

УДК 619:616.995.121:639.371.15

DOI: 10.31016/1998-8435-2020-14-1-11-16

Паразитофауна *Coregonus sardinella* реки Индигирка

Ольга Дмитриевна Апсолихова¹, Евгений Вячеславович Бурмистров¹,
Валерий Алексеевич Однокурцев²

¹ Якутский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, 677018, г. Якутск, ул. Ярославского, 32/3, e-mail: olgasaha@rambler.ru

² Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, проспект Ленина, д. 41

Поступила в редакцию: 04.12.2019; принята в печать: 13.01.2020

Аннотация

Цель исследований: изучение паразитофауны сибирской ряпушки реки Индигирка.

Материалы и методы. Исследования проводили в августе–сентябре 2015–2017 гг. в нижнем течении р. Индигирка. Всего методом неполного паразитологического вскрытия исследован 421 экз. ряпушки, из них: в 2015 г. 227 экз. в возрасте от 2+ до 12+, в 2016 г. 31 экз. в возрасте от 4+ до 8+, в 2017 г. 163 экз. в возрасте от 2+ до 12+. Для определения видовой принадлежности обнаруженных паразитов пользовались определителем паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Рассчитывали показатели экстенсивности инвазии, интенсивности заражения и индекс обилия.

Результаты и обсуждение. У сибирской ряпушки реки Индигирка обнаружено 12 видов паразитов: 1 вид простейших, 4 вида цестод, 3 – нематод, 1 – скребней, 1 – пиявок, 2 вида паразитических ракообразных. Из опасных для здоровья человека паразитарных болезней сибирской ряпушки зарегистрирован дифиллоботриоз, из влияющих на товарный вид рыб – тризофороз. Высокая заражённость ряпушки дифиллоботриями в акватории р. Индигирки отмечена уже в течение нескольких десятков лет, что позволяет говорить о её ведущей роли в циркуляции этого гельминта в условиях изучаемого водоёма. Изучение паразитофауны сибирской ряпушки показывает необходимость проводить постоянный мониторинг за показателями заражённости рыб для предотвращения возможных эпизоотий и даже гибели молоди рыб.

Ключевые слова: сибирская ряпушка, паразитофауна, река Индигирка, дифиллоботриоз, плероцеркоиды.

Для цитирования: Апсолихова О. Д., Бурмистров Е. В., Однокурцев В. А. Паразитофауна *Coregonus sardinella* реки Индигирка // Российский паразитологический журнал. 2020. Т. 14. № 1. С. 11–16.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-1-11-16>

© Апсолихова О. Д., Бурмистров Е. В., Однокурцев В. А., 2020

Fauna of *Coregonus sardinella* Parasites of the Indigirka River

Olga D. Apsolikhova¹, Evgeny V. Burmistrov¹, Valery A. Odnokurtsev²

¹ Yakutsk branch of the All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, 32/3, Yaroslavsky str., Yakutsk, 677018, e-mail: olgasaha@rambler.ru

² Institute for Biological Problems of Cryolithozone of the Siberian Branch of the RAS, 41, Lenin str., Yakutsk

Received on: 04.12.2019; accepted for printing on: 13.01.2020

Abstract

The purpose of the research is studying fauna of *Coregonus sardinella* parasites of the Indigirka River.

Materials and methods. The studies were carried out in August–September 2015–2017 in the lower reaches of the Indigirka River. A total of 421 specimens of *C. sardinella* were studied using partial parasitological autopsy method, of which: 227 specimens aged from 2+ to 12+ in 2015, 31 specimens aged from 4+ to 8+ in 2016, 163 specimens aged 2+ to 12+ in 2017. We used the determinant of parasites of fresh-water fish of the USSR fauna to determine the species affiliation of the revealed parasites. The infection intensity, and abundance index were assessed.

Results and discussion. 12 species of parasites were found in *C. sardinella* of the Indigirka River, namely, 1 species of protozoa, 4 species of cestodes, 3 – nematodes, 1 species of scrubs, 1 species of leeches, 2 species of parasitic crustaceans. Among the parasitic diseases of *C. sardinella* that are dangerous to human health, diphyllobothriosis is registered, and trienophorosis is among those that affects the marketable appearance of fish. High infection of *C. sardinella* with *Diphyllobothrium* sp. in the water area of the Indigirka River has been observed for several decades, which suggests its leading role in the circulation of this helminth in the studied reservoir. The study of the fauna of *C. sardinella* parasites show the need for continuous monitoring of fish infection rates to prevent possible epizootics and even death of juvenile fish.

Keywords: *Coregonus sardinella*, fauna of parasites, the Indigirka river, diphyllobothriosis, plerocercoids.

For citation: Apsolikhova O. D., Burmistrov E. V., Odnokurtsev V. A. Fauna of *Coregonus sardinella* parasites of the Indigirka River. Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal = Russian Journal of Parasitology. 2020; 14 (1): 11–16.

<https://doi.org/10.31016/1998-8435-2020-14-1-11-16>

Введение

Начало изучению паразитофауны сибирской ряпушки *Coregonus sardinella* Valenciennes, 1848 реки Индигирка положено в 1960-е гг. в рамках паразитологической экспедиции на водоёмы Колымской и Индигирской низменностей [1]. За период исследований с 1965 по 1969 гг. у ряпушки (n = 272) было обнаружено 20 видов паразитов, относящихся к 6 классам: простейших 1 вид – *Hennequya zschokkei* (Gurley, 1884) (у 5 экз.), цестод 7 – *Evbothrium rugosum* (Batch, 1786) (у 1 экз.), *E. crassum* (Bloch, 1779) (у 1 экз.), *Diphyllobothrium dendriticum* (Nitzsch, 1824) (у 83 экз.), *Trienophorus crassus* Forel, 1868 (у 3 экз.), *Cyathocephalus truncatus* (Pallas, 1781) (у 7 экз.), *Diplocotyle olrikii* Krabbe, 1874 (у 13 экз.), *Proteocephalus exiguus* LaRue, 1911 (larvae) (у 10 экз.), нематод 3 – *Cystidicola farionis* Fischer, 1798 (у 8 экз.), *Philonema sibirica* (Bauer, 1946) (у 15 экз.), *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) (у 2 экз.), скребней 6 – *Neoechinorhynchus rutili* Müller, 1780 (у 8 экз.), *N. crassus* Van Cleave, 1919 (у 7 экз.), *Corynosoma strumosum* (Rudolphi, 1802), *Echinorhynchus gadi* Müller, 1776 (у 1 экз.), *E. borealis* (Linstov, 1901), *Metechinorhynchus truttiae* (Schrank, 1788), пиявок 1 – *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761) (у 1 экз.), ракообразных 2 – *Salmincola extumescens* (Gadd, 1901) (у 9 экз.) и *Coregonicola orientalis* Markewitsch et Bauer, 1950 (у 43 экз.).

Виды паразитов, которыми было заражено наибольшее число исследованных рыб – это цестоды *D. dendriticum* – 83 и паразитические ракообразные *C. orientalis* – 43 экз.; зараженность остальными видами не превышала 15 экз.

Эти данные подтверждаются более поздними исследованиями, проведенными в рамках изучения зараженности паразитами полупроходных сиговых рыб р. Индигирка [2]. Экстенсивность инвазии ряпушки цестодами *D. dendriticum* составила 21,74% (25 экз. из 115 исследованных), паразитическими ракообразными *C. orientalis* – 3,48% (4 экз.) и *S. extumescens* – 0,87% (1 экз.).

По числу обнаруженных видов паразитов, ряпушка р. Индигирка занимает третье место среди ряпушек из основных рыбопромысловых рек (Лена, Яна, Колыма) (рис. 1).

Согласно литературным данным, в последнее время паразитофауну сибирской ряпушки реки Индигирка не изучали, что и стало целью наших исследований.

Материалы и методы

Исследования проводили в августе–сентябре 2015–2017 гг. в нижнем течении р. Индигирка. Всего методом неполного паразитологического вскрытия [4] исследован 421 экз. ряпушки, из них: в 2015 г. 227 экз. в возрасте

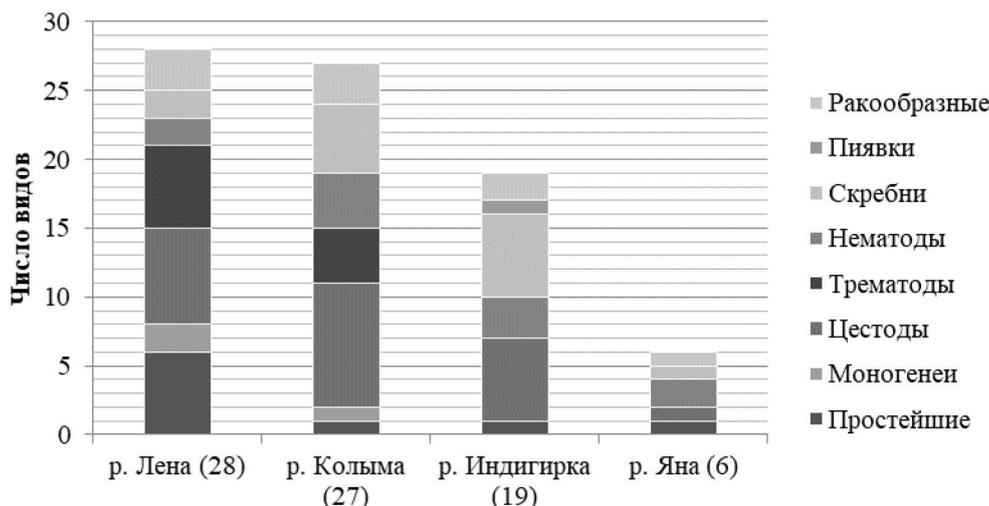


Рис. 1. Таксономический состав паразитов сибирской ряпушки рек Лена, Колыма, Индигирка и Яна [3]

от 2+ до 12+, в 2016 г. 31 экз. в возрасте от 4+ до 8+, в 2017 г. 163 экз. в возрасте от 2+ до 12+.

Для определения видовой принадлежности обнаруженных паразитов пользовались Определителем паразитов пресноводных рыб фауны СССР [5]. Рассчитывали показатели экстенсивности инвазии (ЭИ), интенсивности заражения (ИИ) и индекс обилия (ИО). При этом ИО и ИИ *Henneguya zschokkei* рассчитывали и указывали по числу цист микроспоридий в одной рыбе.

Результаты и обсуждение

Всего у сибирской ряпушки обнаружено 12 видов паразитов (табл. 1).

Дифиллоботриоз. Из 227 исследованных в 2015 г. ряпушек плероцеркоиды *D. dendriticum* обнаружены у 75 экз. (ЭИ – 33,0%; ИИ 1–18 экз.; средняя – 6,0±0,4; ИО – 2,0±0,2 экз.), из которых 141 самка и 86 самцов. Самок заражено 44 экз. (ЭИ – 31,2%; ИИ 1–16 экз.; средняя – 6,9±0,5; ИО – 2,1±0,3 экз.), самцов – 31 экз. (ЭИ – 36,0%; ИИ 1–18 экз.; средняя – 4,7±0,7; ИО – 1,7±0,3 экз.). Заражённость ряпушки плероцеркоидами *D. dendriticum* в зависимости от возраста приведена в табл. 2.

В 2016 г. исследована 31 ряпушка, плероцеркоиды *D. dendriticum* обнаружены у восьми (ЭИ – 25,8%; ИИ – 1–14 экз.; средняя – 3,8±1,5; ИО – 1,0±0,5 экз.). В 2017 г. плероцеркоиды обнаружены у 111 из 163 экз. ряпушек (ЭИ – 68,4%, ИИ – 1–15 экз.; средняя – 4,2±0,6; ИО – 1,5±0,6 экз.).

Таблица 1

Паразитофауна сибирской ряпушки р. Индигирка по данным собственных исследований за 2015–2017 гг.

Вид паразита	Место локализации	ЭИ, %	ИИ, экз.	ИО, экз.
Простейшие				
<i>Henneguya zschokkei</i>	Мышечная ткань	4,2	4,25 цист	0,2
Цестоды				
<i>Triaenophorus crassus</i>	Мышечная ткань	14,7	1,9 цист	0,28
<i>Eubothrium crassum</i>	Кишечник	2,1	2,5	0,05
<i>Diphyllobothrium dendriticum</i>	Слизистая оболочка кишечника	42,2	6,1 цист	4,2
<i>Proteocephalus exiguus</i>	Кишечник	4,2	12,7	0,5
Нематоды				
<i>Rhaphidascaris acus</i>	Полость тела (в цисте)	0,9	2–7	4,5
<i>Cystidicola farionis</i>	Плавательный пузырь	5,2	2,7	0,17
<i>Philonema sibirica</i>	Полость тела	27,4	10,7	2,9
Скребни				
<i>Metechinorhynchus salmonis</i>	Кишечник	11,6	3,3	0,4
Пиявки				
<i>Piscicola geometra</i>	Поверхность тела	0,9	1–2	0,12
Паразитические ракообразные				
<i>Salmincola extumescens</i>	Жабры	3,2	1,7	0,05
<i>Coregonicola orientalis</i>	Поверхность тела	4,2	1,0	0,04

Таблица 2

Заражённость сибирской ряпушки р. Индигирка дифиллоботриями в зависимости от возраста

Возраст, лет	Исследовано, экз.	Из них заражено, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	Средняя ИИ	ИО, экз.
5+	77	28	36,3	1–18	5,7±0,8	2,1±0,4
6+	41	15	36,6	2–9	5,0±0,7	1,8±0,4
7+	23	7	30,4	1–16	7,4±1,9	2,2±0,9
8+	29	10	34,5	2–11	6,1±0,9	2,1±0,6

Максимальная заражённость ряпушки плероцеркоидами дифиллоботрий отмечена в возрасте 6+ лет. Общая заражённость ряпушки *D. dendriticum* в реке Индигирка за три года исследований составила 42,2%; самое раннее заражение отмечено в возрасте 4+ лет, самое позднее – в 10+ лет.

Аналогичная картина по возрастной заражённости рыб ранее зарегистрирована для сиговых и хариусовых рыб озёр Байкал и Хубсугул [6] и, очевидно, является общей закономерностью.

Как видно из результатов исследований, и согласно литературным данным [1], высокая заражённость ряпушки лентцем *D. dendriticum* в акватории р. Индигирки наблюдается уже в течение нескольких десятков лет, что позволяет говорить о её ведущей роли в циркуляции этого гельминта в условиях изучаемого водоёма.

Однако, в настоящее время возрос процент заражённости рыб с 21,74% (2001 г.) до 42,2%. Одной из причин этого может быть путь распространения инвазии дифиллоботриоза, когда при разделке рыбы внутренние органы выбрасываются рыбаками в воду, поедаются дефинитивными хозяевами (например, серебрястой и сизой чайками), от которых вновь заражается рыба, что приводит к интенсификации очага инвазии.

Необходимо учитывать, что для широкого лентца человек является специфичным хозяином и играет основную роль в распространении инвазии, следовательно, при воздействии на это звено эпидемического процесса можно добиться значительного улучшения ситуации по заболеваемости населения дифиллоботриозом.

Однако, чаечный лентец – *D. dendriticum* свободно циркулирует в природе без участия человека. Дегельминтизация населения при-

очаговой зоны не устранил сам очаг заболевания. Безусловно, более важную роль в распространении и поддержании очагов чаечного дифиллоботриоза играют рыбацкие птицы [7, 8], поэтому достижение цели оздоровления очага чаечного дифиллоботриоза представляется весьма проблематичным. Без эпидемиологической работы с популяциями рыб невозможно ликвидировать очаг инвазии, так как в организме рыб плероцеркоиды возбудителя выживают до нескольких лет [7, 9].

Триэннофороз. Цестоды рода *Trienophorus* вызывают широко распространённое инвазионное заболевание рыб в водоёмах Голарктики, в том числе в Республике Саха (Якутия). Отмечают случаи гибели молоди окуня, налима, сетка от этого заболевания в естественных водоёмах.

В р. Индигирка это заболевание впервые отмечено Н. М. Губановым [1], в наших исследованиях триэннофороз регистрировали ежегодно с экстенсивностью инвазии, не превышающей 14,7%. Из-за относительно невысокого процента заражённости, триэннофороз не несёт опасность для популяции ряпушки р. Индигирка, однако локализация цестод в мышечной ткани ряпушки негативно влияет на товарный вид рыбы, из-за чего ее часто выбраковывают.

Заражённость ряпушки нематодой *P. sibirica* по нашим исследованиям составляет 27,4%, тогда как ранее заражённость составляла 5,5%.

Нематода *P. sibirica* является типичным паразитом полости тела сиговых видов рыб рек Обь, Лена, Енисей и др. [5]. Развитие нематод проходит с участием циклопов. Во время нереста рыб созревшие нематоды попадают в воду, лопаются, а вышедших из них личинок заглатывают циклопы. В их полости тела происходит несколько линек, после чего личинка

становится инвазионной для рыб. Развитие в рыбе длится в течение нескольких лет. Такой длительный срок совпадает со сроками развития хозяина. К тому моменту, когда рыба возвращается на нерест в реку, самки нематод наполнены инвазионными личинками.

Сведений о патогенном влиянии нематод *P. sibirica* на организм рыб в литературных данных нет.

Заражённость ряпушки скребнями *M. salmonis*, по нашим данным, составляет 11,6%. Распространённый паразит бентосоядных сигов иногда встречается в огромных количествах. При этом основанная масса самцов и молодых самок располагаются в пилорических придатках, а половозрелые, набитые яйцами самки – в заднем его отделе. Согласно литературным данным, при массовом заражении причиняет вред рыбам, повреждая хоботком слизистую оболочку кишечника и внедряясь в соединительную ткань; в повреждённом участке наблюдается воспаление ткани и образование опухолей [5].

В наших исследованиях вышеперечисленные патологии у рыб не отмечены, что связано с небольшой интенсивностью инвазии (3,3 экз.).

Остальные виды паразитов ряпушки р. Индигирка имеют небольшую экстенсивность инвазии и не представляют опасности для здоровья людей и популяции ряпушки.

Заключение

На основании собственных исследований сибирской ряпушки реки Индигирка, проведённых в 2015–2017 гг., а также литературных данных, изучена ее паразитофауна. Выявлены паразитарные болезни, приносящие вред организму хозяина (рыбе), а также не опасные для здоровья человека и домашних животных – дифиллоботриоз и триэнофороз соответственно. Всего обнаружено 12 видов паразитов, относящихся к 6 классам. Из болезней, портящих товарный вид рыбы, нами отмечен триэнофороз, вызванный паразитированием цестоды *T. crassus* с локализацией в мышечной ткани рыб.

Впервые зафиксированы высокие показатели заражённости ряпушки нематодой *P. sibirica* и скребнем *M. salmonis*.

Литература

1. Губанов Н. М., Находкина О. С., Попов И. Е., Куличкин И. П. Паразитофауна рыб водоёмов Колымской и Индигирской низменностей // Материалы по экологии и численности животных Якутии. Якутск, 1973. С. 111–124.
2. Иванов Е. В. Арктический омуль *Coregonus autumnalis* sp. Индигирка: морфология, экология, промысел: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Якутск, 2011. – 18 с.
3. Однокурцев В. А. Паразитофауна рыб пресноводных водоемов Якутии. Новосибирск: Наука, 2010. 148 с.
4. Быховская–Павловская И. Е. Паразиты рыб: Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 123 с.
5. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 776 с.
6. Поморцев Н. Н. Экологические аспекты функционирования очагов дифиллоботриоза на севере Республики Саха (Якутия): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2002. 20 с.
7. Пронин Н. М., Санжиева С. Д. Распределение плероцеркоидов дифиллоботриид в популяциях оз. Байкал // Паразиты и болезни гидробионтов Ледовитоморской провинции. Новосибирск: Наука, 1990. С. 140–148.
8. Русинек О. Т. Паразитарная система *Diphyllobothrium dendriticum* (Cestoda: Pseudophyllidea) и оценка ее возраста в озере Байкал // Матер. докл. Междунар. конф., посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф. Б. И. Купермана. М., 2003. С. 46–47.
9. Scholz T., Garcia H. H., Kucht R., Wicht B. Update on the Human Broad Tapeworm (Genus *Diphyllobothrium*), Including Clinical Relevance. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2620636/>. 01.11.2018.

References

1. Gubanov N. M., Nakhodkina O. S., Popov I. E., Kulichkin I. P. Parasitofauna of fish in reservoirs of the Kolyma and Indigir lowlands. *Materialy po Ekologii i Chislennosti Zhivotnykh Yakutii = Proceedings on the Ecology and Number of Animals in Yakutia*. Yakutsk, 1973; 111–124. (In Russ.)
2. Ivanov E. V. Arctic cisco *Coregonus autumnalis* of the Indigirka River: morphology, ecology, fishing: extended abstract of dissertation by: autoref. ... Cand. of Biol. Sci. Yakutsk, 2011; 18. (In Russ.)

3. Odnokurtsev V. A. Parasitofauna of fish in Yakutia fresh-water reservoirs. Novosibirsk: Nauka Publ., 2010; 148. (In Russ.)
4. Bykhovskaya–Pavlovskaya I. E. Fish parasites: Study guide. L.: Nauka Publ., 2010; 123. (In Russ.)
5. Determinant of parasites of fresh-water fish of the USSR fauna. M.-L.: AS USSR Publ., 1962; 776. (In Russ.)
6. Pomortsev N. N. Environmental aspects of the functioning of the centers of diphyllobothriasis in the north of the Republic of Sakha (Yakutia): dis. ... Cand. of Biol. Sci. Ulan-Ude, 2002; 20. (In Russ.)
7. Pronin N. M., Sanzhieva S. D. Distribution of plerocercoids of diphyllobothriids in Lake Baikal populations. *Sbornik rabot "Parazity i bolezni gidrobiontov Ledovitomorskoy provintsii"* = *Collection of works «Parasites and Diseases of Hydrobionts of the Iceland province»*. Novosibirsk: Nauka Publ., 1990; 140–148. (In Russ.)
8. Rusinek O. T. Diphyllobothrium dendriticum parasitic system (Cestoda: Pseudophyllidea) and estimation of its age in Lake Baikal. *Mater. Dokl. Mezhdunar. Konf. Posviashch. Pamiati d-ra Biol. Nauk prof. B. I. Kuperman* = *Proceedings of the Report of the International Conference Devoted to the Memory of Doctor of Biological Sciences, Professor B. I. Kuperman*. Moscow, 2003; 46–47. (In Russ.)
9. Scholz T., Garcia H. H., Kucht R., Wicht B. Update on the Human Broad Tapeworm (Genus *Diphyllobothrium*), Including Clinical Relevance. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2620636/>. 01.11.2018.