О ПАРАЗИТАХ БЕНТОСОЯДНОЙ КОКАНИ *ONCHORINCHUS NERKA* WALB. ОЗЕРА КРОНОЦКОГО (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

О. Ю. Бусарова*, Г. Н. Маркевич**, ***,
Е. С. Бочарова*, Л. А. Анисимова*******
**Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Уссурийск*
***Московский государственный университет (МГУ) им. М. В. Ломоносова*
**** Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, Елизово*
*****Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва*

ABOUT PARASITES OF BENTHIVOROUS KOKANEE *ONCHORINCHUS NERKA* WALB. FROM THE KRONOTSKOE LAKE (EASTERN KAMCHATKA)

O.Yu. Busarova*, G. N. Markevich**, ***,
E. S. Bocharova*, L. A. Anisimova*******
**Primorskaya State Academy of Agriculture, Ussuriisk*
***Moscow State University (MSU) by M. V. Lomonosov*
****Kronoskiy State Biosphere Reserve, Elizovo*
*****Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow*

В оз. Кроноцком обитает жилая форма нерки *Onchorinchus nerka* Walb. – кокани, весь жизненный цикл которой проходит в пресных водах данного водоема. Эти рыбы имеют сложную популяционную структуру и представлены двумя формами – бентофагами и планктофагами. Они различаются сроками и местами нереста, строением некоторых костей черепа, количеством тычинок на первой жаберной дуге, объектами питания и зараженностью паразитами-индикаторами (Куренков, 1977). Основным дифференцирующим признаком рыб двух трофических групп является количество тычинок на первой жаберной дуге с пороговым значением 40 (Куренков, 1977; Маркевич, Салтыкова, 2012). Многотычинковые – планктофаги, питаются пелагическими Cladocera и Copepoda, заражены цестодами *Dyphyllobothrium* spp. и *Eubothrium salvelini*; малотычинковые – бентофаги, потребляют личинок Chironomidae и Gammaridae, паразиты-индикаторы для этих рыб не обозначены (Куренков, 1977).

Паразитологический метод является одним из наиболее эффективных при дифференциации рыб различных трофических групп и с успехом применяется при изучении сложной популяционной структуры у представителей ихтиофауны, в т. ч. и лососевых (Knudsen et al., 2004; Буторина и др., 2008).

В связи с этим цель нашей работы заключается в проведении экологического анализа паразитофауны бентосоядной нерки-кокани оз. Кроноцкого и выявление паразитов-индикаторов этой формы рыб.

Материалом для работы послужили сборы паразитов с 30 экз. кокани, отловленных в оз. Кроноцком в июне и июле 2014 г. Обловы проводили сетями с шагом ячеи 20–40 мм в заливах Кродакыг и «Ла-Манш». С каждой рыбы снимали следующие показатели: длина тела (L, мм), масса тела (W, г), стадия зрелости гонад в баллах от 1 до 6, количество тычинок на первой жаберной дуге (sp.br.). Принадлежность рыб к бентофагам определяли по количеству жаберных тычинок, считая верхним порогом 39. Средняя длина рыб составляла 253 (lim 313–205), средняя масса – 185 (lim 350–83), соотношение полов (f:m) = 1:1.5, особи обоих полов имели 2–5 стадии зрелости гонад.

Сбор, обработку и определение паразитов проводили по общепризнанным методикам. Поверхность тела, плавники, жабры, мозг, желчный и мочевой пузыри на зараженность простейшими, миксоспоридиями, моногенеями и глохидиями моллюсков исследованы не были. Гельминтов родов *Dyphyllobothrium* и *Crepidostomum* до видов не дифференцировали и считали вместе, как *Dyphyllobothrium* spp. и *Crepidostomum* spp. В работе использованы традиционные показатели зараженности: экстенсивность и интенсивность инвазии, индекс обилия паразитов.

У малотычинковой бентосоядной формы нерки оз. Кроноцкого обнаружено 13 видов многоклеточных паразитов, относящихся к 5 классам: Cestoda, Trematoda, Nematoda, Acantocephala, Crustacea (табл.).

Наиболее сильно рыбы заражены трематодами (6 видов). Трематоды рода *Crepidostomum*[1] встречаются в кишечнике 97 % рыб со средней интенсивностью инвазии 202 экз./рыбу. Это самый высокий показатель среди всех паразитов у бентосоядной кокани, и его можно использовать в качестве паразита-индикатора этой формы рыб. Заражение рыб *Crepidostomum* spp. происходит при питании личинками амфибиотических насекомых и/или гаммарусами на литорали озера (Пугачев, 2003). Здесь же при контакте с моллюсками рода *Limnea* рыбы приобретают *Diplostomum spathaceum*, *D. gasterostei* и *Ichthyocotylurus erraticus*, церкарии которых активно проникают в рыбу через кожу. Первые два вида разносятся кро-

[1] В оз. Кроноцком встречаются, вероятно, три вида рода *Crepidostomum* – *C. farionis, C. metoecus* и *Crepidostomum* sp.

вотоком в глаза, а третий к поверхности сердца (Шигин, 1986). Индексы обилия этих гельминтов невысоки и составляют 0.1–11.3. Лишь одна рыба в выборке заражена паразитом мочеточников *Phyllodistomum umblae* в количестве 14 шт./рыбу. Промежуточными хозяевами этих трематод являются мелкие двустворчатые моллюски рода *Pisidium*, которые локализуются в поверхностном слое илистых грунтов. Индексы обилия всех четырех видов трематод невысокие. Судя по данным маркерам, бентофаги кокани, с одной стороны, редко контактируют с легочными моллюсками, обитающими на мелководьях, с другой – не собирают пищу с поверхности дна на мягких грунтах профундали.

Паразиты бентосоядной нерки оз. Кроноцкого

Вид паразита	ЭИ, %	ИИ ср., экз./рыбу	ИИ lim, экз./рыбу	ИО
Eubothrium salvelini	33.33	5.10	1–20	1.7
Diphyllobothrium spp.	70.0	8.14	1–42	5.7
Proteocephalus longicollis	53.33	3.71	1–10	2.1
Cyathocephalus truncatus	46.67	2.21	1–4	1.03
Crepidostomum spp.	96.67	201.9	9–1567	195.1
Phyllodistomum umblae	3.33	0.47	14	14
Diplostomum spathaceum	6.67	3.5	3–4	0.23
D. gasterostei	86.67	13	2–47	11.27
Ichthyocotylurus erraticus	10	1,33	1–2	0.13
Cystidicola farionis	60	9	1–25	5
Philonema oncorhynchi	36.67	2.91	1–11	1.07
Neoechinorhynchus salmonis	80.0	22.0	2–99	18
Salmincola edwardsii	86.7	4.85	1–14	4.2

Примечание: ЭИ – экстенсивность инвазии, ИИ – интенсивность инвазии, ИО – индекс обилия.

Цестоды в наших сборах представлены 4–5 видами. Из них только *Cyathocephalus truncatus* рыбы приобретают при питании бентосом – гаммарусами. В выборке заражены менее 50 % рыб с низкой интенсивностью инвазии 1–4, что отражает лишь эпизодическое, а не постоянное питание амфиподами. Три вида цестод – *Eubothrium salvelini, Diphyllobothrium* spp. и *Proteocephalus longicollis* передаются рыбам при питании планктонными ракообразными. Заметим, что *E. salvelini* и, особенно, *Diphyllobothrium* spp.[2] обозначены как индикаторы кокани-планктофага (Куренков,

[2] В оз. Кроноцком встречаются два вида рода *Diphyllobothrium – D. ditremum и D. dendriticum*

1977). В наших сборах 70 % рыб с количеством тычинок не превышающим 39 заражены дифиллоботриидами с интенсивностью инвазии до 42 экз./рыбу. Вопрос о целесообразности использования *Diphyllobothrium* spp. для дифференциации двух трофических групп нерки оз. Кроноцкого требует уточнения.

О существенной доле планктона в пище малотычинковых кокани также свидетельствует их зараженность скребнями *Neoechinorhynchus salmonis*, промежуточными хозяевами которых являются планктонные ракушковые рачки – остракоды. В выборке инвазировано 80 % рыб с интенсивностью 2–99 экз./рыбу. Нематода полости тела *Philonema oncorhynchi* также инвазирует рыб при потреблении планктона. Она встречается у 37 % рыб с максимальной интенсивностью инвазии 11 шт./рыбу. В полости тела жилой нерки отмечены преимущественно зрелые черви, а в желудке – личинки, что говорит о систематическом питании планктоном. Нематода плавательного пузыря *Cystidicola farionis* заражает 60 % рыб в выборке с максимальной интенсивностью инвазии 25 экз./рыбу. Этот паразит передается через гаммарусов и проводит в рыбе около двух лет (Awachie, 1973), столь низкая интенсивность инвазии говорит о том, что бентофаги кокани питаются гаммарусами чрезвычайно редко. У 87 % рыб на жабрах отмечены паразитические копеподы с прямым развитием – *Salmincola edwardsii*.

У бентосоядной кокани мы не обнаружили несколько видов паразитов, обычных для рыб оз. Кроноцкого (Буторина и др., 2008). Отсутствие *Sterliadochona ephemeridarum*, вероятно, обусловлено тем, что бентофаги кокани не питаются личинками поденок, их промежуточными хозяевами, концентрирующимися в местах впадения рек и ручьев в озеро. Заражение рыб *Cucullanus truttae* происходит в ручьях и не обусловлено выбором пищи. Отсутствие обоих паразитов говорит о том, что бентосоядная кокани не заходит на нагул как в сами реки, так и не подходит к их устьям. Также мы не обнаружили *Henneguya zschokkei, Paracanthobdella livanowi* и *Salmincola carpionis*.

Таким образом, малотычинковая форма нерки оз. Кроноцкого по зараженности паразитами не является специализированным бентофагом, ее спектр питания в значительной степени включает в себя планктонные организмы. В качестве паразита-индикатора этой формы рыб можно использовать трематод рода *Crepidostomum*.

ЛИТЕРАТУРА

Буторина Т. Е., *Шедько М. Б.*, *Горовая О. Ю.* 2008. Экологические особенности гольцов рода *Salvelinus* озера Кроноцкое на Камчатке // Вопр. ихтиологии. Т. 48. № 5. С. 652–667.

Куренков С. И. 1977. Две репродуктивно изолированные группы жилой нерки *Onchorinchus nerka* Кроноцкого озера. Вопросы ихтиологии. Т. 17. Вып. 4 (105). С. 597–606.

Маркевич Г. Н., *Салтыкова Е. А.* 2012. Пространственная дифференциация кокани в бассейне оз. Кроноцкое // Тр. Кроноцкого гос. природного биосферного заповедника. Вып. 2. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 175–182.

Пугачев О. Н. 2003. Каталог паразитов пресноводных рыб Северной Азии. Трематоды. СПб., Тр. ЗИН РАН. Т. 298. 224 с.

Шигин А. А. 1986. Трематоды фауны ССР. Род *Diplostomum*. Метацеркарии. М. : Наука. 253 с.

Awachie J. B. E. 1973. Ecological observations on *Metabronema truttae* Baylis, 1935, and *Cystidicola farionis* Fisher v. Waldheim, 1798 (nematode, Spiruroidea) in their intermediate and definitive hosts, in AfonTerrig // Actaparasitol. polonica. Vol. 21. N 31–42. P. 661–670.

Knudsen R., *Curtis M. A.*, *Kristoffersen R.* 2004. Aggregation of helminthes: the role of feeding behaviour of fish hosts // J. Parasitol. Vol. 90. P. 1–7.