

УДК 576.8(597)

МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ПАЗАРИТЫ ЕРША И ОКУНЯ ИЗ ДВУХ ВОДОТОВОК ПЕРМСКОГО КРАЯ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

© 2014 Н.В. Костицына, А.А. Калачев

Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь

Поступила 13.07.2014

В статье приведены результаты оценки степени инвазии многоклеточными паразитами ерша и окуня из рек Мулянка и Сылва, в разной степени подверженных антропогенной нагрузке.

Ключевые слова: загрязнение, паразитофауна рыб, инвазия, интенсивность заражения, экстенсивность заражения

В условиях загрязнения формируются паразитарные сообщества, отличающиеся от природных естественных сообществ видовым составом, структурой и изменением доминирующих видов паразитов [2]. Исследования, посвященные анализу связи состава паразитофауны рыб с характером и интенсивностью загрязнения водоемов, имеют большое практическое и теоретическое значение.

Материалом для данной работы послужили 23 ерша и 12 окуней из р. Сылва, пойманные в районе УНБ «Предуралье» в июне-августе 2013 г., а также 56 ершей и 30 окуней, отловленные из реки Мулянка близ микрорайона Парковый в двух км от устья в период с июня 2013 по март 2014 гг. Лов рыбы производили с использованием поплавочной и зимней удочек.

Исследованные участки рек в различной степени подвержены антропогенному давлению. Так, вода в р. Сылва на участке выше города Кунгур в 2008-2010 гг. оценивалась как загрязненная (класс 3 «А»), при этом наблюдалась тенденция к понижению УКИЗВ [13]. Источниками токсических соединений на данном участке могут быть стоки бытовых и хозяйственных отходов в районе села Кишерть, также возможны остаточные последствия аварии 1993 г., в результате которой в реку попало большое количество мазута.

Река Мулянка, протекающая по западной окраине левобережной части Перми (Индустриальный и Дзержинский районы), подвержена загрязнению промышленными и бытовыми отходами, сбросами животноводческих ферм, лесокombината, лакокрасочного завода и других предприятий. Основными источниками загрязнения реки могут быть предприятия промышленной зоны (ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», ЗАО «Сибур-Химпром», ОАО «Минеральные удобрения», ООО

«Пермнефтегазпереработка», ООО «Пеноплекс-Пермь»), неорганизованные и организованные талые воды с территории совхоза «Верхне-Муллинский», выгреба жилых районов, ТЭЦ-9 [1]. Здесь отмечается превышение ПДК по алюминию (в 8 раз), кадмию (6 раз), хрому (3,9 раза), цинку (1,7) и ХПК (1,3) [8]. В 2013 г. вода в реке по состоянию на текущий год оценивалась как грязная (класс 4 «А») [9].

Исследование рыб осуществляли методом неполного паразитологического вскрытия. Диагностику обнаруженных паразитов проводили по Определителям паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Уровень зараженности рыб оценивали по экстенсивности (% зараженных особей от общего числа рыб данного вида) и интенсивности заражения (среднее количество паразитов данного вида, приходящееся на зараженных ими рыб).

В ходе вскрытия нами были обнаружены 17 групп паразитических организмов, 15 из которых были определены нами до вида (см. табл. 1, 2). Также обнаружены глосидии моллюсков семейства *Unionidae*. В ряде случаев, трематод рода *Ichthyocotylurus* (*I. plathycephalus*, *I. variegatus*) и моногеней рода *Dactylogyrus* (*D. amphibothrium*, *D. hemiamphibothrium*) мы объединили в группы *Ichthyocotylurus sp.* и *Dactylogyrus sp.* соответственно.

Летом отмечена одинаковая экстенсивность инвазии (52,9%) для *Ichthyocotylurus sp.* и *Dactylogyrus sp.*, однако уровень интенсивности заражения ерша трематодами выше (0,9 против 3,8). Значительно ниже уровень зараженности *P. folium* (17,6%, 1,3), *D. spathaceum* (11,8%, 3,5). Единичные находки нематоды и *C. lacustris* и скребня *A. lucii* (5,8%, 1).

Осенью сравнительно выше заражение трематодами *Ichthyocotylurus sp.* (экстенсивность инвазии 81,2%, экстенсивность - 5,3). Ниже уровень зараженности моногеней (18,2%, 3,5), нематодами *C. lacustris* (18,2%, 1) и трематодами *P. folium* (9,1%, 1).

В зимний период наиболее высокие значения экстенсивности и интенсивности инвазии отмечены для группы *Ichthyocotylurus sp.* (100%, 23,57),

Костицына Наталья Вячеславовна, кандидат биологических наук, доцент, biology.psu@yandex.ru; Калачев Александр Александрович, kalachev.alexandr@gmail.com

лентеца широкого (35,7%, 4,5), и трематод *Diplostomum spathaceum* (28,6%, 3,1). Сравнительно немногочисленны трематоды *P. folium* (14,3%, 2), нематоды *C. lacustris* (10,7%, 1,7), цестода *P. cernuae* (3,6%, 8) и моногенеи (3,6%, 3). Организмы двух последних групп обнаружены в единичных экземплярах обследованных рыб.

В осенний (63,6%, 9) и зимний (35,8%, 3,8) период на жаберных крышках и жаберных лепестках были найдены глехидии моллюсков семейства *Unionidae*.

Высокие значения экстенсивности (до 100%) и интенсивности заражения ихтиокотилуридами ерша Воткинского водохранилища отмечены в монографии Г. Ф. Костарева [10].

На Сылве исследования проводили в летний период. Обнаружены 9 видов (табл. 2) многоклеточных паразитических организмов ерша, тогда как на рыбе из реки Мулянка отмечено только 6 видов.

Результаты обследования ершей приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Многоклеточные паразиты ерша из реки Мулянка

Вид паразита	Локализация	Экстенсивность заражения, %	Интенсивность заражения, экз. на рыбу, диапазон и среднее
июнь-август, 17 экз.			
<i>Dactylogyrus sp.</i>	жабры	52,9	$\frac{1-4}{1,9}$
<i>Ichthyocotylurus sp.</i>	кишечник	52,9	$\frac{4-16}{7,2}$
<i>Diplostomum spathaceum</i>	глаза	11,8	$\frac{3-4}{3,5}$
<i>Phyllodisthomum folium</i>	кишечник	17,6	$\frac{1-2}{1,3}$
<i>Camallanus lacustris</i>	кишечник	5,8	$\frac{1}{1}$
<i>Acanthocephalus lucii</i>	кишечник	5,8	$\frac{1}{1}$
сентябрь-ноябрь, 11 экз.			
<i>Dactylogyrus sp.</i>	жабры	18,2	$\frac{3-4}{3,5}$
<i>Ichthyocotylurus sp.</i>	кишечник, почки, мочеточники, плавательный пузырь	81,2	$\frac{3-12}{5,3}$
<i>Phyllodisthomum folium</i>	кишечник	9,1	$\frac{1}{1}$
<i>Camallanus lacustris</i>	кишечник	18,2	$\frac{1}{1}$
Глехидии (<i>Unionidae</i>)	слизь, плавники, жаберные лепестки	63,6	$\frac{3-19}{9}$
декабрь-март, 28 экз.			
<i>Dactylogyrus sp.</i>	жабры	3,6	$\frac{3}{3}$
<i>Diphyllobothrium latum</i>	кишечник, мускулатура	35,7	$\frac{1-23}{4,5}$
<i>Proteocephalus cernuae</i>	кишечник	3,6	$\frac{8}{8}$
<i>Ichthyocotylurus sp.</i>	почки, селезенка, жировая ткань, брюшина, перикардиальная полость, гонады (поверность), кишечник	100	$\frac{3-74}{23,6}$
<i>Diplostomum spathaceum</i>	глаз: стекловидное тело, хрусталик	28,6	$\frac{2-6}{3,1}$
<i>Phyllodisthomum folium</i>	кишечник, желудок	14,3	$\frac{1-3}{2}$
<i>Camallanus lacustris</i>	кишечник	10,7	$\frac{1-2}{1,7}$
Глехидии (<i>Unionidae</i>)	жаберные крышки, жабры	35,8	$\frac{1-10}{3,8}$

Таблица 2. Многоклеточные паразиты ерша из реки Сылва

Вид паразита	Локализация	Экстенсивность заражения, %	Интенсивность заражения, экз. на рыбу, диапазон и среднее
июнь-август, 23 экз.			
<i>Dactylogyrus sp.</i>	жабры	65,2	$\frac{3-19}{7,5}$
<i>Ichthyocotylurus sp.</i>	кишечник, почки	13,0	$\frac{2-11}{6}$
<i>Diplostomum spathaceum</i>	глаза	26,1	$\frac{2-6}{3,8}$
<i>Phyllodisthomum folium</i>	кишечник	8,7	$\frac{1-2}{1,5}$
<i>Bunodera luciopercae</i>	кишечник	8,7	$\frac{3-8}{5,6}$
<i>Camallanus lacustris</i>	кишечник	21,7	$\frac{1-4}{2}$
<i>Camallanus truncatus</i>	кишечник	4,3	$\frac{1}{1}$
<i>Raphidascaris acus</i>	кишечник, жировая ткань	34,8	$\frac{1-14}{5,3}$
<i>Argulus foliaceus</i>	жабры	4,3	$\frac{2}{2}$

Таблица 3. Многоклеточные паразиты окуня из реки Мулянка

Вид паразита	Локализация	Экстенсивность заражения, %	Интенсивность заражения, экз. на рыбу, диапазон и среднее
июнь-август, 7 экз.			
<i>Dactylogyrus sp.</i>	жабры	28,6	$\frac{3-4}{3,5}$
<i>Ichthyocotylurus sp.</i>	кишечник	42,9	$\frac{3-12}{7,7}$
<i>Diplostomum spathaceum</i>	глаза	14,3	$\frac{2}{2}$
<i>Phyllodisthomum folium</i>	кишечник	28,6	$\frac{1-2}{1,5}$
<i>Camallanus lacustris</i>	кишечник	14,3	$\frac{3}{3}$
сентябрь-ноябрь, 11 экз.			
<i>Dactylogyrus sp.</i>	жабры	45,5	$\frac{1-9}{5,2}$
<i>Ichthyocotylurus sp.</i>	кишечник, почки, жировая ткань	54,5	$\frac{2-26}{8,8}$
<i>Diplostomum spathaceum</i>	хрусталик, стекловидное тело	18,2	$\frac{2-5}{3,5}$
<i>Phyllodisthomum folium</i>	кишечник	36,4	$\frac{1-2}{1,75}$
<i>Camallanus lacustris</i>	кишечник	18,2	$\frac{1}{1}$
Глохидии (<i>Unionidae</i>)	жабры	9,1	$\frac{4}{4}$
декабрь-март, 12 экз.			
<i>Ichthyocotylurus sp.</i>	кишечник, почки	50,0	$\frac{3-43}{12,3}$
<i>Diphyllobothrium latum</i>	кишечник	25,0	$\frac{2-3}{2,7}$
<i>Diplostomum spathaceum</i>	хрусталик, стекловидное тело	25,0	$\frac{2-5}{3}$
<i>Rhipidocotyle campanula</i>	кишечник	8,3	$\frac{2}{2}$
<i>Azygia lucii</i>	печень	8,3	$\frac{1}{1}$
Глохидии (<i>Unionidae</i>)	жабры	41,7	$\frac{3-9}{7,6}$

Отмечены наибольшие значения экстенсивности и интенсивности инвазии ерша моногенейми (65,2%, 75), нематодами *R. acus* (34,8%, 5,3), трематодами *D. spathaceum* (26,1%, 3,8) и нематодами *C. lacustris* (21,7%, 2). Уровень заражения *Ichthyocotylurus sp.* невысок (13%, 6). Еще меньше значения заражения трематодами *P. folium* (8,7%, 1,5), *B. luciopercae* (8,7%, 5,5), нематодами *C. truncatus* (4,3%, 1). Зафиксированы жаброхвостые ракообразные *A. foliaceus* (4,3%, 2).

Видовой состав паразитов ерша из обеих исследованных нами рек схож с таковым у рыб, добытых ранее в Воткинском водохранилище недалеко от впадения в него реки Мулянки [10].

Результаты обследования речного окуня приведены в таблицах 3 и 4.

Среди паразитов окуня, выловленного в реке Мулянка летом, также как и у ерша, наиболее многочисленными оказались ихтиокотилуриды (42,9%, 7,7), заметно ниже значения экстенсивности и интенсивности инвазии, отмеченные для моногеней (28,6%, 3,5) и *P. folium* (28,6%, 1,5), наиболее редки находки *D. spathaceum* (14,3%, 2) и *C. lacustris* (14,3%, 3).

Отмеченные осенью показатели зараженности рыб сходны с описанными для летней выборки, но немного выше их. Среди паразитов преобладают трематоды рода *Ichthyocotylurus* (54,5%, 8,8), моногеней (45,5%, 5,2), трематоды *P. folium* (36,4%, 1,75), реже встречаются *D. spathaceum* (18,2%, 3,5) и *C. lacustris* (18,2%, 1). В ноябре впервые отмечены немногочисленные глосидии сем. *Unionidae* (9,1%, 4).

У половины обследованных зимой рыб обнаружены цисты ихтиокотилуриды (50,0%, 12,3), причем у одной из них отмечены 43 цисты и ярко выраженная воспалительная реакция тканей кишечника, у четверти рыб – метацеркарии *D. spathaceum* (25,0%, 3) и плероцеркоиды не встречавшегося ранее *D. latum* (25,0%, 2,7). Единичные экземпляры рыб были заражены трематодами *Rhipidocotyle campanula* (8,3%, 1) и *Azygia lucii* (8,3%, 1). Также присутствуют глосидии, уровень заражения рыб которыми выше, чем в осенние месяцы.

Окунь из реки Сылва отличается несвойственными ему паразитами и меньшими значениями показателей зараженности (табл. 4).

Таблица 4. Многоклеточные паразиты окуня из реки Сылва

Вид паразита	Локализация	Экстенсивность заражения, %	Интенсивность заражения, экз. на рыбу, диапазон и среднее
июнь-август, 12 экз.			
<i>Dactylogyrus sp.</i>	жабры	41,7	$\frac{3-28}{8,8}$
<i>Diplostomum spathaceum</i>	хрусталик, стекловидное тело	33,3	$\frac{2-13}{6,5}$
<i>Ligula intestinalis</i>	брюшная полость, глазница, нейрокраниум	25,0	$\frac{2-7}{4}$
<i>Camallanus lacustris</i>	кишечник	8,3	$\frac{1}{1}$
<i>Raphidascaris acus</i>	кишечник, жировая ткань	25,0	$\frac{3-13}{6,7}$
<i>Lironeca sp.</i>	ротовая полость	8,3	$\frac{1}{1}$

Из табл. 4 видно, что наиболее высокие показатели зараженности рыб моногенейми (41,7%, 8,8), значение интенсивности заражения которыми у одной особи достигает критического уровня. Реже встречаются метацеркарии *D. spathaceum* (33,3%, 6,5), нематода *R. acus* (25,0%, 6,7) и цестода *L. intestinalis* (25,0%, 4), которая нами отмечена впервые для окуневых Камского бассейна. Единичны находки нематоды *C. lacustris* (8,3%, 1) и ракообразного (также отмеченного впервые для Пермского края), определенного нами до рода – *Lironeca* (8,3%, 1), нехарактерного для Урала, согласно определителю паразитов рыб [12].

Показатели зараженности ерша, по сравнению с ними же у окуня, заметно выше в обоих

исследованных водоемах, что связано с более широким спектром питания ерша.

Относительное богатство видов паразитических организмов в рыбе из реки Сылва можно объяснить наличием в ней большего числа различных биотопов и, соответственно, большего числа экологических ниш.

Высокие показатели заражения рыб из р. Мулянка (преимущественно ерша) ихтиокотилуридами свидетельствуют о неблагоприятной обстановке в данном водоеме. Первый промежуточный хозяин этого паразита – моллюск рода *Valvata*. Заражение рыб, играющих роль вторых промежуточных хозяев, происходит исключительно в летние месяцы [3]. Взрослая форма трематод развивается в кишечнике чаек и

крачек [10], которые весьма многочисленны на исследованном участке водоема, по нашим наблюдениям во время лова. Высокой численности паразита может способствовать обилие больных рыб.

Возникновение энзоотий диплостомозов рыб в значительной мере зависит от наличия и численности в водоемах моллюсков рода *Lymnaea*, а также рыбоядных птиц. Относительно низкие показатели заражения рыб диплостомидами, предположительно, связаны с большей чувствительностью этих моллюсков к загрязнению по сравнению с первыми хозяевами ихтиокотилурид. Объяснение также невысокой, хотя и выше более чем в два раза по сравнению с рыбой из реки Мулянка, зараженности ерша и окуня из р. Сылва трематодой *D. spathaceum* может быть следующим: она обусловлена загрязнением воды, пусть и много меньшим по сравнению с имеющимся в Мулянке или же тем, что развитие паразита протекает в благоприятных условиях: выше УНБ «Предуралье» по течению р. Сылва имеется ряд стариц, где в течение нескольких десятилетий существуют колонии рыбоядных птиц, поэтому имеющийся в данном случае уровень заражения следует расценивать как естественный равновесный, при котором популяция паразита получает стабильное пополнение, не нанося при этом существенного вреда хозяину. Мы считаем более вероятным второе объяснение.

Из паразитов, опасных для человека и животных, нами отмечен лишь один вид - *Diphyllobothrium latum*, только в рыбе из р. Мулянка, выловленной зимой и ранней весной. В рыбе тех же размеров и того же возраста, пойманной в теплое время года, цестоды отсутствуют. Причина этого, возможно, заключается в том, что окунь при отсутствии в водоеме обычной в теплые месяцы пищи или уменьшении кормовой базы в зимнее время переходит частично к каннибализму, к питанию молодью и трупам других видов рыб, в большей степени подверженных заражению лентецами, в результате чего сам становится их хозяином. В холодное время года рыбы в большей степени подвержены заражению паразитами, соответственно возрастает число больных рыб и паразитоносителей. Одним из перечисленных способов заражается и ерш.

Заметное увеличение показателей зараженности рыб трематодами в период с декабря по март, предположительно, является моментом сезонной динамики фауны паразитов, отмеченной в недавних работах, где описывается паразитофауна ерша и гольяна [4, 5]. Увеличение численности глохий моллюсков в осенне-зимний период и постепенное снижение числа моногеней у рыб в это же время мы также относим к сезонным изменениям.

Обнаруженные у трех окуней из р. Сылвы плероцеркоиды ремнеца (*Ligula intestinalis*), ранее в рыбе этого вида на территории Пермского края не встречались. Впрочем, случаи регистрации лигул в окуне из водоемов других регионов крайне редки – единственное исключение – упоминание данного паразита у хищных рыб приводится в монографии М.Н. Дубининой [6]. Автор предлагает рассматривать присутствие ремнецов в хищной рыбе как варианты ложного паразитизма: почти все находки плероцеркоидов связаны с карповыми рыбами, которые были съедены хищниками. В р. Сылва, на участках, где был пойман окунь, часто в уловах попадаются уклейки, которых относят к числу естественных хозяев *Ligula intestinalis*. В целом описанная нами ситуация свидетельствует о высокой концентрации данного паразита на исследованной акватории, что приводит к заражению неспецифических хозяев.

Заражение рыб нематодами р. *Camallanus* указывает на питание циклопами и молодью карповых рыб [10]. Наличие этого паразита в рыбе из р. Мулянка указывает на временное пребывание последней в относительно чистых участках водоема.

Большее число видов (3) нематод в рыбе из реки Сылва связано с большим обилием их промежуточных хозяев, что также свидетельствует о более благоприятной ситуации в водоеме.

Особое внимание следует обратить на обнаруженного в ротовой полости одного из окуней рачка рода *Lironeca*. Естественными хозяевами указанного рачка являются, в числе прочих, черноморская сельдь и тюлька. Черноморско-каспийская тюлька *Clupeonella cultriventris* после зарегулирования стока рек волжского бассейна, строительства водохранилищ, канала Волга-Дон поднялась вверх по Волге. Начав свое движение в 1960-х гг., к середине 1990-х гг. тюлька достигла Горьковского водохранилища (средняя Волга), затратив на весь путь более 30 лет. После, менее чем за 10 лет, тюлька освоила оставшиеся водохранилища Верхней Волги и водохранилища в системе Беломоро-Балтийского канала, дойдя к 2001 г. до озера Белого [14]. К 1974 г. на Каме тюлька заселила все подходящие участки Камского и Воткинского водохранилищ [7]. Вместе с рыбой в водохранилища могли проникнуть и ее паразиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеевнина М.С., Преснова Е.В.* Состояние бентофауны реки Мулянки (бассейн Камы) в условиях антропогенной нагрузки / Экосистемы малых рек: биоразнообразие, экология, охрана. Тезисы докладов II Всерос. конф. Борок, 16—19 ноября 2004 г. 116 с.
2. *Аникеева Л.В., Иешко Е.П., Лебедева Д.И.* Паразиты рыб в условиях техногенной трансформации природ-

- ных экосистем//Материалы V всероссийской конференции с международным участием по теоретической и морской паразитологии (23-27 апреля 2012 г., Светлогорск, Калининградская обл.). Нигматулин Ч.М.(ред.). Калининград: АтлантНИРО. 2012. 242 с.
3. Батурина Ю.Н. О разнообразии рыб и их паразитов в водоемах Исетского района [Тюменская область] // Человек и Север: антропология, археология, экология: материалы Всерос. конф. (Тюмень, 24-26 марта 2009 г.). Тюмень, 2009. Вып. 1. С. 224-227.
 4. Доровских Г.Н., Голикова Е.А. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов молоди голяна *Phoxinus phoxinus* (L.) // Паразитология. 2009. Т. 43. № 2. С. 161-171.
 5. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика структуры сообществ паразитов ерша *Gymnoscephalus setnius* (Linnaeus, 1758) // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов европейского севера. Материалы XXVIII Международной конференции 5-8 октября 2009 г. г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 191-195.
 6. Дубинина М.Н. Ремнецы (Cestoda: Ligulidae) фауны СССР. – Л.: «Наука», 1966. 268 с.
 7. Карабанов Д.П. Генетические адаптации черноморско-каспийской тюльки *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840) (Actinopterygii: Clupeidae): Монография / Д.П. Карабанов. Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2013. 179 с.
 8. Китаев А.Б., Двинских С.А. Изменение химического состава воды малых рек города Перми// Рыбные ресурсы Камско-Уральского региона и их рациональное использование: материалы науч.-практ. конф. (15-16 октября 2013 г.) / науч. ред. Е.А. Зиновьев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2013. 142 с.
 9. Комплексная оценка и обеспечение информацией об уровне загрязнения малых рек города Перми: Отчет ООО «Экологическая лаборатория» по муниципальному контракту № 0156300025713000003-0173755-01 от 22.03.2013 г. Пермь, 2013. 26 с.
 10. Костарев Г.Ф. Паразиты и болезни рыб бассейна Средней Камы (в условиях загрязнения). Пермь: Изд. Пермского ун-т., 2003. 194 с.
 11. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Том 2. Паразитические многоклеточные (Первая часть). Л., 1985. 216 с.
 12. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Том 3. Паразитические многоклеточные (Вторая часть). Л., 1987. 301 с.
 13. Оценить состояние запасов водных биологических ресурсов, разработать рекомендации по их рациональному использованию, разработать материалы, обосновывающие объемы ОДУ и материалы, обосновывающие возможные объемы добычи (вылова) водных биоресурсов, ОДУ которых не устанавливается на 2012 г. во внутренних водах, включая внутренние морские воды в зоне ответственности ФГНУ «ГосНИОРХ». Рук-ль В.Г. Костицын. Отчет о НИР ФГНУ ГосНИОРХ. Пермь, 2011. 194 с.
 14. Слынько Ю.В., Дгебуадзе Ю.Ю., Новицкий Р.А., Христов О.А. Инвазии чужеродных рыб в бассейнах крупнейших рек понто-каспийского бассейна: состав, векторы, инвазионные пути и темпы // Российский журнал Биологических инвазий. 2010. № 4. С. 74-89.

MULTICELLULAR PARASITES RUFF AND PERCH OF TWO WATERCOURSES PERM REGION WITH DIFFERENT ANTHROPOGENIC LOAD

© 2014 N.V. Kostitsyna, A.A. Kalachev

Perm State National Research University

The article presents the results of assessment of ruff and perch multicellular invasion from Mulyanka and Sylva rivers subject to varying degrees of anthropogenic load.

Key words: contamination, fauna of fish parasites, invasion, intensity of infection, extensity of infection