis* и целого ряда других видов. В наиболее эвтрофированных озерах (Святозеро, Крошнозеро) арктический пресноводный комплекс еще больше беднеет. Так, исчезают *Henneguya zschokkei* и *Discocotyle sagittata*.

В дистрофированных озерах все еще сохраняются единичные представители арктического пресноводного комплекса. В собственно дистрофных озерах (полигумозные ламбы**)** происходит резкое сокращение видового разнообразия фауны. Из рыб нередко остается один окунь. Общее число видов паразитов составляет порядка 10. Падает их численность. Все виды являются представите-

лями только одного бореального равнинного фаунистического комплекса. Из паразитов со сложным циклом остаются *Bunodera luciopercae, Diplostomum spathaceum, Acanthocephalus lucii, Triaenophorus nodulosus, Camallanus lacustris,* промежуточными хозяевами которых служат брюхоногие моллюски, водяные ослики и циклопы.

Специфические условия ацидотрофных (ацидных) озер приводят к тому, что в паразитофауне рыб остается около 5 видов. Выпадают даже такие банальные представители как трематоды рода *Diplostomum.*

Более подробные сведения о влиянии типологнии озер на паразитов рыб приводятся нами в ряде статей и монографии (Румянцев, 1996).

Литература

Герд С. В., 1949. Биоценозы бентоса больших озер Карелии // Тр. Карел.-Финск. Гос. ун-та. Петрозаводск. Ч. 4. С. 1–198.

Герд С. В., 1965. Биотопы и биономия озер Карелии // Фауна озер Карелии. М.–Л. С. 42–47.

Румянцев Е. А., 1996. Эволюция фауны паразитов рыб в озерах.Петрозаводск. 188 с.

Румянцев Е. А., 2007. Паразиты рыб в озерах Европейского Севера. Петрозаводск. 250 с.

ПАРАЗИТОФАУНА РЯПУШКИ ОЗЕР ОЛИГОТРОФНОГО ТИПА

Е.А. Румянцев, О.В. Мамонтова, С.А. Шалина
Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия
e-mail: rumyantsevea@mail.ru, lulia@onego.ru

Ряпушка – *Coregonus albula* (L.) – одна из широко распространенных пресноводных рыб Европейского Севера. Она достаточно подробно исследована в озерах различного типа, включая крупнейшие олиготрофные водоемы – Ладожское и Онежское (Пермяков, Румянцев, 1984; Румянцев и др., 1984; Румянцев, Пермяков, 1994; Румянцев, 2007). Именно в этих озерах у нее наблюдается наибольшее разнообразие паразитов. В паразитофауне ее выделяются специфичные виды, образующие арктический пресноводный комплекс. Здесь условия существования для северных форм – как хозяев (сиговые и лососевые рыбы), так и их специфичных паразитов являются оптимальными. Онежское и Ладожское озера находятся близко к границе Циркумполярной подобласти. Эти озера относятся к числу самых крупных водоемов олиготрофного типа с разнообразной гидрофауной, в которых обеспечивается также заражение многими широкоспецифичными видами паразитов, которых нет в бассейне Белого моря.

Картина зараженности ряпушки олиготрофных озер характеризует ее как планктофага. У нее широко представлены в видовом и количественном отношении (экстенсивность и интенсивность) те группы паразитов (цестоды *Proteocephalus longicollis, Triaenophorus crassus, Diphyllobothrium ditremum*), заражение которыми происходит при поедании их промежуточных хозяев – веслоногих ракообразных. При общей слабой зараженности миксоспоридиями встречаются лишь те виды (*Henneguya zschokkei*), споры которых имеют приспособления к парению в воде.

В озерах Сямозерской группы, например, в Сямозере (Шульман, 1962), равноценных по географическому положению с Онежским и Ладожским, но отличающихся по своей типологии (эвтрофированный тип), паразитофауна ряпушки беднее. Из ее состава выпадают, в частности, специфичные виды арктического пресноводного комплекса *Cystidicola farionis* и *Echinorhynchus salmonis* в связи с отсутствием в этих озерах их промежуточных хозяев – реликтовых ракообразных, а также рачки рода *Salmincola*. В целом условия существования здесь для представителей арктического пресноводного комплекса – лососевых и сиговых рыб и их специфичных паразитов – не являются оптимальными.

Ряпушка Ладожского озера имеет 26 видов паразитов, Онежского – 28 (табл.). Наиболее широкое распространение у нее получают инфузория *Tripartiella copiosa*, моногенея *Discocotyle sagittata*, цестода *Proteocephalus longicollis*, трематоды рода *Diplostomum* и *Ichthyocotylurus erraticus*. В разных районах этих крупных водоемов она характеризуется определенными различиями паразитофауны.