

ФОРМИРОВАНИЕ ФАУНЫ ТРЕМАТОД РЫБ ВОДОЕМОВ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ (НА ПРИМЕРЕ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА)

Д. И. ЛЕБЕДЕВА, Е. П. ИЕШКО

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Фауна трематод рыб Ладожского озера включает 46 видов, представляющих три ведущих фаунистических комплекса – бореальный равнинный, арктический пресноводный и бореальный предгорный, и носит переходный характер, присущий Балтийской провинции. Разнообразие паразитофауны объясняется уникальностью расположения водоема на стыке двух зоогеографических подобластей – Циркумполярной и Средиземноморской. Наиболее значительную роль в распространении и поддержании численности трематод играют карповые рыбы.

D. I. LEBEDEVA, E. P. IESHKO. FORMATION OF FISH TREMATODA FAUNA IN LAKE LADOGA

Trematoda fauna of fish in Lake Ladoga includes 46 species. The trematoda specificity exists a mixed character as it is observed for Baltic province totally. There are 3 main trematoda complexes in Lake Ladoga: boreal flatland, arctic freshwater, boreal piedmont. The trematode species diversity depends on the lake location on the borders of Circumpolar and Mediterranean sub areas. The Cyprinidae fish take the most part in trematode diversity and quantity.

Ключевые слова: трематоды, Ладожское озеро, формирование фауны, фаунистический комплекс.

Ладожское озеро – крупнейший пресноводный водоем Европы, относящийся к олиготрофным озерам гаммааркантового класса (Румянцев, 1996). Одной из основных его характеристик является высокое разнообразие фауны, в том числе паразитов, которое сформировалось за счет участия элементов различного происхождения, включая морских реликтов. Паразиты рыб, в связи со сложностью их жизненных циклов, протекающих с участием рыб, планктонных и бентосных организмов, могут характеризовать зоогеографические особенности формирования паразитофауны и процесс ее расселения (Пугачев, 1990). Кроме того, поскольку паразиты тесно связаны с хозяевами, приспособленными к обитанию в воде, они являются интегрированным экологическим показателем трофического статуса и тенденций сукцессии водных сообществ.

В работе нами приведены современные данные о фаунистическом составе трематод ведущих видов рыб. Исследования базируются как на материалах собственных исследований (Лебедева, 2005), так и анализе опубликованных за более чем 50-летний период данных (Барышева, Бауер, 1957; Румянцев и др., 1993, 2001).

Материалы и методы

Принадлежность трематод к фаунистическим комплексам приведена на основе данных Пугачева (1984), Румянцева (1996), Митенева (1997, 2000), Митенева, Карасева (1995) и Доровских (2002). Поскольку зоогеографическое распределение паразитов рыб в основном совпадает с таковым их хозяев, нами была сделана попытка определить принадлежность некото-

рых видов трематод, в основном диплостомид, к фаунистическим комплексам.

Для оценки видового разнообразия трематод рыб, обитающих в разных водоемах, применялся коэффициент Жаккара (Cj), характеризующий степень различий (сходства) фаун (Мэггаран, 1992).

$$C_j = j / (a + b - j),$$

где j – число общих видов паразитов, a – число видов у одного хозяина, b – число видов у другого хозяина.

Расчет индекса и построение дендрограмм проводились с помощью программы Biodiv.

Результаты и обсуждение

Трематодофауна рыб Ладожского озера насчитывает с учетом литературных данных 46 видов. Наиболее высоким разнообразием отличаются представители бореального равнинного фаунистического комплекса (34 вида, или 74%), среди которых массовыми являются представители палеарктической группы (29 видов). Из них чаще встречаются широкоспецифичные виды *Sphaerostomum bramae*, *S. globiporum*, *Bunodera luciopercae*, *Rhipidocotyle campanula*, *Paracoenogonimus ovatus*, представители рода *Diplostomum* и др. Понто-каспийская группа немногочисленна – 5 видов (*Sanguinicola volgensis*, *Parasymphylodora markewitschi*, *P. parasquamosa*, *Phyllodistomum angulatum*, *Asymphylodora imitans*). Эти паразиты встречаются единично (рис. 1).

Представители бореального предгорного комплекса распространены в меньшей степени. На их долю приходится восемь видов (17%). К ним относятся паразиты, специфичные для голяяна (*Diplostomum phoxini*, *Allocreadium baueri* и *A. transversale*), подкаменщика (*Plagioporus angusticollis*, *Diplostomum gobiorum*, *Apatemon gracilis*, *Phyllodistomum simile*) и усатого гольца (*Diplostomum pusillum*).

Арктический пресноводный комплекс относительно беден и представлен всего тремя видами (7%), которые характеризуются низкой

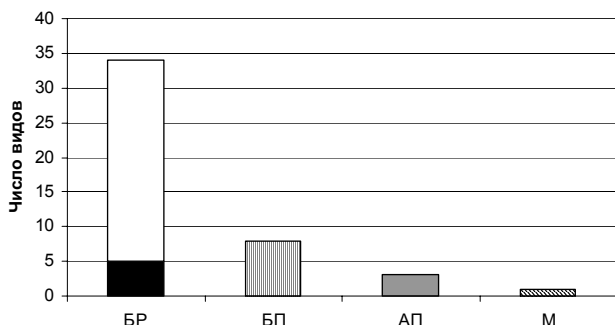


Рис. 1. Распределение трематод Ладожского озера по фаунистическим комплексам:

БР – бореальный равнинный комплекс (белым цветом обозначены виды палеарктической группы, черным – понто-каспийской); БП – бореальный предгорный комплекс; АП – арктический пресноводный комплекс, М – морские виды

численностью. Все паразиты этого комплекса (*Crepidostomum farionis*, *Phyllodistomum umbrae*, *Ichthyocotylurus erraticus*) приурочены к лососевым и сиговым рыбам.

Морская группа составляет всего 2% от общего числа видов и включает единственного представителя – *Brachyphallus crenatus*, который заносится в озеро проходными лососями, мигрирующими для нереста из Балтийского моря (Барышева, Бауэр, 1957). В настоящее время случаи отлова балтийского лосося не отмечаются, в связи с чем о встречаемости паразитов судить трудно.

Распределение трематод среди разных семейств рыб неравноценно и соответствует схеме, приведенной Румянцевым (1996) для паразитов крупных олиготрофных водоемов (рис. 2). Из всех представителей ихтиофауны наиболее разнообразна фауна трематод карповых – 28 видов (61% от общего числа видов). Для 12 видов паразитов карповые рыбы являются окончательными хозяевами, для 16 – вторыми промежуточными. Специфичными для карповых являются 15 видов трематод, а пять видов метацеркарий встречались только у рыб данного семейства (*Diplostomum commutatum*, *D. helveticum*, *D. mergi*, *D. nordmanni*, *D. parviventosum*), хотя в целом являются широко распространенными паразитами.

Основу фауны трематод карповых рыб Ладожского озера составляют представители бореального равнинного фаунистического комплекса, которые включают виды не только палеарктической группы, но и понто-каспийской (*Sanguinicola volgensis*, *Parasymphylodora markewitschi* и *P. parasquamosa*). Кроме того, необходимо заметить, что в состав фауны трематод рыб этого семейства входят представители бореального предгорного фаунистического комплекса (*Diplostomum phoxini*, *Allocreadium baueri* и *A. transversale*). Первые два паразитируют у голяяна, который является единственным представителем карповых рыб, относящимся к этому комплексу. Однако *A. baueri* и *A. transversale* отмечены у широко распространенных бореальных равнинных видов – плотвы, густеры и чехони. Данный факт показывает, что паразиты, обитающие на границе ареала, переходят на несвойственных им хозяев семейства карповых.

Фауна трематод семейства окуневых включает 18 видов (39%). Из них 11 паразитируют на стадии метацеркарии и 7 заканчивают свое развитие в рыбе. Все трематоды окуневых рыб относятся к палеарктической группе бореального равнинного комплекса. К специфичным окуневым паразитам относятся 4 вида (*Bunodera luciopercae*, *Phyllodistomum angulatum*, *Ph. pseudofolium* и *Ichthyocotylurus pileatus*).

Фауна трематод сиговых рыб представлена 8 видами (17%). Для двух видов сиговые являются окончательными хозяевами, для шести – вторыми промежуточными. Специфичными для

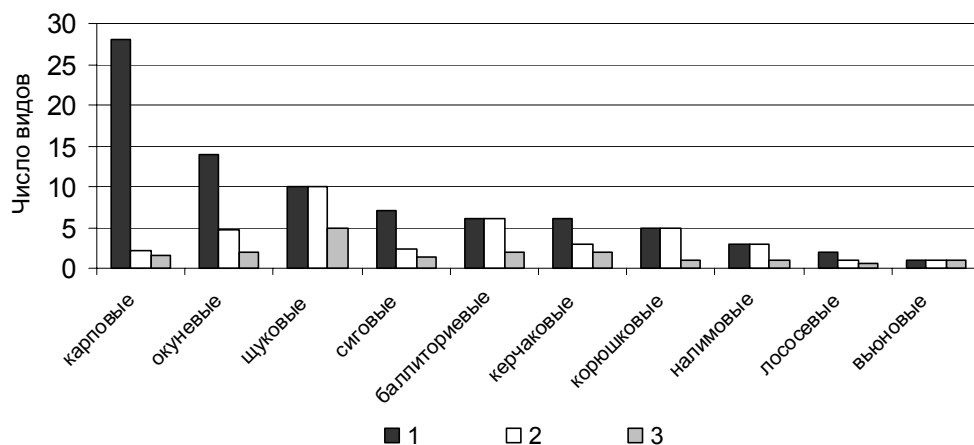


Рис. 2. Число видов трематод у разных семейств рыб:

1 – число видов, отмеченных у рыб семейства в целом; 2 – среднее число видов трематод на одного представителя семейства рыб; 3 – среднее число специфических видов трематод на одного представителя семейства

них паразитами являются *Ichthyocotylurus erraticus* и *Phyllodistomum umblae*, относящиеся к арктическому пресноводному комплексу. Остальные виды трематод сиговых – широко-специфичные представители бореального равнинного комплекса.

Все остальные семейства в ихтиофауне Ладожского озера представлены одним видом. Тем не менее каждый из них характеризуется набором специфичных паразитов. В частности, керчаковые рыбы являются хозяевами для трех специфичных для них видов – холодолюбивых представителей бореального предгорного комплекса (*Plagioporus anguisticolle*, *Apatemon gracilis*, *Diplostomum gobiorum*).

Естественно, что процесс становления фауны трематод неразрывно связан с формированием ихтиофауны и малакофауны водоема, видовой состав которых сложился на протяжении послеледникового времени.

К первым обитателям Ладоги могут быть отнесены речная и ручьевая миноги, паляя, озерный лосось, озерная и ручьевая форель, ряпушка, многочисленные формы сигов, хариус, налим, корюшка, ладожская рогатка, окунь, плотва (Кудерский, 1990). Этот комплекс рыб перешел в самостоятельное Ладожское озеро около 9,8 тыс. лет назад из Балтийского Ледникового озера, омывавшего ледник с юга, и может рассматриваться как местообитание той относительно немногочисленной по количеству видов фауны, которая во время максимального продвижения ледника к югу не погибла, а сохранилась в многочисленных приледниковых озерах. По тому же пути в озеро заселились холодолюбивые широко распространенные голарктические виды моллюсков (Петрова, 1988).

Вместе с перечисленными видами хозяев (рыб и моллюсков) в водоем проникли и приуроченные к ним паразиты, относящиеся к арктическому пресноводному и бореальному предгорному комплексам (*Phyllodistomum*

umblae, *Ph. simile*, *Crepidostomum farionis*, *Ichthyocotylurus erraticus*, *Apatemon gracilis*, *Diplostomum gobiorum*, *D. phoxini*, *Plagioporus anguisticolle*, *Allocreadium baueri*, *A. transversale*), а также наиболее холодоустойчивые и эврибионтные представители бореального равнинного комплекса (*Sphaerostomum bramaе*, *S. globiporum*, *Bunodera luciopercae*, *Phyllodistomum elongatum*, *Paracoenogonimus ovatus*, *Rhipidocotyle campanula* и др.).

Предполагается (Кудерский, 1990), что теплолюбивые южные виды рыб (красноперка, верховка, жерех, белоглазка, синец, карась и др.) расселились по водоемам Балтийского бассейна позднее, в эпоху температурного оптимума. В этот период существовали относительно легко преодолимые для организмов каналы связи между северными и южными речными системами, через которые эти виды проникли в Ладожское озеро. Вместе с данными видами рыб в водоем проникли более теплолюбивые южные паразиты, приуроченные к рыбам понто-каспийского комплекса. Большинство представителей малакофауны появились в озере в это же время. Одними из первых в водоем вселились двустворки-униониды и *Ancylus fluviatilis*. Немного позже происходило заселение гастропод, которые были приурочены к мелководным акваториям южной части озера, зарастающим макрофитами (Петрова, 1988).

Известно, что проникновение южных видов рыб в бассейн Ладоги осуществлялось двумя путями. По мнению ряда авторов (Петров, 1947; Шульман, 1958), основными путями, по которым шло заселение Ладожского озера теплолюбивыми формами, могли быть Дон и Днепр, причем последний играл решающую роль, тогда как Волга не имела большого значения в формировании гидрофауны северных регионов. Другие (Казаков, 1979; Румянцев, 2002) считают, что формирование теплолюбивой ихтио- и паразитофауны происходило в значительной мере через систему последней.

Проведенный нами сравнительный анализ фауны трематод Ладожского озера и бассейна Верхней Волги показал довольно высокое сходство ($C_j = 0,55$), которое обеспечивается за счет представителей бореального равнинного комплекса (рис. 3 и 4). В своем развитии многие из них связаны с рыбами, относящимися к понто-каспийскому фаунистическому комплексу (чехонь, густера, синец, судак и др.). По всей вероятности, из бассейна Волги в Ладожское озеро проникли такие виды трематод, как *Sanguinicola volgensis*, *Phyllodistomum angulatum* и *Parasymphylodora parasquamosa*. Эти па-

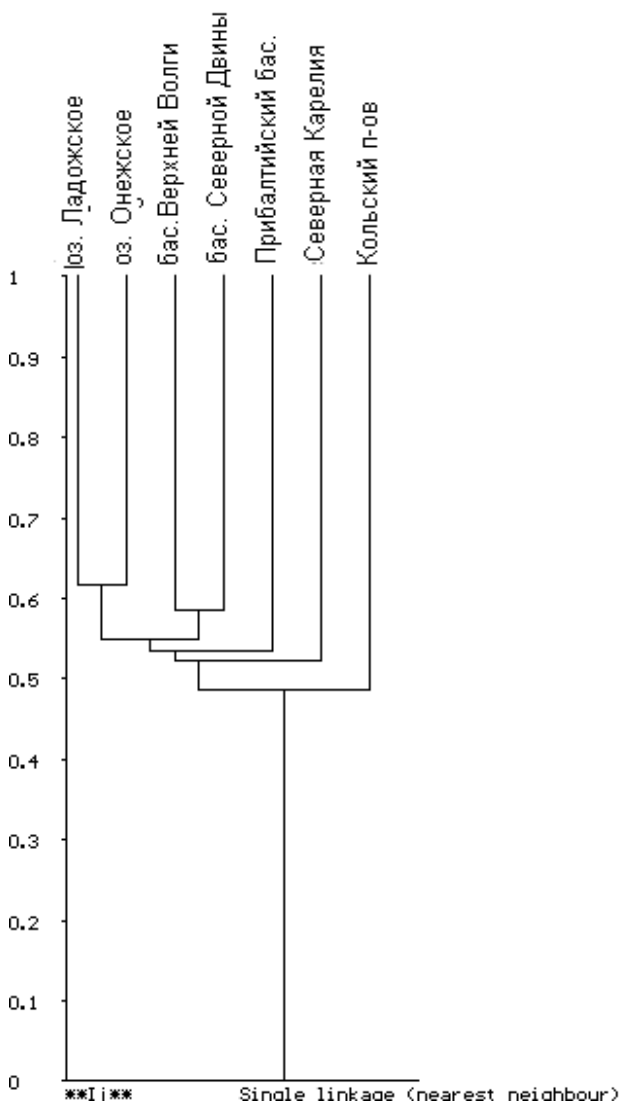


Рис. 3. Дендрограмма сходства видового состава трематод рыб разных водоемов

Для составления дендрограммы использованы следующие данные: 1. Оз. Ладожское – наши данные; Барышева, Бауер, 1957; Румянцев и др., 2001; 2. Оз. Онежское – Румянцев, 1996; 3. Водоемы Северной Карелии – Румянцев, Пермяков, 1994; Барская, 2005; 4. Кольский полуостров – Митенев, 1997; 5. Бассейн Верхней Волги – Тирахов, 1998; Соколов, 2000; Жохов, 2000; 6. Прибалтийский бассейн (Калининградская область, Литва, Латвия) – Авдеева, Евдокимова, 2004; Рауцкис, 1988; Кирюшина, 2004; 7. Бассейн Северной Двины – Доровских, 1997

разиты не отмечены в водоемах Прибалтики, но выявлены у рыб в бассейне р. Северной Двины. В формировании последней Волга сыграла значительную роль, на что уже неоднократно указывали многие авторы (Квасов, 1990; Румянцев, 2002 и др.). Виды *Ph. angulatum* и *P. parasquamosa* встречаются также в Онежском озере, что еще раз подтверждает факт связи бассейна Волги с водоемами Южной Карелии.

Видовой состав трематод рыб Ладожского озера и водоемов Прибалтики (Калининградская область, Литва и Латвия) также характеризуется относительно высоким коэффициентом сходства ($C_j = 0,52$). Однако сравнение общего числа видов трематод в этих регионах показало заметное обеднение их фауны в Ладожском озере. Снижение разнообразия в исследуемом водоеме связано с уменьшением числа бореальных равнинных видов и отсутствием представителей Черноморского и Каспийского округов, встречающихся в Прибалтике (*Palaeorchis incognitus*, *P. unicus*, *Asymphylodora kubanicum*, *Nicola skrjabini* и др.). В частности, уменьшается разнообразие фауны трематод сырты, проникшей в Ладогу из водоемов Прибалтики. Из 15 видов, паразитирующих у нее в Литве (не учитывая представителей рода *Diplostomum*), в Ладожском озере отмечены только семь (Lebedeva, 2004). Все они относятся к широко распространенным паразитам бореального равнинного комплекса, тогда как в прибалтийских водоемах четыре вида являются представителями Черноморского и Каспийского округов.

Наибольшим сходством ($C_j = 0,62$) характеризуется видовой состав трематод Ладожского и Онежского озер (рис. 3). Основу их фауны составляют представители бореального равнинного комплекса, реже встречаются бореальные предгорные и арктические пресноводные виды. Высокая степень сходства фауны трематод этих водоемов связана с общностью их происхождения и типологии (Румянцев, 2002). Формирование фауны паразитов рыб этих озер в послеледниковую эпоху происходило сходным образом. Основное насыщение их гидробионтами протекало за счет иммигрантов с юга, через бассейн реки Волги и существующую систему приледникового стока (Кудерский, 2005). Значительное число южных видов паразитов, в том числе и трематод, в северные водоемы проникло с представителями понто-каспийского комплекса, где они получили широкое распространение.

Однако, несмотря на значительную степень сходства трематод Ладожского и Онежского озер, у этих водоемов существуют отличительные черты. В частности, наблюдается заметное влияние Балтийского бассейна на паразитофауну рыб Ладожского озера, которое выражается в наличии в фауне трематод морского вида *Brachyphallus crenatus*, связанного

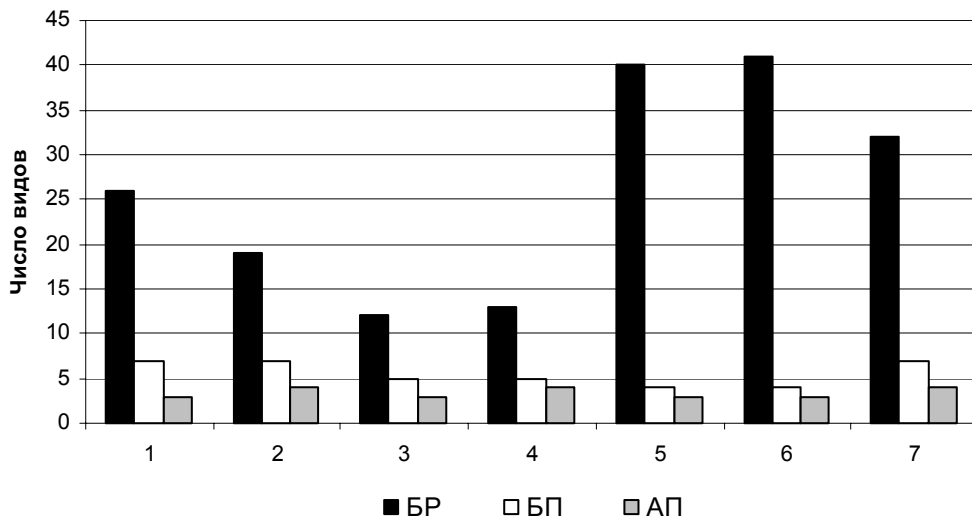


Рис. 4. Распределение трематод рыб разных водоемов по фаунистическим комплексам:

БР – бореальный равнинный комплекс; БП – бореальный предгорный комплекс; АП – арктический пресноводный комплекс. Обозначения 1–7 те же, что и на рис. 3

с проходной формой лосося. Кроме того, в водоеме отмечены представители понто-каспийского комплекса (*Asymphyiodora tincae*, *Parasymphyiodora markewitschi*), скорее всего проникшие в водоем через Балтийский бассейн с некоторыми видами рыб (сырть, линь, жерех). К тому же в Онежском озере, по сравнению с Ладожским в меньшей степени подвергающемся антропогенному воздействию (Румянцев, 2002), отмечено более широкое распространение видов бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов (*Diplostomum phoxini*, *Crepidostomum metoecus*, *C. farionis*, *Phyllodistomum megalorchis*, *Ph. umblae*).

При продвижении в северном направлении ихтиофауна, а с ней и видовой состав паразитов значительно уменьшаются в своем разнообразии.

Водоемы Средней Карелии являются переходными по видовому составу паразитофауны к типичным северным водным сообществам (Иешко и др., 1982). Здесь наблюдается значительное обеднение фауны трематод по сравнению с Ладожским озером (рис. 3). Оно происходит, главным образом, за счет сокращения числа представителей бореального равнинного фаунистического комплекса (рис. 4). Например, здесь отсутствуют виды *Sphaerostomum bramae*, *S. globiporum*, реже встречаются представители рода *Phyllodistomum*. Единично встречаются метацеркарии *Rhipidocotyle campanula* и *Ichthyocotylurus pileatus*. Другие виды рода *Ichthyocotylurus* не отмечены совсем. Из теплолюбивых stenothermных представителей понто-каспийской группы только *Sanguinicola* sp. проник сюда и обитает на северной границе своего ареала.

Крупные олиготрофные озера (Пяозеро и Паанаярви), расположенные на Севере Каре-

лии, характеризуются еще более низким разнообразием трематод по сравнению с Ладожским озером (Барская, 2005). Здесь полностью отсутствуют трематоды – представители понто-каспийской группы. Роль палеарктической группы бореальных равнинных видов также значительно уменьшается: невысокую численность имеют *Bunoderma luciopercae*, *Allocreadium isoporum* и некоторые другие виды. Основу трематодофауны северных водоемов составляют виды бореального предгорного и арктического пресноводного комплексов, специфичные для лососевых и сиговых рыб (*Crepidostomum metoecus*, *C. farionis*, *Phyllodistomum umblae*, *Ichthyocotylurus erraticus* и др.). Кроме того, распространение получают широкоспецифичные виды, такие как метацеркарии родов *Tylodelphys* и *Diplostomum*.

Еще севернее, на Кольском полуострове, фауна трематод намного отличается от таковой Ладожского озера ($C_j = 0,45$), что связано со снижением численности рыб бореального равнинного и понто-каспийского комплексов (рис. 4). Здесь большую роль играют виды арктического пресноводного и бореального предгорного комплексов (*Crepidostomum metoecus*, *C. farionis*, *Phyllodistomum umblae*, *Ph. megalorchis* и др.), а также некоторые морские виды трематод (*Lecithaster gibbosus*, *Hemiurus levinsoni* и др.). Широкое распространение получают также бореальные предгорные виды, приуроченные к голянью, повсеместно обитающему в пределах этого региона (*Allocreadium transversale*, *A. baueri*, *Diplostomum phoxini*). Широкоспецифичные виды родов *Tylodelphys* и *Diplostomum*, использующие рыбу в качестве второго промежуточного хозяина, тоже имеют относительно высокие показатели встречаемости и заражения. Из бореальных равнинных видов трематод отмечены только

Bunodera luciopercae, *Allocreadium isoporum*, *Phyllodistomum folium*. При этом для них характерны не очень высокие показатели инвазии. Причиной является редкая встречаемость на Кольском полуострове карповых рыб. В местных водоемах обитают только язь, плотва и елец, и те распространены спорадически, тогда как северная граница обитания более теплолюбивого леща проходит еще южнее – в оз. Ковдозеро.

Таким образом, фауне трематод рыб Ладожского озера свойственны высокое видовое разнообразие и переходный характер, присущий всей Балтийской провинции. Ее основу составляют три ведущих фаунистических комплекса – бореальный равнинный, арктический пресноводный и бореальный предгорный. Незначительную роль играют виды морской группы.

Разнообразие видов паразитов во многом объясняется уникальностью расположения водоема на стыке двух зоогеографических подобластей – Циркумполярной и Средиземноморской. Кроме того, Ладожское озеро как крупный олиготрофный водоем обеспечивает множество экологических ниш, высокое разнообразие фауны, образование наибольшего количества трофических связей и как следствие существование трематод с разными жизненными циклами. В озере наряду с теплолюбивыми видами бореального равнинного комплекса, проникшими из южных широт, встречаются и холодолюбивые представители арктического пресноводного и бореального предгорного фаунистического комплексов. В целом разнообразие видового состава трематод Ладожского озера намного превосходит таковое северных водоемов, но уступает южным. Водоемы бассейнов Верхней Волги, Прибалтики и Северной Двины отличаются более высокой долей бореальных равнинных и понто-каспийских видов в трематодофауне рыб. Высокое сходство их объясняется единством происхождения и становления этих водных сообществ. С продвижением на север Карелии и Кольский полуостров происходит сокращение видового состава трематод за счет представителей бореально-равнинного комплекса, что, впрочем, характерно и для всех остальных групп паразитов.

Авторы считают приятным долгом выразить благодарность председателю Олонецкого общества охотников и рыболовов И. Ф. Плечову за содействие в организации полевых исследований и помощь в сборе материала, а также сотрудникам СевНИИРХа к.б.н. И. Л. Щурову и В. А. Широкову, бригадам рыбаков под руководством А. И. Плечова и В. С. Бобылева за помощь в сборе ихтиологического материала.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента РФ МК-2470.2008.4 и программы фундаментальных исследований

ОБН РАН «Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга» (2009–2011 гг.).

Литература

- Авдеева Е. В., Евдокимова Е. Б., 2004. Результаты эколого-паразитологического исследования рыб некоторых водоемов Калининградской области: обзор // Современные проблемы паразитологии, зоологии и экологии. Калининград. С. 188–200.
- Барская Ю. Ю., 2005. Паразитофауна лососевидных рыб озерно-речной системы Паанаярви-Оланга и особенности ее формирования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск. С. 1–26.
- Барышева А. Ф., Бауер О. Н., 1957. Паразиты рыб Ладожского озера // Изв. ВНИОРХ. Т. 42. С. 175–226.
- Доровских Г. Н., 2002. Паразиты пресноводных рыб северо-востока Европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Сыктывкар. 51 с.
- Жохов А. Е., 2000. Список паразитов рыб водоемов бассейна Верхней Волги // Каталог растений и животных водоемов бассейна Волги. Ярославль. С. 278–308.
- Иешко Е. П., Малахова Р. П., Голицына Н. Б., 1982. Экологические особенности формирования фауны паразитов рыб озер системы р. Каменной // Экология паразитических организмов в биогеоценозах Севера. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. С. 5–25.
- Казаков Б. Е., 1979. Пути формирования гельминтофауны рыб пресных водоемов Европейского зоогеографического округа (в пределах СССР) // Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. по паразитам и болезням рыб. Л.: Наука. С. 47–48.
- Квасов Д. Д., 1990. Онежское озеро. Позднеледниковая история озерной котловины // История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озер, Байкала и Ханки. Л.: Наука. С. 81–83.
- Кирюшина М. В., 2004. Паразитофауна основных пресноводных рыб Латвии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб. 26 с.
- Кудерский Л. А., 1990. Ладожское озеро. История озера по данным об ихтиофауне // История Ладожского, Онежского, Псковско-Чудского озер, Байкала и Ханки. Л.: Наука. С. 63–66.
- Кудерский Л. А., 2005. Пути формирования ихтиофауны Онежского озера // Тр. Карельского НЦ РАН. Сер. Биогеография Карелии. Вып. 7. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. С. 128–141.
- Лебедева Д. И., 2005. Трематоды рыб Ладожского озера // Там же. С. 151–156.
- Митенев В. К., 1997. Паразиты пресноводных рыб Кольского Севера. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 199 с.
- Митенев В. К., Карасев А. Б., 1995. Паразиты лососевых рыб Мурманской области. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 91 с.
- Мэггаран Э., 1992. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир. 181 с.
- Петров В. В., 1947. Факторы формирования ихтиофауны Псковско-Чудского водоема // Изв. ВНИОРХ. Т. 26, вып. 1. С. 84–90.
- Пугачев О. Н., 1984. Паразиты пресноводных рыб Северо-Востока Азии. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. 156 с.

- Пугачев О. Н., 1990. Зоогеографические особенности паразитофауны рыб Ледовитоморской провинции // Паразиты и болезни гидробионтов Ледовитоморской провинции. Новосибирск: Наука. С. 3–15.
- Рауцкис Э. Ю., 1988. Паразиты рыб водоемов Литвы. Вильнюс: Мокслас. 207 с.
- Румянцев Е. А., 1996. Эволюция фауны паразитов рыб в озерах. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. 188 с.
- Румянцев Е. А., 2001. К истории формирования фауны паразитов рыб внутренних водоемов Европейского Севера // Паразитология. Т. 35. № 3. С. 21–22.
- Румянцев Е. А., 2002. Фауна паразитов рыб Онежского и Ладожского озер (черты сходства и различия) // Паразитология. Т. 36, № 4. С. 310–315.
- Румянцев Е. А., Пермяков Е. В., 1994. Паразиты рыб Пяозера // Экологическая паразитология. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. С. 53–77.
- Румянцев Е. А., Иешко Е. П., Шульман Б. С., 1993. Паразитофауна некоторых рыб Ладожского озера // Паразитологические исследования рыб Северного бассейна. Мурманск: Изд-во ПИНРО. С. 98–106.
- Румянцев Е. А., Шульман Б. С., Иешко Е. П., 2001. Паразитофауна рыб Ладожского озера // Эколого-паразитологические исследования животных и растений Европейского Севера. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН. С. 13–24.
- Соколов С. Г., 2000. Паразиты рыб бассейна Верхней Волги (таксономическое и экологическое разнообразие, зоогеография): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 27 с.
- Тирахов А. Д., 1998. Паразиты рыб озер Белого и Лозско-Азатского (фауна, экология): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ярославль. 26 с.
- Шульман С. С., 1958. Зоогеографический анализ паразитов пресноводных рыб Советского Союза // Основные проблемы паразитологии рыб. Л. С. 184–230.
- Lebedeva D. I., 2004. The digenean fauna of some fish species in the Lake Ladoga // Wiadomości Parazytologiczne. Vol. 50. Zeszyt 3. P. 603–607.