

# Паразитофауна рыб Аральского моря

Плотников И.С.

Зоологический институт РАН

# Первые сведения о паразитах рыб Арала

- К началу XX века у рыб Арала были известны только 3 вида паразитов: рачок *Ergasilus* sp., пиявка *Piscicola* sp. и цестода *Ligula intestinalis* (Linnaeus) (Берг, 1908). Специальных исследований не проводилось, и эти находки были случайными.
- В дальнейшем Т.А. Крепкогорская (1927), изучавшая только паразитических нематод, нашла у аральских рыб 5 видов этих червей: *Raphidascaris acus* (Bloch), *Raphidascaris* sp., *Contracaecum* sp., *Cucullanus* sp., *Camallanus* sp.
- Таким образом, до начала 1930-х гг. паразитофауна рыб Аральского моря фактически оставалась все еще неизученной.

# Экспедиция В.А. Догеля

Паразитологический сборник Зоологического Института Академии Наук СССР. IV. 1934  
Magasin de parasitologie de l'Institut zoologique de l'Académie des Sciences de l'URSS. IV. 1934

В. ДОГЕЛЬ и Б. БЫХОВСКИЙ

## ФАУНА ПАЗАРИТОВ РЫБ АРАЛЬСКОГО МОЯ<sup>1</sup>

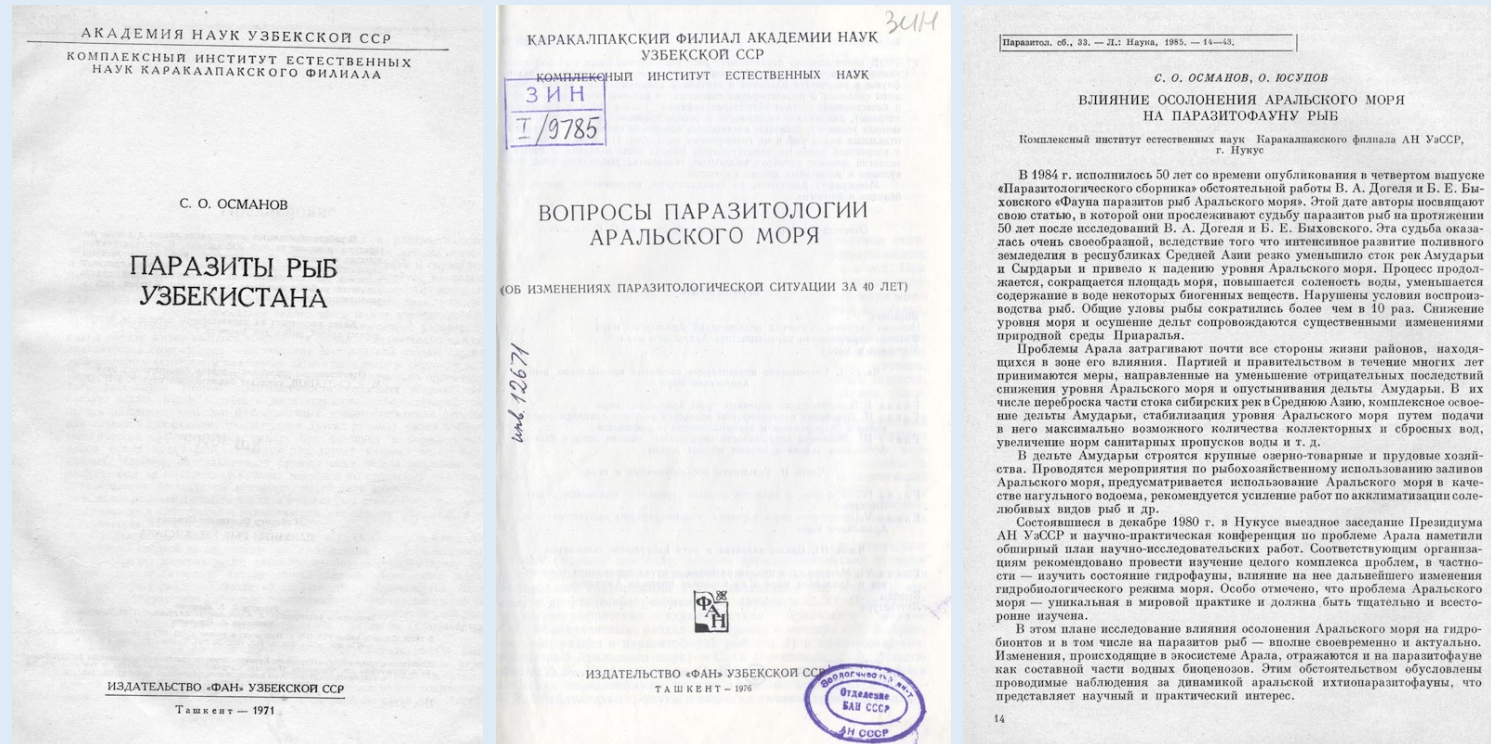
### ВВЕДЕНИЕ

Фауна паразитов рыб Арала до настоящего времени является почти полностью неизученной. Впервые указания на нахождение двух видов паразитов, а именно *Piscicola* sp. и *Ergasilus* sp., паразитирующих на *Pelecus cultratus*, дает А. П. Федченко в примечании к статье Мартенса «Слизняки» в путешествии Федченко в Туркестан. (Изв. О-ва Люб. Ест. XI, вып. 1, стр. 30, 1874). Автор указывает, что во время его возвращения из экспедиции в Туркестан 22 сентября 1869 года он обнаружил этих паразитов на чехони в заливе Сарачеганак. Далее в 1908 году Л. С. Берг публикует свою монографию по Аральскому морю (Аральское море в Научн. Результаты Аральск. эксп. Вып. IX, 1908), в которой, в главе о фауне и флоре, в списке приводит *Distomum tereticolle* Rud.-*Azygia lucii* (в планктоне?! см. ниже в вводной части по Trematodes-Digenea стр. 286), *Ligula intestinalis* Goeze (из данных Скорикова, в леще, 1902 г.) и оба уже известные ранее вида (*Ergasilus* sp. был также встречен Мейснером при обработке аральского планктона). После почти 20-летнего перерыва в 1927 году Т. А. Крепкогорская публикует работу «К фауне нематод рыб Аральского моря» по материалам 5-й и 33-й Союзных Гельминтологических экспедиций 1921 и 1926 гг. и Аральской научно-промысловой экспедиции проф. Спичакова в 1921 г. (Сборник в честь проф. Скрыбина 1927 г.). В итоге ее работы мы имеем пять видов нематод, а именно: *Rhaphidascaris acus* (Bloch.), *Rhaphidascaris* sp., *Contracoecum* sp., *Cucullanius* sp. и *Camallanus* sp. Таким образом список всех известных до нас из Арала паразитов, исключая из него *Azygia lucii*, принадлежность которой к фауне паразитов рыб Арала нами ставится под сомнение, состоит из вышеперечисленных остальных восьми видов.

<sup>1</sup> Секция болезней рыб Ленинградского Института Рыбного Хозяйства. Работа № 35.  
Паразиты. сб., IV.

- Начало изучению всей фауны паразитов рыб Аральского моря было положено руководимой В.А. Догелем специальной ихтиопаразитологической экспедицией.
- Под его руководством в 1930 г. было осуществлено с использованием разработанной им методики полного паразитологического вскрытия широкомасштабное исследование паразитофауны Арала, охватившее практически все таксоны паразитических организмов.
- Всего были исследованы 381 экзemplяров рыб 22 видов из разных районов моря.
- Кроме рыб, обследовали и ряд свободноживущих беспозвоночных — промежуточных хозяев паразитов.
- В результате список известных паразитов рыб Арала увеличился до 70 видов. Также были описаны 13 новых для науки видов паразитических червей и простейших (Догель, Быховский, 1934).

# Исследования под руководством С.О. Османова

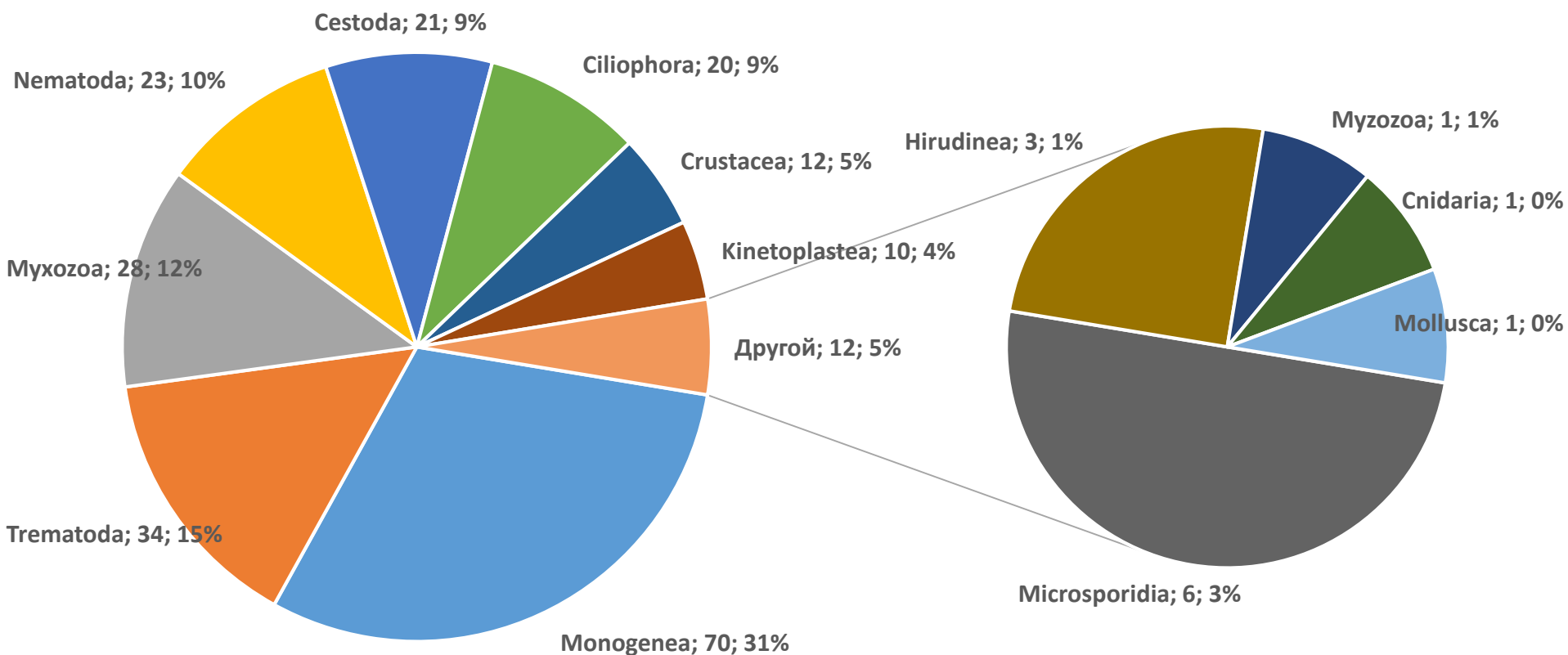


- Изучение фауны паразитов рыб Арала возобновилось в 1950-х годах.
- В результате работ 1954–1956 гг. число известных их видов достигло 123, из которых 48 были для Арала новыми.
- Исследования 1967–1971 гг. увеличили число известных видов до 213.
- Последние в XX веке паразитологические исследования на Аральском море велись в 1977–1980 гг.

# Аборигенная паразитофауна

- Аборигенную фауну паразитов рыб Арала можно охарактеризовать как обедненную паразитофауну Каспийского округа с добавлением среднеазиатских элементов. Всего ее составе известно ~200 видов.
- В ее составе полностью отсутствовали виды, характерные для Черноморского округа.
- В аборигенной паразитофауне Арала нет многих, несмотря на благоприятные условия, присутствующих в Каспии северных видов, в частности ракообразных *Thersitina gasterostei* (Pagenstecher) и *Achtheres percarum* Nordmann.
- Она была почти полностью лишена и немногих, имеющих у рыб Каспия, элементов морского происхождения, кроме трематоды *Bunocotyle cingulata* Odhner.

# Состав паразитофауны рыб Арала



# Отношение паразитов к солености

Все аборигенные паразиты аральских рыб имеют пресноводное происхождение. Но в силу своих биологических особенностей они по-разному реагируют на повышение солености.

1. Чисто пресноводные реофильные виды. Рыбы заражаются ими только при заходе в реки, и с этими рыбами они заносятся в Арал.
2. Пресноводные лимнофильные виды. Они заражают рыб только в сильно опресненных участках Арала. Т.к. на эктопаразитов соленость влияет и после инвазии, то их распространение ограничено сильно опресненной зоной. Виды, проникающие в ткани и органы хозяина, уходят от непосредственного влияния внешней среды. Эти эндопаразиты заносятся и в «морские» районы.
3. Эвригалинные в условиях Арала лимнофильные виды. Они заражают хозяев и в пресной, и в «морской» воде. При этом они неодинаково реагируют на повышение солености. Если одни выдерживают соленость выше 10‰, то распространение других ограничено соленостью до 10‰.

В составе аборигенной фауны паразитов рыб Арала не обнаружены виды, приуроченные только к «морским» районам, что свидетельствует в пользу озерно-речного происхождения паразитофауны рыб Аральского моря.

- Озерно-речному происхождению паразитофауны Арала и ее пресноводному характеру обязано неравномерное распределение паразитов в зависимости от солености.
- Наибольшее число видов было отмечено в районах, опресняемых стоком рек.
- В основной акватории с «нормальной» соленостью встречалось менее одной трети видов паразитов, и не были отмечены виды, которых бы не было в опресненных районах. Сильнее всего это проявлялось в зараженности миксоспоридиями, редкими у рыб в морской части Арала. Заражение миксоспоридиями из-за чувствительности их спор к осолонению возможно только в опресненных районах. Наличие же миксоспоридий у рыб, пойманных в районах с нормальной соленостью, связано с миграцией хозяев из опресненных районов, где и произошло заражение.
- Аналогичной была и ситуация с числом видов паразитических червей, но в этом случае различие было меньшим.
- Скребни в самом Арале не встречались, они были отмечены только у тех рыб, которые заходили из Амударьи и Сырдарьи, где и заражались этими червями.
- За пределами опресненных районов в крови рыб не отмечались трипанозомы, так как пиявки, их переносчики, не выдерживают осолонения и там отсутствуют.

# Аборигенная ихтиофауна

- Аральская ихтиофауна, по сравнению с понто-каспийской, сильно обеднена видами.
- В ней преобладают пресноводные и отсутствуют типично морские виды рыб. Исходно она была представлена 20-ю видами, принадлежащими к 7 семействам.
- Доминирующим семейством были карповые, к которому относилось 12 видов.
- Аборигенная ихтиофауна Арала была представлена генеративно-пресноводными видами.

# Аборигенная ихтиофауна

- Шип *Acipenser nudiiventris* Lovetsky
- Туркестанский усач *Luciobarbus capito* (Güldenstädt)
- Аральский усач *L. brachycephalus* (Kessler)
- Серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch)
- Сазан *Cyprinus carpio* Linnaeus
- Лещ *Abramis brama* (Linnaeus)
- Белоглазка *Ballerus sapa* (Pallas)
- Шемая *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt)
- Жерех *Leuciscus aspius* (Linnaeus)
- Туркестанский язь *Leuciscus idus* (Linnaeus)
- Плотва *Rutilus rutilus* (Linnaeus)
- Красноперка *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus)
- Чехонь *Pelecus cultratus* (Linnaeus)
- Сом *Silurus glanis* Linnaeus
- Щука *Esox lucius* Linnaeus
- Аральская кумжа *Salmo trutta aralensis* Berg
- Колюшка *Pungitius platygaster* (Kessler)
- Судак *Sander lucioperca* (Linnaeus)
- Окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus
- Ерш *Gymnocephalus cernua* (Linnaeus)

# Беспозвоночные как промежуточные хозяева паразитов

- Моллюски являются первыми промежуточными хозяевами всех видов трематод Арала.
- В первую очередь, это пресноводные брюхоногие моллюски из семейств Lymnaeidae и Planorbidae, встречающиеся только в наиболее опресненных районах. Их зараженность партенитами пресноводных трематод отряда Diplostomida зависит от солености, т.к. более высокая соленость неблагоприятна для выживаемости мирацидиев во внешней среде.
- Значение остальных моллюсков как промежуточных хозяев трематод была незначительной. Предпочитающие более высокую соленость двустворчатые моллюски *Cerastoderma* spp. и брюхоногий моллюск *Ecrobia grimmeri* - первые промежуточные хозяева *Asymphylogaster kubanica* Issaïtschikov. У *Bucephalus polymorphus* Baer ими служат двустворки *Anodonta* и *Dreissena*. У брюхоногого моллюска *Theodoxus pallasii* найдены метацеркарии неустановленной видовой принадлежности.
- У цестод рыб Арала первыми промежуточными хозяевами являются пресноводные Copepoda и Oligochaeta.
- Все нематоды паразитирующие в рыбах Аральского моря, имеют жизненные циклы со сменой хозяев, и первыми промежуточными хозяевами в основном являются Copepoda, но также и Amphipoda, Oligochaeta и личинки насекомых.

# Вселенцы

- На состав ихтиофауны и паразитофауны Аральского моря повлияли преднамеренные акклиматизации и случайные вселения человеком новых видов рыб в 1927–1987 гг.
- После проведения не всегда успешных акклиматизационных мероприятий ихтиофауна Арала пополнилась 17-ю видами. При этом не все вселенцы приобрели промысловое значение или же стали объектами питания хищных рыб.

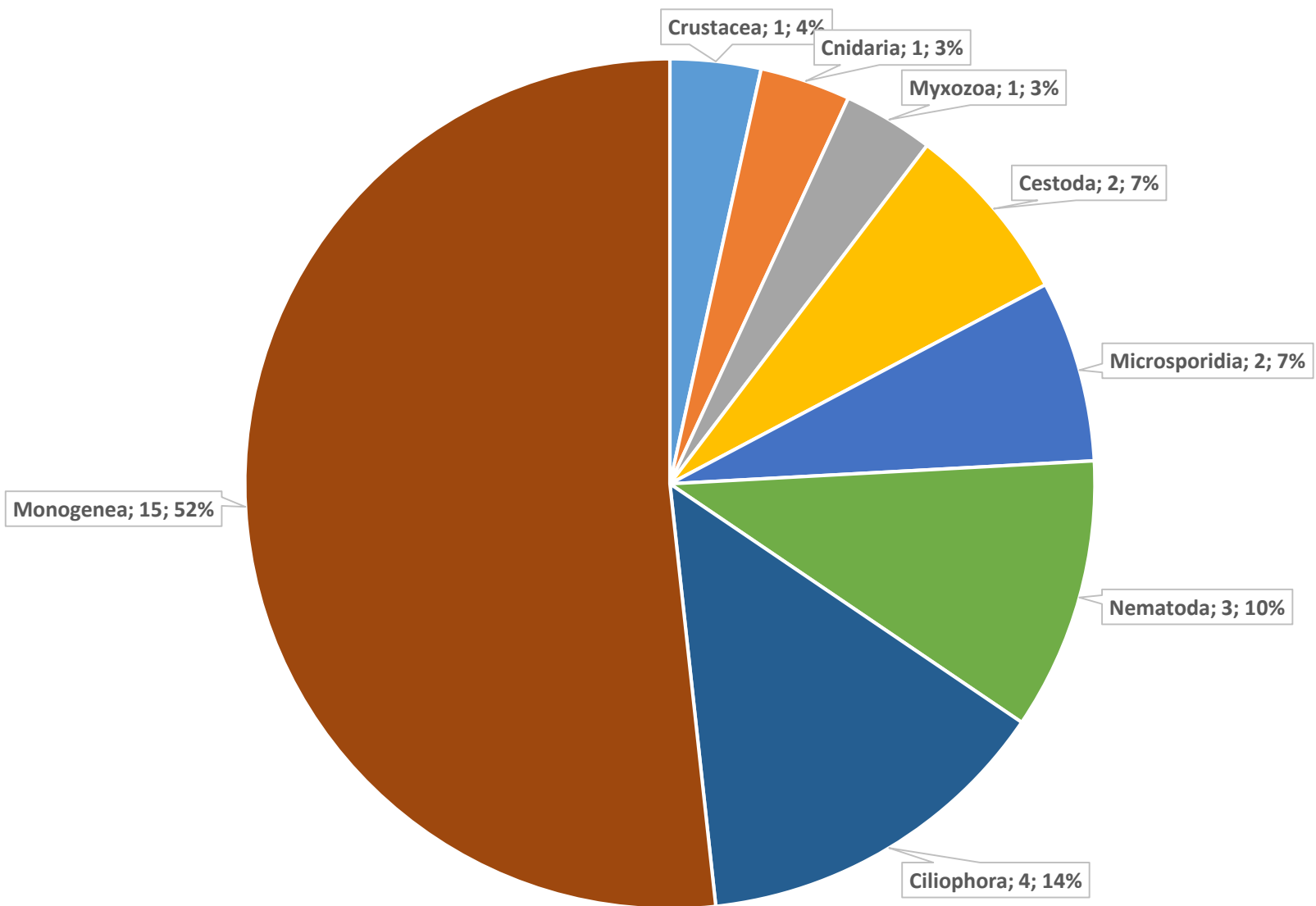
# Рыбы вселенные людьми

- Севрюга *Acipenser stellatus* Pallas
- Салака *Clupea harengus* Linnaeus
- Белый амур *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes)
- Черный амур *Mylopharyngodon piceus* (Richardson)
- Пестрый толстолобик *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson)
- Белый толстолобик *H. molitrix* (Valenciennes)
- Атерина *Atherina boyeri* Risso
- Рыба-игла *Syngnathus abaster* Risso
- Бычок-бубырь *Knipowitschia caucasica* (Berg)
- Бычок-песочник *Neogobius pallasii* (Berg)
- Бычок-кругляк *N. melanostomus* (Pallas)
- Бычок-лысун *Proterorhinus marmoratus* (Pallas)
- Бычок-головач *Ponticola gorlap* (Iljin)
- Бычок-ширман *P. syrman* (Nordmann)
- Змееголов *Channa argus* (Cantor)
- Камбала глосса *Platichthys flesus* (Linnaeus)

## Паразиты, завезенные с рыбами-вселенцами

- Вместе с вселенными рыбами занесли и 21 новый для Арала вид паразитов. Из них 73% составляют виды паразитов с прямым развитием, т.е. в жизненном цикле которых нет смены хозяев. Большинство из них (52% от числа занесенных видов) – моногенеи, отличающиеся высокой устойчивостью при перевозках и узко специфичные к своим хозяевам.
- Вселенные рыбы утратили большинство видов своей паразитофауны, свойственной им в водоемах, откуда они были взяты. В свою очередь, на них перешли паразиты с аборигенных рыб.

# Состав паразитов, завезенных с рыбами-вселенцами



- Некоторые из сохранившихся завезенных паразитов перешли на местных рыб. Попадая в Арал с вселенными из бассейна Амура карповыми рыбами широкоспецифичная, паразитирующая в кишечнике, цестода *Bothriocephalus opsariichthydis* Yamaguti перешла не только на местных карповых рыб, но и на рыб из других семейств.
- Единственный в Арале вид осетровых – шип был лишен специфичных для этих рыб паразитов. Когда в конце 1920-х гг. вселяли из Каспия севрюгу, то с ней занесли двух таких паразитов – моногенею *Nitzschia sturionis* (Abildgaard) и заражающее ооциты аберрантное кишечнopolостное *Polypodium hydriforme* Ussov.
- Локализуемая на жабрах и питающаяся кровью *N. sturionis*, к которой аральский шип не имел иммунитета, стала причиной эпизоотии и массовой его гибели от истощения в 1936 г.
- Еще один паразит осетровых – нематода *Cystoopsis acipenseris* Wagner попала в Арал при новой попытке вселения севрюги в 1948–1963 гг. Промежуточными хозяевами этой нематоды являются бокоплавцы. Окончательный хозяин заражается поедая этих рачков. Личинки проникают из кишечника под кожу, где парой самка и самец локализуются в цистах.

# Изменения паразитофауны при осолонении Арала

- Начавшееся в 1960-е гг. сопровождающее регрессию Аральского моря его осолонение вызвало обеднения всей фауны, в которой преобладали пресноводные и солоноватоводные виды.
- Напрямую рост солености отразился на тех паразитах рыб, в жизненном цикле которых нет промежуточных хозяев. Это микроспоридии, миксоспоридии, инфузории, моногенеи, ракообразные, гложидии Unionidae и пиявки. Они начали исчезать уже в 1960-х гг.
- Осолонение опресненных районов и уменьшение численности пресноводных моллюсков привели к снижению зараженности рыб трематодами. Распространенным и видом оставалась *Asymphyiodora kubanica*, первые промежуточные хозяева которой моллюски *Cerastoderma* spp. и *Ecrebia grimmi*.
- С сокращением численности их промежуточных хозяев к концу 1960-х гг. снизилась зараженность рыб цестодами. Исчезли *Ligula intestinalis* и *Digamma interrupta* (Rudolphi). Сильно упала зараженность *Paradilepis scolecina* (Rudolphi).
- Снижалась зараженность моногенеями из-за влияния осолонения на их стеногалинные виды.

- Рост солености неблагоприятно отражался не только на паразитофауне но и на самой пресноводной ихтиофауне. Численность рыб в Арале снижалась.
- Остатки аборигенной ихтиофауны сохранялись до 1980-х гг. в опресненных приустьевых районах и в устьях рек. В 1977–1980 гг. были зарегистрированы уже только 30 видов паразитов, и еще 9 видов, хотя и не были найдены, но должны были сохраниться. 20 видов – это моногенеи.
- Из фауны Арала уже выпали большинство видов беспозвоночных – промежуточных хозяев, поэтому 24 вида паразитов имели прямое развитие (инфузории, моногенеи, паразитические ракообразные) и были эвригалинными.
- К концу 1970-х гг. из паразитофауны выпали все пресноводные паразиты, сохранились только эвригалинные.
- Со снижением численности рыб снижалась и численность рыбоядных птиц, окончательных хозяев трематод, цестод и нематод. Это снижало вероятность успешного завершения их жизненных циклов.

# Паразиты рыб Арала в XX веке

- К 1990-м годам из-за сильно выросшей солености Арал лишился всей пресноводной ихтиофауны.
- С падением уровня море разделилось на 2 остаточных водоема с различной судьбой – Малый и Большой Арал. Большой Арал к концу стал гипергалинным утратив всю ихтиофауну и большинство видов беспозвоночных.
- Благодаря построенной в проливе Берга плотине, Малый Арал стабилизировался, и соленость стала снижаться.
- Со снижением солености стали возвращаться из Сырдарьи и пойменных озер пресноводные рыбы со своими паразитами. Восстанавливалась и фауна беспозвоночных.

- Паразитофауна промысловых рыб современного Малого Арала изучалась исследователи из Казахстана в 2010 г. (только моногенеи) и в 2020–2021 гг. Всего было найдено 36 видов паразитов: моногенеи - 22, нематоды - 4, трематоды - 7, цестоды – 1, ракообразные – 2 вида.
- Оказались прежде неизвестными для Арала: моногенеи *Dactylogyrus rarissimus* Gusev, *D. minutus* Kulwiec, *D. pavlovskiy* Bychowsky, *Gyrodactylus gasterostei* Gläser, *G. cernuae* Malmberg, *Paradiplozoon rutili* (Gläser), *P. vojteki* (Pejčoch); цестода *Khawia sinensis* Hsü; ракообразное *Ergasilus briani* Markevich.

# Заключение

- Фауна паразитов рыб Аральского моря, как и фауна свободноживущих гидробионтов, имеет очень низкое видовое разнообразие. В ней преобладают пресноводные виды, что связано с ее озерно-речным происхождением.
- С 1930-х годов, из-за деятельности человека она претерпела очень значительные изменения. До начала 1960-х годов они происходили в результате вселения новых для Аральского моря видов рыб, вместе с которыми к аборигенной фауне паразитов добавились новые виды.
- В 1960-х годах началась сопровождающаяся постепенным ростом солёности антропогенная регрессия Арала, повлиявшая на всю его фауну. Осолонение напрямую влияло на паразитов с прямым развитием. В случае эндопаразитов, у которых развитие происходит со сменой хозяев, из-за роста солёности уменьшалась численность и ареалы распространения последних. Уже к концу 1960-х годов сократились ареалы паразитов и снизилась зараженность ими.
- В течение 1970-х годов, произошло резкое обеднение паразитофауны из-за массового выпадения большинства беспозвоночных, являющихся промежуточными хозяевами составлявших ее основу пресноводных видов паразитов. Некоторое количество таких видов еще сохранялось в резко сократившихся по площади опресненных участках Арала, где сохранялись остатки пресноводной и солоноватоводной фауны. К концу 1970-х годов в составе фауны паразитов рыб Аральского моря осталось не более 20% от первоначального числа видов.
- В 1980-е годы фауна Арала полностью утратила пресноводных рыб и свободноживущих беспозвоночных с их фауной паразитов. Из-за прекращения паразитологических исследований неизвестно, какие паразиты остались у переживших осолонение эвригаллиных рыб.
- С 2000-х годов в Малый Арал, солёность которого снизилась, стали возвращаться из рефугиумов (Сырдарья и озера в ее низовьях) пресноводные рыбы. Однако фауна их паразитов намного беднее, чем в прошлом.

**Благодарю за внимание**