



<http://ecopri.ru>

<http://petsu.ru>

Издатель

ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный журнал

ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИИ

<http://ecopri.ru>

Т. 3. № 2(10). Ноябрь, 2014

Главный редактор

А. В. Коросов

Редакционный совет

В. Н. Большаков
А. В. Воронин
Э. К. Зильбер
Э. В. Ивантер
Н. Н. Немова
Г. С. Розенберг
А. Ф. Титов

Редакционная коллегия

Г. С. Антипина
В. В. Вапиров
А. Е. Веселов
Т. О. Волкова
В. А. Илюха
Н. М. Калинкина
А. М. Макаров
А. Ю. Мейгал

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
А. А. Кухарская
О. В. Обарчук
Н. Д. Чернышева
Т. В. Климяк
А. Б. Соболева

ISSN 2304-6465

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20. Каб. 208.

E-mail: ecopri@psu.karelia.ru

<http://ecopri.ru>





УДК 591.5

Анализ паразитофауны сиговых рыб (Coregonidae, Pisces) на примере озер Карелии

МАМОНТОВА

Ольга Владимировна

Петрозаводский государственный университет,
mamontova@petsu.ru

РУМЯНЦЕВ

Евгений Алексеевич

Петрозаводский государственный университет,
rumyantsevea@mail.ru

Ключевые слова:

паразитофауна
рыбы
сиговые
озера

Аннотация:

Проведен анализ паразитофауны сиговых рыб (ряпушка, сиг) в озерах Карелии. Показаны ее изменения в связи с биологической неоднородностью рыб, типологией и зоогеографическим положением озер.

© 2014 Петрозаводский государственный университет

Получена: 07 ноября 2014 года

Опубликована: 05 декабря 2014 года

Ряпушка (*Coregonus albula*) – одна из наиболее изученных рыб в паразитологическом отношении. Обитает во многих озерах Карелии и смежных территорий. Разделяется на две экологические группы (формы) – мелкая, размером до 29 см и весом до 25 г, и крупная, размером свыше 20 см и весом до 200 г и более (Берг, 1949). Наряду с мелкой ряпушкой, крупные формы обитают в Ладожском (рипус) и Онежском (килец) озерах.

Паразитофауна мелкой ряпушки подробно изучена (Румянцев, 1996; Митенёв, 1997; Румянцев, 2007 и др.). Крупная форма ряпушки менее исследована. Однако в последнее время нами были получены новые данные, в частности, по фауне паразитов рипуса и кильца. Это позволяет осуществить анализ паразитофауны ряпушки в связи с ее биологической неоднородностью.

Сиг образует в озерах ряд экологических форм – береговой (лудога), ямный, озерно-речной (проходной). Наиболее подробно проведен эколого-фаунистический анализ паразитов этих форм сига крупных олиготрофных озер – Пяозера и Онежского озера. Основу паразитофауны берегового сига (лудоги) составляют виды, широко распространенные в циркумполярной подобласти. Специфичные паразиты, как и сам хозяин, в условиях крупных олиготрофных озер находят оптимальные условия для развития. К их числу относятся сребни *Echinorhynchus salmonis*, которые в своем распространении строго следуют за промежуточными хозяевами (понтоторея).

Сбор материала осуществлялся в весенне-летний период с 2004 по 2010 г. в районе Валаамских островов (г. Сортавала, г. Питкяранта (Ладожское озеро)), Пяозера и на Онежском озере. Было исследовано по 15 экз. каждого вида рыб в соответствующих водоемах.

Обработка собранного материала производилась по общепринятой методике паразитологического исследования, предложенной Быховской-Павловской (1985). Исследовались все группы паразитов, кроме паразитов крови.

Как известно, в некоторых озерах бассейна реки Кемь (Куйто и другие озера на севере Карелии) обитает мелкая и крупная ряпушка. Паразитофауна последней вдвое обеднена в видовом отношении (табл. 1), что обусловлено различиями в гидробиологическом режиме водоемов. Несмотря на это обеднение, в паразитофауне крупной ряпушки сохраняется весь набор самых распространенных специфичных паразитов. Это

Hennegnia zschknei, *Proteocephalus longicollis*, *Triaenophorus crassus*, *Diphyllbothrium ditremum*, *Phyllodistomum conostomum* (Румянцев, 1966).

Крупная ряпушка, обитающая в эвтрофированных озерах на юге Карелии, также имеет обедненную паразитофауну по сравнению с мелкой ряпушкой, например, из мезотрофного Сямозера. У той и другой форм ряпушки в этих озерах отсутствуют многие специфичные виды паразитов, свойственные олиготрофным озерам (*Discocotyle sagittata*, *Salmincola*, *Echinorhynchus salmonis*) (Аникеева и др., 1983; Новахацкая, 2008).

Крупные экоформы ряпушки, известные в Ладожском и Онежском озерах (рипус, килец), по наличию специфичных видов паразитов не отличаются от мелкой ряпушки, обитающей в этих же водоемах (Пермяков, Румянцев, 1984; Румянцев и др., 1993; Румянцев, 1996; Румянцев, 2007). У них присутствуют специфичные виды *Chloromyxum coregoni*, *Discocotyle sagittata*, *Cystidicola farionis*, *Echinorhynchus salmonis*, *Cyathocephalus truncates*, *Eubothrium salvilini*. Экологическая близость и сходный тип питания крупной ряпушки и глубоководного сига обеспечивают исключительное сходство в характере их паразитофауны.

Нельзя согласиться с мнением Л. В. Аникеевой и др. (1983), что паразитофауна рипуса и кильца Ладожского и Онежского озер имеет сходный набор паразитов с крупной ряпушкой эвтрофированных озер южной Карелии, т. е. носит малоспецифический характер. Дело обстоит как раз наоборот. В олиготрофных озерах у крупной ряпушки присутствуют все специфичные паразиты арктического пресноводного комплекса, которые отсутствуют у не в озерах эвтрофированного типа.

Большое разнообразие паразитов у ряпушки, с преобладанием специфичных для лососевых видов, наблюдается в крупных олиготрофных озерах, расположенных в Европейском округе Ледовитоморской провинции (озера северной Карелии и Кольского полуострова). Здесь условия существования для северных форм – сиговых и лососевых рыб и специфичных паразитов – являются оптимальными.

Удельный вес специфичных видов паразитов превышает 60 %. Для этого региона характерно наличие ледовитоморских элементов фауны (*Philonema sibrica*, *Acanthobdella peledina* и др.), которые отсутствуют за пределами Ледовитоморской провинции (Румянцев, 1966; Митенёв, 1997).

К ряпушке этих водоемов близка по характеру паразитофауны ряпушка Онежского и Ладожского озер (бассейн Балтийского моря). Большое сходство объясняется тем, что эти озера относятся к числу крупных водоемов олиготрофного типа с разнообразной гидрофауной (Румянцев, 1966; Пермяков, Румянцев, 1984).

В озерах Сямозерской группы, равноценных по географическому положению с Онежским и Ладожским, но отличающихся по своей топографии (эвтрофированный тип), паразитофауна ряпушки оказывается беднее (Аникеева и др., 1983; Новохацкая, 2008). Из ее состава выпадают специфические виды арктического пресноводного комплекса, связанные с реликтивными ракообразными (*Echinorhynchus salmonis*, *Cystidicola farionis*, *Cyathocephalus truncates*). Нет также рачков рода *Salmincola*. Условия существования сиговых рыб в этих озерах не являются оптимальными, на что указывал И. Ф. Правдин (1962).

Наименьшее разнообразие паразитов у ряпушки, причем с преобладанием видов бореального равнинного комплекса, имеющих сравнительно широкий круг хозяев, наблюдается в эвтрофных озерах, расположенных за пределами Балтийского щита, т. е. в Средиземноморской подобласти (Бауэр, 1947). Таким образом, фауна паразитов ряпушки в озерах определяется в значительной мере зоогеографическим положением водоемов и их типологией.

Таблица 1. Изменение числа видов паразитов у ряпушки Экотип ряпушки

Озера	Экотип ряпушки	Всего видов паразитов	Специфичное число
Олиготрофный тип			
Озеро системы Куйто	крупная	8	14
	мелкая	20	13
Онежское озеро	крупная (килец)	20	12
	мелкая	28	15
Ладожское озеро	крупная (рипус)	24	14
	мелкая	26	14
Эвтрофированный			
Вендюрское	крупная	11	5
Сямозеро	мелкая	14	6

Сиг (*Cyregonus lavaretus*) образует в озерах ряд экологических форм – береговой (лудога), ямный, озерно-речной (проходной). Известен подробный эколого-фаунистический анализ паразитов этих форм сига крупных олиготрофных озер – Пяозера и Онежского озера (Пермяков, Румянцев, 1982). В настоящее время появились новые данные по паразитам сига Ладожского озера, в частности по ямному сигу валаамка (Мамонтова, 2005).

Основу паразитофауны берегового сига (лудога) составляют виды, широко распространенные в Циркумполярной подобласти: *Crepidostomum farionis*, *Proteocephalus longicollis*, *Cyathocephalus truncates*, *Eubothrium salvilini*, *Echinorhynchus salmonis*, *Cystidicola farionis* (табл. 2). Специфичные паразиты, как и сам хозяин, в условиях крупных олиготрофных озер находят оптимальные условия для развития. К их числу относятся скребни *Echinorhynchus salmonis*, которые в своем распространении строго следуют за промежуточными хозяевами (понтоторея).

Таблица 2. Паразитофауна сига (Мамонтова, 2005)

Виды паразитов	Пермяков, (Лудога)ев, 1984)			Мамонтова, 2005)		
	Пяозеро	Онежское	Ладожское	Пяозеро	Онежское	Ладожское

Glugea hertwigi	-	7(0.02)	7(0.02)	-	-	-
Hexamita truttae	7(0.02)	7(0.02)	-	-	-	-
Eimeria sp.	3(0.01)	-	-	-	-	-
Leptotheca schulmani	-	7(0.02)	-	-	-	-
Myxidium salvelini	7(0.02)	7(0.02)	-	-	-	-
Zschokkella nova	3(0.01)	7(0.02)	-	-	-	-
Sphaerospora sp.	-	7(0.02)	-	-	-	-
Cloromyxum coregoni	7(0.02)	7(0.02)	13(0.3)	20(0.5)	-	68(1.0)
Henneguya zschkckeii	3(0.01)	7(0.02)	7(0.02)	-	33(1.0)	-
Capriniana piscium	7(0.6)	53(1.0)	20(0.5)	13(0.02)	-	-
Apiosoma piscicolum	10(0.4)	7(0.02)	7(0.03)	7(0.2)	-	-
Trichodina nigra	7(0.1)	-	-	-	-	-
Trichodina mutabilis	-	13(0.2)	7(0.03)	-	-	-
Trichodinella epizootica	-	13(0.6)	7(0.05)	-	-	-
Tripartiella copiosa	-	-	-	13(0.02)	-	-
Gyrobactylus lavareti	7(0.3)	7(0.1)	-	7(0.2)	-	-
Discocotyle sagittata	3(0.1)	60(2.4)	53(2.7)	-	44(1.0)	46(1.4)
Traenophorus crasus	-	7(0.1)	13(0.2)	-	11(0.1)	-
Ebotrium salvelini	30(0.4)	7(0.2)	7(0.2)	-	11(0.1)	2(0.2)
Cyathocephalus truncatus	60(5.7)	27(1.1)	27(0.5)	93(7.0)	22(0.2)	11(0.6)
Proteocephalus longicollis (= P. exiguus)	87(22.5)	87(24.3)	80(2.2)	53(5.0)	69(2.0)	40(6.2)
Rhipidocotyle campanula	-	7(0.3)	7(0.1)	-	-	-
Phyllodistomus conostomum	27(5.3)	47(1.4)	27(2.3)	-	-	-
Crepidostomum farionis	7(0.1)	13(0.1)	-	-	-	-
Ichthyocotylurus erraticus	27(1.3)	33(2.0)	87(6.2)	-	22(1.0)	37(1.0)
Tylodelphus clavata	47(1.5)	7(0.3)	7(0.1)	-	-	-
Diplostomum gasterostei	53(2.7)	100(10)	80(10.0)	67(3.0)	89(8.0)	63(3.7)
Diplostomum spathaceum	7(1.0)	20_0.1	60(3.0)	-	11(0.1)	-
Diplostomum volvens	-	-	20(0.6)	-	-	-
Rhabdochona denudata	-	27(0.3)	7(0.1)	-	-	-
Raphidascaris acus	67(4.7)	60(7.2)	33(2.0)	53(8.0)	67(3.0)	14(0.6)
Cystidicola farionis	80(9.6)	87(16.5)	47(4.5)	93(10.0)	100(22)	100(22)
Cistidicoloides tenuissima	7(0.1)	20(1.4)	-	7(0.1)	22(1.2)	2(0.02)
Desmidocercella numidica	7(0.1)	7(0.1)	7(0.1)	-	-	-
Camallanus lacustris	-	7(0.3)	-	-	-	-
Capillaries salvelini	13(0.1)	-	-	-	-	-
Echinorhynchus borealis	40(1.4)	-	-	60(4.0)	-	-
Echinorhynchus salmonis	100(82)	100(150)	100(95.0)	100(121)	100(221)	100(108)
Acanthocephalus loci	13(0.3)	-	-	-	-	-
Corynosoma semerme	-	-	7(0.1)	-	-	-
Piscicola geometra	3(0.1)	-	-	-	-	-
Glochidium sp.	3(0.1)	7(0.1)	-	-	-	-
Ergasilus siboldi	-	7(0.1)	7(0.1)	-	-	-
Salmincola coregonorum	27(0.8)	20(0.2)	33(0.6)	27(0.8)	-	8(0.3)
Salmincola extensus	7(0.1)	20(0.2)	7(0.1)	-	22(0.2)	-
Salmincola extumescens	7(0.4)	7(0.1)	7(0.1)	-	11(0.1)	22(0.3)
Argulus coregoni	3(0.1)	20(0.2)	-	-	-	-
Argulus foliaceus	-	13(0.9)	7(0.1)	-	-	-
Всего видов	35	39	31	14	15	13

Примечание. В таблице приведены материалы по паразитофауне разных экологических форм сига в олиготрофных озерах, полученные Е. В. Пермяковым и Е. А. Румянцевым (1982, 1984), сиг валаамка Ладожского озера исследован О. В. Мамонтовой (2005).

Среди паразитов прямым циклом развития широко распространены не только специфичные представители (*Discocotyle sagittata*, *Salmincola*), но и виды с широким кругом хозяев, в частности сосущие инфузории *Capriniana piscium*.

Лудога, обитая длительное время в прибрежной зоне, имеет значительный пространственный контакт с другими видами рыб. В результате она получает целый ряд широкоспецифичных паразитов – инфузорий, пиявок, ракообразных (*Argulus foliaceus*). Наблюдается изредка переход на сига некоторых паразитов, свойственных карповым рыбам (*Zschokkella nova*, *Rhipidocotyle campanula*).

Среди трематод преобладают виды *Diplostomum gasterostei*, *D. spathaceum*, *Ichthyocotylurus erraticus*, *Phyllodistomum*. Сказывается пространственная близость берегового сига к брюхоногим моллюскам – лимнеидам. Это благоприятствует заражению трематодами, которые связаны в своем жизненном цикле с моллюсками.

Сравнительно высокая зараженность береговых сига и скребнями (*Echinorhynchus salmonis*), и цестодами (*Proteocephalus longicollis*) говорит о широких возможностях в потреблении ими как

бентосных рачков (понтоторея), так и представителей зоопланктона (веслоногие ракообразные). Из нематод выделяются два вида (*Cystidicola farionis* и *Raphidascaris acus*), которые обеспечивают достаточно высокую зараженность рыб. Если первый специфичен для сиговых, то второй является широкоспецифичным видом. Промежуточным хозяином его служат личинки насекомых (хируномиды) и олигохеты, играющие значительную роль в питании сига.

Условия обитания берегового сига в крупных олиготрофных озерах, таких как Онежское, Ладожское и Пяозеро, весьма многообразны. Богатство организмов, населяющих литораль, облегчает развитие паразитов с различными жизненными циклами. Это в полной мере отражается на его паразитофауне, которая характеризуется наибольшим видовым разнообразием по сравнению с таковой других экоформ сига.

Паразитофауна проходного сига менее разнообразна и насчитывает 24 вида в Онежском озере, 23 в Пяозере. Объединение ее происходит главным образом за счет уменьшения числа видов миксоспоридий и инфузорий. Это связано с влиянием течения реки, в условиях которой сиг проводит длительное время. Количество видов паразитов, развивающихся со сменой хозяев, у него примерно одинаковое с береговым сигом. Однако степень заражения ими во многом определяется миграциями в реке, где происходит периодическое освобождение рыб от отсутствующих здесь кишечных паразитов (*Echinorhynchus salmonis*, *Syathocephalus truncatus* и др.). Зараженность проходных сигов этими видами значительно слабее, чем озерных форм.

Высокая зараженность проходного сига в Онежском озере цестодами *Proteocephalus longicollis*, *Eubothrium salvelini* и *Triaenophorus crassus* указывает на большую роль зоопланктона в его питании. Активные миграции сига в озере способствуют расширению спектра его питания. Об этом свидетельствует наличие в паразитофауне скребней *Echinorhynchus salmonis* и нематод *Cystidicola farionis*, что указывает на потребление сигом зообентоса.

Для проходного сига в Пяозере характерно отсутствие нематоды *Camallanus lacustris*, редкие находки цестод *Diphyllobothrium dendriticum*, *Triaenophorus crassus* и слабая зараженность *Eubothrium salvelini* и *Proteocephalus longicollis*. Зоопланктон в этом водоеме, по сравнению с Онежским озером, играет меньшую роль в питании рыб. Такая тенденция к ослаблению зараженности сига паразитами, связанными с планктоном, сохраняется и на Кольском п-ове (Митенев, 1997). К сожалению, паразитофауна проходного сига в Ладожском озере остается неизученной.

Паразитофауна проходного сига в целом отличается рядом особенностей, обусловленных наличием речного периода жизни. Среди них выделяется исключительно слабая зараженность простейшими и теми паразитами, которые связаны с реликтовыми ракообразными.

Паразитофауна ямного сига, в отличие от других форм, характеризуется наибольшим обеднением видового состава (14 видов в Пяозере, 15 – в Онежском и 13 – в Ладожском озере). Причиной этого является однообразие гидрофауны на больших глубинах, вследствие чего выпадают промежуточные хозяева целого ряда паразитов. В паразитофауне отсутствуют широкоспецифичные виды. Однако наблюдается самая высокая интенсивность заражения паразитами, связанными с реликтовыми ракообразными (*Echinorhynchus salmonis*).

Крупные экоформы ряпушки, известные в Ладожском и Онежском озерах (рипус, килец), по наличию специфичных видов паразитов не отличаются от мелкой ряпушки, обитающей в этих же водоемах (Пермяков, Румянцев, 1984; Румянцев и др., 1993; Румянцев, 1996; Румянцев, 2007). У них присутствуют специфичные виды *Chloromyxum coregoni*, *Discocotyle sagittata*, *Cystidicola farionis*, *Echinorhynchus salmonis*, *Syathocephalus truncates*, *Eubothrium salvelini*. Экологическая близость и сходный тип питания крупной ряпушки и глубоководного сига обеспечивают исключительное сходство в характере их паразитофауны.

В целом паразитофауна отдельных экологических форм сиговых рыб (ряпушка, сиг) в озерах определяется не столько их биологической неоднородностью, сколько типологией и зоогеографическим положением водоемов.

Аникеева Л. В., Малахова Р. П., Иешко Е. П. Экологический анализ паразитов сиговых рыб. [Ecological analysis of whitefish parasites] Петрозаводск, 1983. 168 с.

Бауер О. Н. Паразитофауна ряпушки из различных водоемов СССР [Parasitofauna of vendace from various reservoirs of the USSR] // Тр. Ленингр. общ. естествоисп. 1947. Т. 69, вып. 4. С. 7–21.

Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. [Freshwater fishes of the USSR and adjacent countries]. М.; Л.: Наука, 1949. Т. 1. 460 с. Т. 2. 460 с. Т. 3. 462 с.

Мамонтова О. В. Паразитофауна лососевых рыб Ладожского озера: [Parasitofauna of salmonids in Lake Ladoga] автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2005. 28 с.

Ментенёв В. К. Паразиты пресноводных рыб Кольского севера. [Parasites of freshwater fishes in the north of Kola Peninsula] Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1997. 199 с.

Новохацкая О. В. Паразитофауна рыб эвтрофируемых озер (на примере Сямозера): [Parasite fauna of fish in eutrophicated lakes (on the example of Syamozero)] автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб., 2008. 26 с.

Пермяков Е. В., Румянцев Е. А. Эколого-фаунистический анализ паразитов сига (*Coregonus lavaretus*) [Ecological and faunistic analysis of parasites of the whitefish (*Coregonus lavaretus*)] // Экология паразитических организмов в биогеоценозах Севера. Петрозаводск, 1982. С. 51-59.

Пермяков Е. В., Румянцев Е. А. Паразитофауна лососевых (*Salmonidae*) и сиговых (*Coregonidae*) рыб Онежского озера [Parasitofauna of salmon (*Salmonidae*) and whitefish (*Coregonidae*) of Lake Onega] // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. Л., 1984. Вып. 216. С. 112-116.

Правдин И. Ф. Природные условия Сямозерской группы озер [Natural conditions in the lakes of Syamozero group] // Труды Сямозерской комплексной экспедиции. Т. 2. Петрозаводск, 1956. С. 5-22.

Румянцев Е. А. Паразитофауна ряпушки и плотвы озер Куйто и ее динамика в зависимости от возраста хозяина [Parasitofauna of vendace and roach in the lake Kuito and its dynamics depending on the age of the host] // Ученые записки Карельского педагогического института. 1966. № 4. Т. 19. Апрель. С. 79-91.

Румянцев Е. А. Эволюция фауны паразитов рыб в озерах. [The evolution of parasite fauna of fishes in lakes] Петрозаводск, 1996. 188 с.

Румянцев Е. А. Паразиты рыб в озерах Европейского севера. [Parasites of fish in the lakes of the Northern Europe] Петрозаводск, 2007. 250 с.

Румянцев Е. А., Иешко Е. П., Шульман Б. С. Паразитофауна некоторых рыб Ладожского озера [Parasitofauna of some fishes in Lake Ladoga] // Паразитологические исследования рыб Северного бассейна: сб. научн. тр. ПИНРО. 1993. С. 98-106.

The analysis of characteristic fauna of fish parasites of Coregonidae on the example of the lakes in Karelia)

MAMONTOVA

Olga

Petrozavodsk state university, mamontova@petrsu.ru

RUMYANTSEV

Yevgeny

PetrSU, rumyantsevea@mail.ru

Keywords:

parasite fauna
fish
Coregonidae
lakes

Summary:

The analysis of the parasite fauna of Coregonidae (*Coregonus albula*, *C. lavaretus*) in the lakes of Karelia is carried out. The changes connected with biological inhomogeneity of fish, typology and zoogeographical position of lakes are shown.

References