

РЕЗУЛЬТАТЫ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ВЫРЕЗУБА *RUTILUS FRISII* (NORDMANN, 1840) СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА

А.Я. Мошу^{1,2}, И.Д. Тромбицкий^{2,1}

¹Центр по исследованию водных генетических ресурсов „AquaGenResurs”,
мун. Кишинэу; sandumoshu@gmail.com

²Международная ассоциация хранителей реки “Eco-Tiras”,
Кишинёв; ilyatrom@mail.ru

SUMMARY

THE RESULTS OF THE PARASITOLOGICAL STUDY OF VYREZUB *RUTILUS FRISII* (NORDMANN, 1840) IN THE MIDDLE AND LOWER DNIESTER RIVER

Alexandru Moshu, Ilya Trombitsky

Research Center for Genetic Aquatic Resources „AquaGenResurs”
& International Association of River Keepers “Eco-Tiras”,
Chisinau, Republic of Moldova

As a result of the parasitological survey of 176 specimens of the Black Sea Roach – Vyrezub, *Rutilus frisii* (1998-2019) from the Middle and Lower Dniester River, a total 100 species of eukaryotic parasites belonging to different taxonomic groups were registered: 1 – Metamonada, 2 – Euglenozoa, 22 – Ciliophora, 3 – Sporozoea, 1 – Amoebozoa, 26 – Cnidaria, 26 – Plathelminthes, 5 – Nemathelminthes, 3 – Acanthocephales, 3 – Annelida, 4 – Mollusca, 3 – Arthropoda, and 1 – Microsporidia. For most of the founded parasites (88 species and indefinite forms), the Vyrezub presents a new host. The parasite fauna of the Vyrezub is not unique in its composition and practically comparable to the one of other Dniester River fish. Due to the fact that the intensity of invasion of the fish examined with vast majority of parasite species was not high, we did not observe the noticeable pathogenic effect caused by them. Satisfactory epizootiological status of the Vyrezub populations from the Dniester River allows to develop the artificial breeding and re-acclimatization of this protected rare species in the water bodies of other regions.

Введение

Вырезуб *Rutilus frisii* (Nordman, 1840) – эндемичный представитель аборигенной ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна. Его ареал простирается от рек Восточной Болгарии до Западного Закавказья. Встречается он и в некоторых сопредельных бассейнах – оз. Изник бассейна Мраморного моря и оз. Дурусу (Болгария, Румыния, Молдова, Украина, Россия, Грузия, Турция) (Мовчан, Смірнов, 1981; Мовчан, 2001). Является полупроходной рыбой, которая образует также и пресноводную жилую (туводную) форму. Вследствие зарегулирования стока нерестовых рек, сокращения нерестилищ, антропогенной эвтрофикации и загрязнения естественное воспроизводство полупроходной формы сократилось, что наряду с выловом привело к катастрофическому снижению численности или исчезновению на большей части своего ареала. В некоторых участках рек (Днестра, Южного Буга, Днепра, Дона и Десны) сохранились лишь популяции жилой формы, численность которых невелика (Мовчан, 2001). Сегодня вырезуб охраняется повсеместно и включён в списки подлежащих охране видов животных – Красные книги Р.Молдова (2015), Украины (2009), Российской Федерации (2001) и других стран, а также в список Бернской конвенции (1979) и Красной книги МСОП (2008). Наложён полный запрет на его лов.

Несмотря на то, что в последнее время трансформации природных экосистем Днестра очень существенны, популяции жилой формы вырезуба увеличили свою численность и распространение в акваториях Верхнего и Среднего Днестра (в речных участках и их водохранилищах – Днестровском и Дубоссарском), где сформировались благоприятные условия для нагула, зимовки и воспроизводства (Худий, 2005; 2018; Худий, Корчак, Худа, 2010; Худий, 2008; 2018; Bulat, 2017; наши данные). В средний и нижний участок Днестра вырезуб сносится во время паводков, чем и объясняется его частая встречаемость в этих участках реки. Производители вырезуба из Дубоссарского водохранилища нашли в верховье среднего участка благоприятные для нереста условия. В нижнем участке реки распространение и численность вырезуба не изучены, но, по-видимому, он скатывается сюда из Дубоссарского водохранилища через турбины или шлюзовую систему одноимённой ГЭС. Численность вырезуба в Нижнем Днестре незначительная, здесь он считается очень редким видом (Снигирёв, 2012; Snigirov, 2014; Bulat, 2017; наши данные). Также возможно существование здесь его изолированной жилой или малочисленной полупроходной форм.

По состоянию на сегодняшний день, фактически одна из немногих в северном Причерноморье мощная жилая популяция вырезуба сохранилась в системах верхней Днестр – Днестровское водохранилище и средний Днестр – Дубоссарское водохранилище. По предварительным оценкам, численность этой популяции является наибольшей и позволяет изымать производителей для обеспечения искусственного воспроизводства. Имеются возможности для формирования маточных стад вырезуба на рыбоводных предприятиях за счет днестровских популяций, обитающих выше Днестровской и Дубоссарской плотин, что открывает перспективы для её использования в качестве источника возобновления данного вида в речных системах Азово-Черноморского бассейна (Худий, 2005; Худий, Корчак, Худа, 2010; Худый, 2008; 2018; Костоусов и др., 2017). Следует отметить, что численность и биомасса вырезуба далеко не соответствует природному экологическому потенциалу реки для его развития, потенциал этого вида остаётся неиспользованным в полной мере. Таким образом, можно предположить, что вырезуб Днестра под влиянием произошедших в последние десятилетия изменений перешел в разряд возобновляемых видов.

Вырезуб относится к числу наиболее ценных промысловых объектов среди карповых рыб. Он имеет относительно высокий темп линейно-весагого роста, может достигать максимальной массы 8 кг и длины до 75 см (Мовчан, Смірнов, 1981; Худый, 2018). Для рыбоводов вырезуб интересен как эффективный биомелиоратор – потребитель моллюсков, избыток которых имеется во многих водоёмах. Его уникальность в том, что он потребляет огромное количество моллюсков даже при низких температурах воды (9°C). Исследователи считают его одним из наиболее ценных и перспективных для разведения видов рыб. В связи с этим большое значение приобретает разведение вырезуба на рыбоводных заводах. Методы искусственного разведения и выращивания вырезуба в прудовых, садковых, бассейновых и УЗВ условиях разработаны и опробованы (Подушка, 2000; Отчет ..., 2002; Михеев и др., 2011; Алимов, 2013; Мышкин, 2020). Поэтому ихтиологам и рыбоводам не следует упускать возможность и оперативно предпринять шаги по рыбоводному освоению этого ценного объекта. Реализация данной цели, наряду с повышением эффективности мер охраны вырезуба в естественных водоёмах, предопределяет необходимость детального изучения биологии и экологии данного вида рыб, а также факторов, влияющих на числен-

ность и состояние здоровья его популяций. В этом плане, важную роль играет учёт биотических факторов, среди которых паразитарный имеет особое значение.

Литературные сведения о паразитах вырезуба немногочисленны и отрывочны, большинство из них опубликованы в прошлом столетии. Ретроспективный анализ материалов паразитологических исследований показал, что для вырезуба к настоящему времени зарегистрированы в общей сложности около 40 видов паразитов, а для рыбы из р. Днестр – 25-30 видов (Шумило, 1953; 1958; 1959; Кулаковская, 1955; 1957; Чернышенко, 1960; Шумило, Кулаковская, 1963; Мариц, 1963; 1964; Есиненко-Мариц, 1965; 1966; Кулаковская, Ивасик, 1973; Костенко, 1981; Мовчан, Смирнов, 1981; Определитель ..., 1984-1987; Исков, 1989; Мошу, 1998; 1999; Подушка, 2000; Гарматюк и др., 2010; Мошу, Тромбицкий, 2013; Kirin, 2014; Мошу, 2014). Несмотря на то, что изучение паразитов этой рыбы имеет практическое и теоретическое значение, суммарные результаты исследований в этом направлении трудно признать удовлетворительными. Причины, породившие подобную ситуацию, могут быть разными, в числе это малочисленность, а также и то, что объект является охраняемым видом.

Цель работы – изучение таксоно-экологического состава и ихтиопатологическая оценка паразитарного комплекса вырезуба из акватории Среднего и Нижнего Днестра, с акцентом на безопасность его вселения в другие водоёмы естественного ареала.

Материал и методы

Материалом для настоящей работы послужили результаты паразитологических исследований вырезуба из акватории среднего Днестра (русло от с. Наславча до г. Каменка и Дубоссарское водохранилище) и нижнего течения Днестра (русло от плотины Дубоссарской ГЭС до с. Паланка) в пределах Р. Молдова, проведенных в период с 1998 по 2019 гг. Отлов рыб осуществляли мелкочаеистым бреднем, жаберными сетями, а также поплавочными и донными удочками. Значительная часть рыб получена от рыбинспекции и местных рыбаков. Всего полному паразитологическому вскрытию подвергнуто 176 особей вырезуба: 88 экз. – в 1998-2013 гг. и 88 экз. – в 2018-2019 гг. Выборки были представлены рыбами в возрасте от 0+ до 5+ лет, преимущественно молодью 1-2⁺, линейные размеры тела рыб (*l*) колебались в пределах от 6.7 до 32.5 см (Рис. 1).

Сбор, обработка и определение материала проводили по общепринятым в ихтиологии и паразитологии методикам (Быховская-Павловская, 1985; Жуков, 2014; Определитель..., 1984-1987). Степень сходства видовых составов паразитов вырезуба из различных участков реки оценивали посредством индексов Жаккара и Чекановского-Съёренсена (Мэгарран, 1992).



**Рис. 1. Вырезуб *Rutilus frisii* из Дубоссарского водохранилища.
Fig. 1. Vyzub *Rutilus frisii* from the Dubasari Lake.**

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований, у вырезуба выявлено 100 видов эукариотных организмов (*Eukaryota*), систематически относящихся к 19 классам, 13 типам и четырём царствам (Табл. 1). Из них 5 форм не определены до вида, а для 9-ти видовая идентификация является предварительной. В таксономическом спектре паразиты наиболее богато представлены следующими группами: микроспоридии – 26, ресничные инфузории – 22 и трематоды – 15 и, в некоторой степени, моногенеи – 7 и нематоды – 5. Этот список обнаруженных видов паразитов нельзя считать полным, поскольку в районах наших исследований были обследованы небольшие выборки взрослых рыб.

Анализ данных литературы позволяет констатировать, что для подавляющего большинства обнаруженных паразитов (88 видов и неопределённых форм) вырезуб оказался новым хозяином. Согласно нашим расчетам, на данный момент общий список паразитов этого вида рыбы насчитывает 105 видов.

Таблица 1. Таксономическое разнообразие паразитов вырезаба *Rutilus frisii* из Среднего и Нижнего Днестра (1998-2019 гг.).
Table 1. The parasites' diversity of vrezub *Rutilus frisii* from the Middle and Lower Dniester River (1989-2019).

<p>Царство ДИСКОБЫ – DISCOBA Тип Метамонады – Metamonada Класс Treponadea (1 вид) – <i>Spironucleus</i> sp.; Тип Эвгленозои – Euglenozoa Класс Kinetoplastida (2 вида) – <i>Cryptobia branchialis</i>, <i>Trypanosoma carassii</i>; Тип Ресничные – Ciliophora Класс Litostomatea (1 вид) – <i>Amphileptus branchiarum</i>; Класс Phyllopharyngea (1 вид) – <i>Chilodonella piscicola</i>; Класс Oligohymenophorea (1 вид) – <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>; Класс Kinetofragminophorea (19 видов) – <i>Epistylis Iwoffi</i>, <i>Apiosoma campanulatum</i>, <i>Apiosoma amoebae</i>, <i>Apiosoma piscicolum</i>, <i>Apiosoma olae</i>, <i>Apiosoma</i> cf. <i>baculum</i>, <i>Apiosoma bauei</i>, <i>Apiosoma minimicronucleatum</i>, <i>Trichodina pediculus</i>, <i>T.esocis</i>, <i>T.mutabilis</i>, <i>T.nigra</i>, <i>T.rostrata</i>, <i>T.rectangli</i>, <i>T.domerguei</i>, <i>T.acuta</i>, <i>T.reticulata</i>, <i>Tripartiella copiosa</i>, <i>Trichodinella epizootica</i>; Тип Споровики – Sporozoa Класс Conoidasida (3 вида) – <i>Goussia leucisci</i>, <i>Goussia</i> sp., <i>Eimeria rutili</i>;</p>	<p>Тип Плоские черви – Plathelminthes Класс Monogenea (7 видов) – <i>Dactylogyrus nybelini</i>, <i>Dactylogyrus sphyrna</i>, <i>Dactylogyrus crucifer</i>, <i>Dactylogyrus cornu</i>, <i>Gyrodactylus prostate</i>, <i>Diplozoon bliccae</i>, <i>Paradiplozoon</i> cf. <i>alburni</i>; Класс Aspidogastrea (1 вид) – <i>Aspidogaster limacoides</i>; Класс Trematoda (15 видов) – <i>Vucephalus polymorphus</i> mtc., <i>Asymphylogora imitans</i>, <i>Asymphylogora kubanica</i>, <i>Palaeorchis incognitus</i>, <i>Phyllodistomum folium</i>, <i>Phyllodistomum elongatum</i>, <i>Allocreadium isoporum</i>, <i>Nicolla skrjabini</i>, <i>Sphaerostomum bramae</i>, <i>Sphaerostomum globiporum</i>, <i>Diplostomum spathaceum</i> mtc., <i>Tylodelphys clavata</i> mtc., <i>Posthodiplostomum cuticola</i> mtc., <i>Clinostomum complanatum</i> mtc., <i>Apophallus muehlingi</i> mtc.; Класс Cestoda (3 вида) – <i>Caryophyllaeus laticeps</i>, <i>Caryophyllaeides fennica</i>, <i>Proteocephalus torulosus</i>; Тип Круглые черви – Nemathelminthes Класс Nematoda (5 видов) – <i>Pseudocapillaria tomentosa</i>, <i>Eustrongylides excisus</i> lv., <i>Rhabdochona denudata</i>, <i>Camallanus lacustris</i>, <i>Philometra ovata</i> lv.;</p>
<p>Царство АМЕБООИ – AMOEBOZOA Тип Амебозои – Amoebozoa Класс Archamoebae? (1 вид) – <i>Amoebozoa</i> fam. gen. sp.;</p>	<p>Тип Скребни – Acanthocephales Класс Acanthocephala (3 вида) – <i>Pomphorynchus laevis</i>, <i>Neoechinorhynchus rutili</i>, <i>Acanthocephalus</i> cf. <i>anguillae</i>;</p>
<p>Царство ЖИВОТНЫЕ – ANIMALIA Тип Книдарии – Cnidaria Класс Myxosporea (26 видов) – <i>Myxidium rhodei</i>, <i>Myxidium pfeifferi</i>, <i>Sphaerospora</i> sp., <i>Chloromyxum fluviatile</i>, <i>Ch.cristatum</i>, <i>Ch.cristatum</i>, <i>Myxobolus circulus</i>, <i>Myxobolus dogieli</i>, <i>Myxobolus ellipsoides</i>, <i>Myxobolus carassii</i>, <i>Myxobolus cycloides</i>, <i>Myxobolus gigas</i>, <i>Myxobolus muelleri</i>, <i>Myxobolus bramae</i>, <i>Myxobolus rutili</i>, <i>Myxobolus dispar</i>, <i>Myxobolus cyprini</i>, <i>Myxobolus muscoli</i>, <i>Myxobolus pseudodispar</i>, <i>Myxobolus</i> cf. <i>diversicapsularis</i>, <i>Myxobolus oviformis</i>, <i>Myxobolus</i> cf. <i>dujardini</i>, <i>Myxobolus</i> cf. <i>macrocapsularis</i>, <i>Myxobolus</i> cf. <i>obesus</i>, <i>Myxobolus intimus</i>, <i>Myxobolus</i> cf. <i>ergensi</i>;</p>	<p>Тип Кольчатые черви – Annelida Класс Hirudinea (3 вида) – <i>Piscicola geometra</i>, <i>Piscicola respirans</i>, <i>Caspiobdella fadejewi</i>; Тип Моллюски – Mollusca Класс Bivalvia (4 вида) – <i>Unio pictorum</i> glh., <i>Unio tumidus</i> glh., <i>Anodonta</i> cf. <i>anatina</i> glh., <i>Pseudanodonta</i> cf. <i>complanata</i> glh.; Тип Членистоногие – Arthropoda Класс Crustacea (3 вида) – <i>Ergasilus sieboldi</i>, <i>Lernaea cyprinacea</i>, <i>Caligus lacustris</i>;</p> <p>Царство ГРИБЫ – FUNGI Отдел Микроспоридии – Microsporidia Класс Microsporea (1 вид) – <i>Pleistophora</i> sp.</p>

Установленный у вырезуба паразитарный комплекс разнообразен как в таксономическом, так и экологическом аспектах. Он характеризуется значительным видовым разнообразием, практически не имеет индивидуальной специфики по составу и складывается из широко распространённых в днестровском ихтиоценозе эврибионтных видов-генералистов. Исключение составляет моногенея *Dactylogyrus nybelini* Markewitsch, 1933, которая относится к разряду строго специфичных для вырезуба видов. Также определённый интерес в этом аспекте представляют находки у обследованного нами вырезуба некоторых из неидентифицированных до вида паразитов – микроспоридии *Sphaerospora* sp. и кокцидии *Goussia* sp. (Рис.2), не известных науке, и, вероятно, являющихся специфичными для данной рыбы-хозяина.

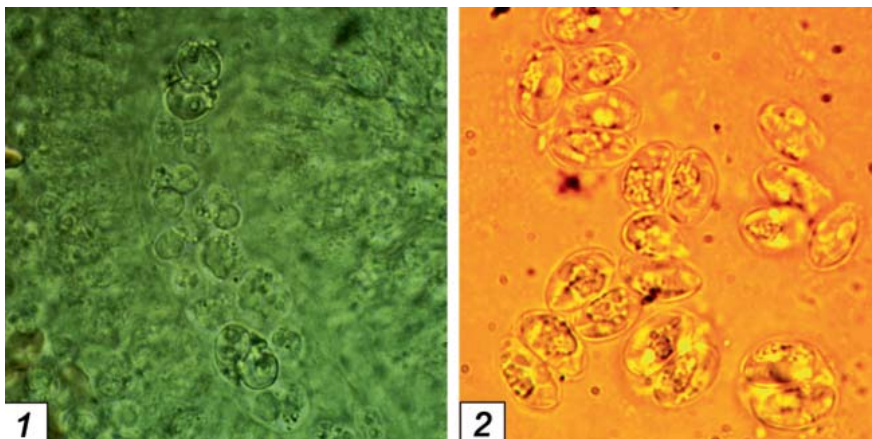


Рис. 2. Споры *Sphaerospora* sp. в почках (1) и ооцисты *Goussia* sp. в кишечнике (2) вырезуба *Rutilus frisii* реки Днестр, вероятно, новые для науки.

Fig. 2. Spores of *Sphaerospora* sp. in kidney (1) and oocysts of *Goussia* sp. in gut (2) of Vyrezub *Rutilus frisii* from the Dniester River, probably new for science.

Для родственного вырезубу вида рыб из бассейна Каспийского моря – кутума *Rutilus kutum* (Kamensky, 1901), известно нахождение около 60 видов паразитов (Определитель ..., 1984-1987; Семёнова и др., 2007; Mohammad, 2010; Pazooki, 2012; Ибрагимов, 2012; Мамедова, Ибрагимов, 2018; Шакаралиева, 2018). Общими с кутумом у вырезуба Днестра являются 31 вид паразитов.

Проведенный анализ показал незначительные различия в видовом разнообразии паразитов вырезуба, тарани (*R. heckelii*) и плотвы

(*R. rutilus*) реки Днестр. Так, из суммарного количества видов паразитов, зарегистрированных у этих рыб, общими для них являются 96. Из найденных у вырезуба паразитов, целый ряд видов (*A. olae*, *E. rutili*, *M. rhodei*, *C. cristatum*, *C. legeri*, *M. intimus*, *M. ergensi*, *D. sphyrna*, *A. demeli*, *A. imitans*, *A. kubanica* и др.) особенно часто встречаются у плотвы и тарани Днестра. Видовой состав паразитов у вырезуба, к нашему удивлению, оказался менее разнообразным (обеднённым), чем ожидалось. Кроме того, он имел значительно более низкие показатели экстенсивности и, особенно, интенсивности инвазии в сравнении с плотвой, таранью или другими карповыми реки. Особо необходимо отметить, что для вырезуба наблюдалось некоторое сходство по характеру заражённости паразитами с таковой, наблюдаемой у тарани – низкие частота встречаемости и численное обилие паразитов у обоих видов. Различия в численности видов паразитов и их видовом составе у днестровских рыб рода *Rutilus* (вырезуба, тарани и плотвы) можно объяснить экологией, различиями топических и трофических связей этих видов рыб. Можно предположить, что характеристики заражения вырезуба паразитами (низкий уровень заражённости) обусловлены небольшой плотностью его популяций в районах наших исследований, высокой видовой экологической пластичностью и биологическими особенностями вида, пищевыми предпочтениями рыбы и др.

Среди паразитов, обнаруженных в вырезубе, 44% видов имеют прямой цикл развития, а остальные развиваются с участием промежуточных хозяев. В личиночном состоянии паразитировали 12 видов. Паразитофауна вырезуба в основном представлена автогенными видами (94%), заканчивающими свой жизненный цикл в пределах гидробиоценоза. К аллогенной группе, где паразиты используют рыб как промежуточных хозяев и достигают половой зрелости в теплокровных, относятся лишь 6 видов (*D. spathaceum* mtc., *T. clavata* mtc., *P. cuticola* mtc., *C. complanatum* mtc., *A. muehlingi* mtc. и *E. excisus* lv.). Это, отчасти, связано с преимущественно бентосным питанием вырезуба и незначительным разнообразием и количеством водолюбивых птиц в районе исследования.

Анализ полученных данных выявил таксономические особенности структуры паразитофауны вырезуба, определяемые и типом питания рыб. Наиболее представлена группа, передающаяся рыбе через кормовые организмы (59 видов). Заражение происходит через потребление олигохет (41 вид), рачков (8), моллюсков (7), пиявок (2) и личинок насе-

комых (1). Остальные паразиты инвазируют рыбу напрямую – активно или через воду (41 вид), реже – через потребление моллюсков (у взрослых рыб). Цикл развития последней группы паразитов ассоциирован с моллюсками. Из этого может следовать, что вырезуб приобретает основную массу видов паразитов непосредственно из воды, а также в молодом возрасте, когда существенную роль в его питании играют мелкие бентические и планктонные беспозвоночные – промежуточные хозяева паразитов (ракообразные, олигохеты, пиявки, личинки насекомых). Выраженная распространённость (иногда при высокой интенсивности инвазии) у годовиков вырезуба трематод рода *Sphaerostomum* говорит о его частом питании пиявками. Необъяснимой остаётся крайне низкая заражённость (особенно по численному обилию) обследованного вырезуба некоторыми трематодами (*Asymphylogora*, *Sphaerostoma*, *Bucephalus*, *Aspidogaster*). Он мог бы быть подвержен активному проникновению церкарий многих трематод непосредственно из воды, поскольку поедает интенсивно различных двустворчатых/брюхоногих моллюсков, являющихся промежуточными хозяевами *Diplostomum*, *Tylodelphys*, *Posthodiplostomum*, *Aphaopllus*, *Clinostomum* и пр. Надо отметить, что ожидаемая высокая экстенсивность инвазии метацеркариями трематод у вырезуба не отмечена. Мы полагали, что эта рыба чаще подвергается атаке церкариями трематод во время питания моллюсками – первыми промежуточными хозяевами этих червей. Вопрос уровня количественных показателей (экстенсивности и интенсивности инвазии) заражённости вырезуба тем или иным паразитом в зависимости от спектра питания нами специально не рассматривался, однако следует отметить, что уровень инвазии рыб гельминтом не является прямым отображением количества потребляемых живых организмов, т.к. не все употребляемые в пищу организмы инвазированы паразитом.

Общая экстенсивность инвазии паразитами обследованных особей вырезуба составила 100%. Максимальное число видов паразитов для одной особи рыбы доходило до 8, при обычном 2-4. В целом, уровень заражения (экстенсивность и интенсивность инвазии) подавляющим большинством обнаруженных видов паразитов у просмотренных рыб был невысок, в сравнении с таковым у других карповых рыб Днестра. Как по видовому разнообразию, так и по показателю частоты встречаемости, у вырезуба со всех станций преобладающими были сочетания миксоспоридий, цилиат, споровиков, моногеней и трематод. Также у

рыб в весенне-летний период обычно высокая заражённость плавников и жабр глосидиями моллюсков.

Анализ распределения таксономических/экологических групп паразитов у вырезуба не обнаружил существенных различий между Средним и Нижним Днестром, качественный состав паразитов у вырезуба этих участков реки, в большинстве случаев, был однороден и почти сходен по своей структуре. В результате сравнения данных, собранных в период мониторинговых исследований (сентябрь 2018 – ноябрь 2019), установлены различия в качественном и количественном распределении таксономических групп паразитов у вырезуба в различных участках реки (Табл. 2). Видовое разнообразие паразитоценоза у вырезуба из Дубоссарского водохранилища было значительно репрезентативнее, чем у рыбы из речного участка Днестра ниже водохранилища. В сообществе паразитов вырезуба был идентифицирован ряд видов (55%), которые являлись общими для всех изученных станций. Сравнение видовых составов паразитов вырезуба из водохранилища и из нижнего участка реки показало их высокое сходство ($I_j = 64\%$ и $I_{с-с} = 78\%$). При этом, в реке, наряду с наличием общих видов, отсутствует ряд видов паразитов (в основе из лимнофилов), свойственных вырезубу водохранилища. При этом наблюдалось определённое уменьшение видового разнообразия и частоты встречаемости большинства паразитов по направлению: водохранилище – река. Паразитических видов-индикаторов локальных стад вырезуба водохранилищных и речных участков реки не выявлено. Параметры заражения вырезуба отдельными группами паразитов также показали существенные различия между изучаемыми участками – рыбы в речном участке ниже водохранилища имели меньшую экстенсивность (и интенсивность) инвазии, чем таковые из водохранилища (Табл. 2).

Заражённость паразитами отмечена у всех обследованных возрастных групп вырезуба. У молоди преобладали эктопаразиты (моногенеи, цилиаты, эргасилюс, глосидии моллюсков). Установлено, что с возрастом у рыб качественное разнообразие протистов (эктобионтов) уменьшается, а разнообразие и степень заражения метазоями (эндобионтами) возрастает, что определяется их ежегодной аккумуляцией в организме хозяина. Наибольшее видовое разнообразие гельминтов выявлено у взрослых вырезубов, минимальное – у молоди. С возрастом у вырезуба растёт не только количество видов паразитов, передаю-

Таблица 2. Количество видов, экстенсивность инвазии паразитами и сходство их состава у вырезуба из Дубоссарского водохранилища и Нижнего Днестра (сентябрь 2018 – ноябрь 2019 гг.).

Table 2. The number of species, prevalence of invasion by parasites and similarity of their composition in the Vyrezub from the Dubasari Lake and Lower Dniester River (September 2018 – November 2019).

Тип – Число видов	Дубоссарское водохранилище (n=52)						Нижний Днестр (n=36)			
	OX n=15	ML n=20	HL n=11	DB n=6	US n=14	CR n=12	VV n=6	DV n=4		
Metamonada – 1	-	1(10)	-	1(33.3)	-	-	-	-		
Euglenozoa – 2	2(53.3)	2(50)	2(54.4)	1(33.3)	1(72.7)	1(66.7)	1(66.7)	1(75)		
Ciliophora – 19	18(100)	16(100)	17(100)	13(100)	11(100)	10(100)	9(100)	7(100)		
Sporozoa – 3	1(100)	2(100)	2(100)	3(100)	2(78.5)	1(75)	1(100)	2(75)		
Amoebozoa – 1	1(40)	1(35)	1(72.7)	1(100)	-	-	-	-		
Microsporidia – 1	-	1(10)	1(27.3)	-	-	-	-	-		
Cnidaria – 24	19(100)	20(100)	17(100)	22(100)	13(100)	16(100)	14(100)	11(100)		
Plathelminthes – 20	11(100)	14(100)	16(100)	18(100)	8(100)	9(100)	7(100)	7(100)		
Nemathelminthes – 4	3(30)	3(30)	4(36.4)	3(33.3)	2(57.1)	2(41.7)	2(50)	1(75)		
Acanthocephales – 1	1(26.7)	1(15)	1(9.1)	1(16.6)	1(14.3)	1(16.7)	1(33.3)	1(25)		
Annelida – 2	2(26.7)	1(25)	1(36.4)	1(33.3)	-	-	-	-		
Mollusca – 2	2(33.3)	2(40)	2(27.3)	2(16.7)	1(28.6)	1(33.3)	1(33.3)	1(25)		
Arthropoda – 3	3(26.6)	2(25)	1(18.2)	1(16.7)	1(21.4)	1(16.7)	1(16.7)	1(25)		
Всего: 83 видов	83 видов						55 видов			
Сходство фаун, <i>ij</i> и <i>I</i> _{сc}	64% и 78%									

Примечание. Пункты сбора материала (сёла и города): OX – с. Оксентя, ML – с. Моловата, HL – с. Холеркань, DB – с. Дубэсарь, DV – с. Устя, CR – г. Криулень, VV – г. Вадул-луй-Водэ, DV – с. Дубэсарий-Векь; Перед скобками – количество обнаруженных видов, в скобках – экстенсивность инвазии, %.

щихся через моллюсков, но также увеличивается общая экстенсивность его заражения. У взрослых вырезубов заметно снижена экстенсивность инвазии некоторыми моногенеями, цестодами и трематодами, что связано с его переходом в более глубоководные пастбищные ниши. В отличие от взрослых рыб, процент заражения молоди рыб гораздо ниже, исключение составляют эктобионтные протисты, преимущественно встречающиеся среди молоди.

Не все особи вырезуба содержали одинаковое количество видов паразитов, что отражает различия в их экологических характеристиках. Гидрологические и гидробиологические особенности обследованных участков, несомненно, сказываются на таксономическом составе ихтиопаразитов, однако считаем, что основные различия зараженности обусловлены в первую очередь особенностями питания вырезуба и в меньшей степени – географическим положением участков. Более сложные биотические и абиотические процессы в водохранилище наложили отпечаток на характер паразитоценоза вырезуба. Своеобразный гидрологический режим и состав гидрофауны в нижнем бьефе ГЭС вызвали и меньшее разнообразие паразитов вырезуба в этом участке. Т.е., качественный и количественный состав паразитофауны вырезуба изученных участков р. Днестр обусловлен своеобразными гидроморфологическими, гидрологическими и гидробиологическими условиями, а также качественным и количественным составом гидрофауны. Мы считаем, что основные различия в видовом составе паразитов и зараженности обусловлены, прежде всего, гидробиологическими условиями биотопов и возрастными характеристиками питания вырезубов, и в меньшей степени – гидрологией местообитаний и, наконец, возможно отдельной экологической идентичностью исследованных стад вырезуба – водохранилищной и речной. Следовательно, основные характеристики паразитарного сообщества вырезуба хорошо отражают общую экологическую ситуацию в местах его обитания.

В составе симбионтного сообщества обследованного вырезуба эндобионты (59 видов) преобладали над эктобионтами (41 вид). Наиболее частым местом локализации паразитов являлись жабры (58 видов), кожа и плавники (31), почки (23) и кишечник (22). Эктобионты преимущественно встречались у молоди, в то время как эндобионты – чаще у взрослых особей. В период исследований у вырезуба макроскопически видимых патологических изменений, болезни или гибели, вызванных

паразитами, не отмечено. Большинство обнаруженных ихтиопаразитов имели незначительное патогенное влияние и не являлись летальными для рыб, их симбиотические отношения с хозяином являются скорее комменсальными, чем паразитическими. Исключение составляла высокая заражённость в весенне-летний период жабр молоди рыб глосидиями моллюсков и моногенеями, при которой отмечали патологические изменения на субмикроскопическом уровне. Отсутствие патологических проявлений и болезней у вырезуба мы связываем с тем, что интенсивность его заражения подавляющим большинством видов паразитов была крайне низкой, держась на уровне паразитоносительства. Возможно, вырезуб в значительной степени защищен от эпизоотий (в сравнении с другими рыбами реки) благодаря его малочисленности, экологическим особенностям, а также ещё неизвестным нам физиолого-биохимическим и иммунным характеристикам организма этой рыбы.

Среди отмеченных у вырезуба паразитов, около половины видов известны как первичные/вторичные возбудители заболеваний рыб. Кроме того, установлены несколько случаев носительства вырезубом Дубоссарского водохранилища личиночных стадий ряда гельминтов (*Clinostomum complanatum*, *Apophallus muehlingi*, *Eustrongylides excisus* и *Philometra* cf. *ovata*), являющихся возбудителями зоонозных заболеваний у гомойотермных рыбоядных животных, что должно вызывать некоторые опасения и требовать специальных обработок этой рыбы перед употреблением в пищу. Однако мы считаем, что эпизоотологическая ситуация в популяциях вырезуба из исследованных участков Днестра в отношении паразитов может быть оценена как относительно благополучная, не угрожающая сохранению его популяций. Это обусловлено в первую очередь тем, что большая часть зарегистрированных паразитов встречается у вырезуба при небольшом численном обилии. В связи с этим, вырезуб Днестра может широко использоваться для искусственного разведения и последующего вселения в этот бассейн или в подходящие водоёмы других территорий его ареала. Следует, однако, иметь ввиду, что вырезуб может быть носителем множества потенциально патогенных паразитов, которые, при сочетании определенных отрицательных для рыб обстоятельств, способны быстро увеличить свою численность, усилить патогенное воздействие на организм рыб и вызвать неожиданные потери молоди рыб, этим представляя реальную опасность при его выращивании в искусственных условиях. Поэтому,

при проведении рыбоводных работ по увеличению доли этой ценной рыбы среди промысловых рыб Днестра, возникает необходимость регулярного паразитологического мониторинга, позволяющего отслеживать происходящие изменения и анализировать их для своевременной и эффективной профилактики заболеваний.

Заключение

Полученные результаты позволяют заключить, что паразитарный комплекс вырезуба среднего и нижнего участков Днестра в пределах Р. Молдова характеризуется высоким таксономическим и экологическим разнообразием (100 видов из 19 классов и 13 типов) и практически не является уникальным по своему составу. Особенностью паразитофауны вырезуба является её обедненный состав и незначительная интенсивность заражения, по сравнению с другими карповыми рыбами Днестра. В её составе преобладают автогенные виды и развивающиеся со сменной хозяев.

Исследование показало, что две внутривидовые изолированные группировки вырезуба (из Дубоссарского водохранилища и нижнего участка Днестра) имеют биотопические различия по видовому составу и уровню зараженности паразитами. Паразиты из верхнего и нижнего бьефов Дубоссарской ГЭС по своему таксономическому составу не имеют серьёзных отличий. При этом разнообразие, экстенсивность и интенсивность инвазии рыб паразитами в водохранилище выше, чем в речных участках реки.

Выявленное удовлетворительное эпизоотологическое состояние популяций вырезуба Днестра позволяет уже предметно говорить о реальной возможности его использовать для искусственного разведения и реституции в водоемы других регионов.

Благодарности: *Исследование было частично поддержано Проектом BSB-165 "HydroEcoNex", реализуемым в рамках Региональной операционной программы Чёрного моря ЕС (2014-2020) и средним днестровским проектом ГЭФ ПРООН, ОБСЕ и ЕЭК ООН.*

Acknowledgements: *Current work was realized in frames of the EU Joint Operational Black Sea Programme (2014-2020), the Project BSB 165 „HydroEcoNex”, with the financial assistance of the European Union and the Dniester River GEF Middle Size Project of UNDP, OSCE, and UNECE.*

Список цитированной литературы

1. Алимов И.А. Выращивание вырезуба (*Rutilus frisii*) в рыбоводных прудах // Рыбоводство и рыбное хозяйство, 2013. №10. С. 26-30.
2. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 122 с.
3. Гарматюк О.М. и др. Зараженість риб Дністровського водосховища риб'ячою п'явкою *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761) і характеристика умов її існування // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту, Сер. биол., 2010. Т.43, №2. С. 82-85.
4. Есиненко-Мариц Н.М. Ленточные черви рыб водоемов Молдавской ССР // Паразиты животных и растений. Вып.1. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1965. Вып.1. С. 26-36.
5. Есиненко-Мариц Н.М. Первичнополостные черви рыб водоемов Молдавской ССР // Паразиты животных и растений. Вып.2. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1966. С.152-160.
6. Жуков П.И. Справочник по ихтиологии, рыбному хозяйству и рыболовству в водоемах Белоруссии. В 2-х томах. Минск: ОДО Тонпик, 2004, 454 с.
7. Ибрагимов Ш.Р. Паразиты и болезни рыб Каспийского моря (эколого-географический анализ, эпизоотологическая и эпидемиологическая оценка). Баку: Элм, 2012. 400 с.
8. Исков М.П. Микроспоридии. Споровики, книдоспоридии и микроспоридии // Фауна Украины. Киев, 1989. Т.37, Вып.4. 212 с.
9. Костенко С.М. Урцеоларіїди (Перітрихи, Мобілії) // Фауна України. Киев, 1981. Т.36, Вып.4. 154 с.
10. Костоусов В.Г., Корабельникова О.В., Худый А.И. О возможности реституции вырезуба *Rutilus frisii* (Nordmann) в бассейне Верхнего Днепра // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: XI Зоол. Междун. н.-п. конф. Т.1. Минск: А.Н. Вараксин, 2017. С. 204-213.
11. Кулаковская О.П. Паразиты рыб бассейна верхнего Днестра: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Львов, 1955. 14 с.
12. Кулаковская О.П. Особенности распространения паразитов рыб в реках УССР // Мат. совещ. по проблемам зоогеогр. суши. Львов, 1957. С.95-102.
13. Кулаковская О.П., Ивасик В.М. Многолетние изменения паразитофауны некоторых рыб бассейна Днестра // Гидробиол. журн., 1973. Т.9, №1. С.70-75.

14. Мамедова С.Н., Ібрагімов Ш.Р. Паразитичні найпростіші промислових риб гирла річки Кури // Вісник Харків. нац. у-ту ім. В.Н. Каразіна, Серія біологія, Вип. 31, 2018. С. 99-106.
15. Мариц Н.М. Паразитофауна рыб водоёмов Молдавии (Трематоды) // Паразиты животных и растений Молдавии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1963. С. 35-50.
16. Мариц Н.М. Паразиты рыб водоёмов Молдавской ССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Кишинев, 1964. 19 с.
17. Михеев В.П. и др. Воспроизводство вырезуба в связи с сохранением биоразнообразия // Таврійський науковий вісник, 2011. Вип.76. С.242-247.
18. Мовчан Ю. В. Вирезуб причорноморський – *Rutilus frisii* (Nordmann, 1840) // Риби України (визначник-довідник). Київ, 2001. С. 68-69.
19. Мовчан Ю.В., Смірнов А.І. Фауна України. Т.8: Риби. Вип.2: Коропові. Ч.1. Київ: Наук. думка, 1981. С. 67-80.
20. Мошу А.Я. Гельминты рыб водоёмов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально опасные для здоровья человека. Кишинэу: Есо-Tiras, 2014. 88 с.
21. Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д. Разнообразие паразитических простейших (Protista) у рыб рода *Rutilus Rafinesque*, 1820 (Cypriniformes: Cyprinidae) водоёмов Республики Молдова // Современные проблемы теоретической и практической ихтиологии: Мат. VI Междунар. ихтиол. науч.-практ. конф. Тернополь: Вектор, 2013. С.210-212.
22. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
23. Мышкин А.В. Рыбоводно-биологические особенности разведения вырезуба (*Rutilus frisii frisii* Nordmann, 1840) в условиях аквакультуры. Дисс. ...канд. с-х. наук. М., 2020. 149 с.
24. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. В 3-х томах. Л.: Наука, 1984-1987.
25. Отчет о работе ГосНИОРХ за 2001 г. СПб.: ГосНИОРХ, 2002. 79 с.
26. Подушка С.Б. О целесообразности организации воспроизводства вырезуба на азовских рыбоводных предприятиях // Вопр. рыболовства, 2000. Т.1, №2-3. Ч.2. С. 90.
27. Семёнова Н.Н., Иванов В.П., Иванов В.М. Паразитофауна и болезни рыб Каспийского моря. Астрахань: АГТУ, 2007. 558 с.
28. Снигирев С.М. Ихтиофауна бассейна Нижнего Днестра // Изв. Музейного фонда им. А.А. Браунера, 2012. Т.9, №3. С.1-20.

29. Худий О.І. Стан іхтіофауни Дністровського водосховища за дії факторів антропогенної природи: Дис. ... канд. біол. наук. Київ, 2005.
30. Худий О.І., Корчак Л.М., Худа Л.В. Характеристика гідроекологічних умов та структури іхтіокомплексу Дністровського водосховища в контексті відновлення промислового освоєння рибних запасів // Біологічні системи, 2010. Т.2, Вип.1. С. 70-72.
31. Худый А.И. К вопросу о распространении и численности туводной популяции вырезуба в системе Днестр – Днестровское водохранилище // Transboundary Dniester River basin management and the UE water Framework Directive: Proc. Int. Conf. Chişinău: Eco-Tiras, 2008. С. 160-162.
32. Худый А.И. Адаптивные изменения в экстерьере вырезуба в связи с зарегулированием предгорного участка Днестра // Вопр. рыбного хозяйства Беларуси, 2018. Вып.34. С. 268-275.
33. Чернышенко А.С. Паразитофауна рыб Днестровского лимана // Науч. ежегодник Одесск. ун-та. Одесса: БИ, 1960. N.2. С. 205-213.
34. Шакаралиева Е.В. Трематоды рыб пресноводных водоемов Азербайджана. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Баку, 2018. 40 с.
35. Шумило Р.П. До питання про зоогеографію іхтіопаразитів поїззя річки Дністер // Праці Одеського Держ. у-ту, рік ХСІV, Т.148. Вип.3, 1958. С.279-281.
36. Шумило Р.П. Паразитофауна рыб низовьев реки Днестр: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Одесса, 1953. 17 с.
37. Шумило Р.П. К вопросу о паразитофауне рыб низовьев реки Днестра // Изв. Молд. фил. АН СССР, 1959. Т.53, №8. С. 31-41.
38. Шумило Р.П., Кулаковская О.П. Ихтиопаразитофауна реки Днестра // Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинев, 1963. С.45-56.
39. Bulat D. Ihtiofauna Republicii Moldova: ameninţări, tendinţe şi recomandări de reabilitare. Chişinău: Foxtrot, 2017. 343 p.
40. Kirin D. Helminth communities and ecological appraisal for the condition of the Veleka river, Black sea region, Bulgaria // Sci. Pap. Ser. D. Animal Science, 2014. V.57. P. 278-283.
41. Mohammad R. Survey on parasites of *Rutilus frisii kutum* in South west of Caspian Sea with the emphasis of pathology of *Dactylogyrus frisii* and morphological identification of *Paradiplozoon* sp. and *Anisakis* sp. PhD Thesis, Islamic Azad University, Sci. and Res. Branch, 2010. Tehran. 149 p.

42. Moșu A. Aspecte ale stării ihtiopatologice la populațiile piscicole aparținând fluviului Nistru // Problemele conservării biodiversității cursului medial și inferior al fluviului Nistru: Mat. Conf. Int. Chișinău, 1998. P.116-119.
43. Moșu A. Cercetări preliminare privind parazitofauna speciilor vulnerabile și rare de pești din fluviul Nistru // Conservarea biodiversității bazinului Nistrului: Mat. Conf. Int. Chișinău, 1999. P.158-160.
44. Pazooki J., Masoumian M. Synopsis of the parasites in Iranian freshwater fishes // Iran J. Fish Science, 2012. V.11, N.3. P.570-589.
45. Snigirov S. Biodiversity of ichthyofauna in the Dniester delta // Rev. Roum. Géogr., 2014. V.58, N.2. P.189-200.