

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Perccottus glenii Dybowski, 1877

Amur sleeper (англ.); Amurgrunde (нем.); ротан-головешка, ротан (русск).

Perccottus Glenii Dybowski, 1877: 28 (Ussuri R., Amur R.).

Eleotris Pleskei Варпаховский в Варпаховский и Герценштейн, 1887: 19, Табл. (рис. 2) (река Лефу в бассейне оз. Ханка).

Eleotris Dybowskii Герценштейн в Варпаховский и Герценштейн, 1887: 21 (горы Хинган, бассейн Амура).

В литературе часто встречается неправильное написание видового названия - *glehni* (Берг, 1913: 21; Линдберг, Таранец, 1929: 259; Розов, 1934: 84; Berg 1949:1056; Никольский, 1956: 433; Vidthayanon 1995:241; Diripasko, 1997; мн. др.) или *glenhi* (Zhu 1995: 175).

Морфологические особенности ротана как из естественного, так и из приобретенного ареала детально описаны в литературе (Кирпичников, 1945; Кудерский, 1980, 1982; Глуховцев, Дукравец, 1986; Васильева, Макеева, 1988).

ЕСТЕСТВЕННЫЙ АРЕАЛ

Естественный ареал *P. glenii* расположен на Дальнем Востоке России (Амурская обл., юг Хабаровского края, Приморский край, северо-запад Сахалинской области), в северо-восточном Китае и на севере Северной Кореи. Большая часть естественного ареала ротана приходится на бассейн Амура, где ротан преимущественно населяет пойменные водоемы этой реки и ее притоков, включая такие крупные, как Зeya, Сунгари и Уссури. На севере ареал ротана доходит до бассейна р. Тугур. На юг от бассейна Амура ротан известен из рек Японского моря, включая Суйфун, Тумень-улу, р. Ляохэ и из района г. Люйшунь (бывш. Порт-Артур) (Яковлев, 1925; Таранец, 1937; Берг, 1949; Кирпичников, 1945; Никольский, 1956). В бассейне р. Сунгари этот «бычок» (под таким названием был известен в Харбине) водится повсеместно, предпочитая, однако, стоячие воды или болота. В верховьях р. Сунгари ротан, по-видимому, отсутствует. На западе, вероятно, эта рыба не поднимается по Амуру выше Джалинды (Никольский, 1956). Ссылка В.Н. Еловенко (1981) на нахождение ротана Б.И. Дыбовским (1877) в реках Онон и Ингода неверна.

Таранец (1937) указывает местообитание ротана на северо-западе Сахалина, напротив лимана Амура, высказывая предположение, что он исторически недавно пересек Татарский пролив. В литературе есть упоминания о его появлении в морской воде (Солдатов, Линдберг, 1930; Каредин, 1966; Дмитриев, 1971). Еловенко (1981) отмечает, что встречали ротана в море лишь после паводков. Вероятно, он выносится из озер большой водой и в соленой воде долго не живет. Недавно подтверждено обитание этого вида в пресноводных водоемах Северо-Запада острова Сахалин (Иванов, Иванова, 2002).

ПРИОБРЕТЕННЫЙ АРЕАЛ

Бассейн Байкала.

Появление ротана в Гусино-Убукунских озерах является примером самовселения в бассейн озера Байкал. Сотрудники «Байкалрыбвода» начали

отмечать ротана в 1979 г. В середине июня 1980 г. отловлена проба ротана в небольшом заливе южной части озера у поселка Рыбпункт. В 1981 г. ротан отмечен и в других озерах Гусино-Убукунской группы. В озере Гусином ротан, очевидно, непреднамеренно завезен при последнем выпуске молоди сазана из Хабаровского рыбхоза в 1969 г. Отсортровка молоди сазана от молоди сорных рыб в рыбоуловителях рыбхозов – операция трудоемкая и негарантированная. Именно недостаточная чистота посадочного материала является причиной быстрого расселения ротана в европейской части СССР, где он становится настоящим бичом прудового рыбоводства, нанося существенный вред промысловым рыбам естественных водоемов. В 1982 г. появились сообщения об отлове ротанов из реки Селенги в районе сел Ошурково, Татаурово и Таловка ниже г. Улан-Удэ (Пронин, 1982).

Если в уловах 1979 г. ротан в озере Гусином зарегистрирован как редкий вид, то уже в 1986-1991 гг. он становится обычным видом (Пронин, Литвинов, 1994). Предположение о том, что он был завезен в озеро при разгрузке живорыбного вагона в 1969 г. с сазаном из прудов Хабаровского рыбхоза было подтверждено кластерным и паразитологическим анализами. Высокая зараженность цестодой *Nippothenia mogurndae* Yamaguty – специфичным паразитом ротана – однозначно указывает на его завоз при акклиматизационных работах, так как при аквариальном разведении рыб гельминты со сложным циклом не сохраняются (Пронин, Литвинов, 1994).

Впоследствии широко заселил дельту реки Селенги, Посольский сор, залив Провал. К 1996 г. ротан заселил литораль южной и средней котловин озера Байкал. Этому в значительной степени способствовали теплые летние сезоны 1992-1995 гг. и отсутствие конкуренции со стороны аборигенных видов в связи с их низкой численностью. Хищные виды рыб (таймень, ленок, щука и др.), способные «контролировать» численность ротана, находятся на грани исчезновения. Дальнейшее увеличение численности ротана приведет к значительным негативным последствиям, связанным в первую очередь с тем, что основными местами его обитания являются мелководные сори и придельтовые участки крупных рек, т. е. места нагула молоди омуля и других промысловых рыб на первом году жизни. Без принятия решительных мер литораль озера вскоре будет окончательно колонизирована ротаном. В дальнейшем возможно усиление влияния этого хищника на эндемичную фауну котлоидных рыб Байкала. В настоящее время отмечается дальнейшее расширение его ареала в озере Байкал (Матвеев, 1997; 2001; Скрябин, 1988; Литвинов, 1990; Litvinov, O'Gorman, 1996; Sideleva, 2001). Закономерное расселение его от устья к устью средних и малых рек позволяет прогнозировать его появление в литорали юго-восточного побережья Южного Байкала. Вероятно проникновение и экспансия ротана в заливы Иркутского водохранилища и Малое Море, где он может встретить благоприятные условия обитания и быстро увеличить численность (Болонев, Пронин, Дугаров, 2002).

По данным экспедиций самых последних лет (Болонев, Пронин, Дугаров, 2002), численность ротана в последние годы в водоемах Байкальского бассейна снижается, что объясняется наличием факторов, которыми наша матушка-природа распоряжается вполне объективно и профессионально. Речь идет о факторах-регуляторах, вполне подтверждающих целесообразность любого происходящего процесса в природе: наличие хищников, для которых ротан является одним из основных видов корма (щука, окунь, чайковые птицы) и естественных факторов, среди которых главенствующее место занимает отсутствие тепловодных местообитаний и проточность водоемов, сдерживающих распространение и рост численности ротана в юго-западном направлении. Не

случайно в прибрежье Байкала в территориальных пределах Иркутской области встречи этого интродуцента единичны. Однако следует ожидать расселения его в устьях средних и малых рек юго-восточного побережья Байкала. Как уже отмечалось выше, не исключена опасность экспансии ротана в заливы Иркутского водохранилища и Малое Море, где он встретит благоприятные условия обитания и быстро увеличит численность.

Но как же так получается, что ротан достаточно быстро попадает почти во все подходящие водоемы, расположенные поблизости от уже заселенного? Возможные факторы, ведущие к переносу ротана из водоема в водоем, - это приклеивание икры к телу водоплавающих птиц (домашних и диких), чему могут способствовать клейкие нити, характерные для икринок ротана, а также перемещение рыболовами-любителями, поскольку эта рыба уже давно используется в качестве живца и, кроме того, легко переносит перевозку на дальние расстояния.

Установлено, что в тех водоемах, где отсутствуют хищные рыбы (щука, окунь), ротан становится массовым видом. При этом в таких водоемах он, как правило, полностью вытесняет плотву, ельца и даже карася, бывшего там до вселения ротана массовым видом, хотя карась - как серебряный, так и золотой - в большинстве водоемов выдерживает конкуренцию с ротаном.

В водоемах, где водится много видов рыб, среди которых присутствуют и хищники, численность ротана невелика, поскольку там практически не остается свободных кормовых ресурсов, и у видов-вселенцев очень мало шансов выжить и уж тем более увеличить численность при попадании в такие водоемы. Он обитает преимущественно в прибрежной зоне, в зарослях макрофитов и заметного воздействия на состав ихтиофауны этих водоемов не оказывает. Тем не менее, многие авторы (Шатуновский и др., 1988; Алимов, Панов и др., 1998; Пронин и др., 1998) считают, что если не принять срочных мер для предотвращения дальнейшего распространения ротана, то вскоре во многих водоёмах он может оказаться единственным объектом любительского рыболовства. Таким образом, очевидна необходимость регуляции численности ротана в водоёмах. Для этого необходимы разведение хищников, питающихся ротаном (там, где это возможно), и поиск новых биологических и других методов контроля воспроизводства ротана.

Локальные популяции ротана во многих озерах имеют своеобразную возрастную структуру. Численность отдельных поколений (генераций) рыб обычно закономерно снижается с возрастом, т.е. наиболее многочисленны сеголетки, затем младшевозрастные группы и далее численность каждой последующей возрастной группы неуклонно снижается в результате естественной смертности. У ротана же часто вся популяция в отдельном водоеме может состоять из 2-3 возрастных групп, при этом часто доминирует поколение (генерация) урожайного года.

По данным Болонева, Пронина и Дугарова (2002), в бассейне Байкала наибольшую численность ротан дал в слабопроточных водоемах дельты р. Селенги. Озера имеют довольно сложную конфигурацию и образованы на местах выемки гравия, находятся в 50-70 м от основного русла р. Селенги, хорошо прогреваются и богаты растительностью. Но максимальный пик численности - 6 экз. на 1 кв. м установлен в специальных исследованиях 1986-1989 гг. в отшнурованном озере в районе протоки Шаманка, где помимо ротана обитают плотва и щиповка. В отдельных озерах, старицах и протоках он составлял от 40 до 96 % общей численности рыб (Литвинов, 1993; Пронин и др., 1998). Подобная же картина наблюдалась в Посольском соре и заливе Провал Байкала, где он стал массовым видом и доминирующим в ряде прибрежных озер Прибайкалья (оз. Бакланье и др.), регулярно отмечался в сетных уловах на Селенгинском

мелководье до глубин 30 м. При спортивном подледном лове омуля и хариуса в Байкале ротан ловился на удочку напротив поселков Турка и Максимиха. В середине сентября 1997 года в устье р. Кики (около Гремячинска) было поймано несколько экземпляров ротана длиной от 10 до 20 см. В конце июня - начале июля 2000 г. 1 экземпляр ротана был встречен в бухте Дагары (Северный Байкал) на глубине 8-11 метров, причем единственной рыбкой оказалась самка весом 250 грамм, попавшая в омулевые сети. Ротан встречается в начале августа и на западном берегу Байкала у биостанции "Большие Коты" Иркутского университета. Вероятно, пересечение акватории Байкала ротаном произошло при перевозках молоди рыб из Посольского сора для экспериментов на биостанции. К югу от Посольского сора при контрольных уловах в устьях рек Мишиха, Холодная и Снежная ротан отмечен не был. Нет его и в реке Переемной (территория Байкальского заповедника).

В оз. Гусином, откуда собственно и началась экспансия ротана по водоемам бассейна Байкала, основная масса ротана сосредоточена в районе станции Гусиное озеро (южная часть водоема), где имеется достаточно мелководных участков, хорошо прогреваемых и богатых водной растительностью. Появился он и в северной оконечности озера, в районе сброса теплых вод Гусиноозерской ГРЭС, где ранее не отмечался. Однако, общая численность его в последние годы значительно снизилась. Стоило большого труда, чтобы в августе 2001 года при помощи малькового невода наловить два десятка экземпляров размерами от 3 до 8 см.

Заселены ротаном практически все водоемы, прилегающие к городу Улан-Удэ, включая старицы на Левом берегу и ниже по течению р. Селенги (Ошурково, Татаурово, Таловка). Вызывает удивление появление ротана в р. Турка, стремительной горной речке. Однако обитает он не в самой реке, а в многочисленных мелководных разливах, хорошо прогреваемых и заболоченных, с характерным сероводородным запахом. Судя по обилию молоди, условия здесь для ротана вполне благоприятные. В озерах и старицах плотность ротана может достигать 4000 экз./га (Litvinov, O'Gorman, 1996).

В 1998-1999 годах ротан единично попадался в контрольных отловах в озере Большое Миассово (бессточном) на Южном Урале (Перескоков, 2000).

Имеются данные, что этот вид широко расселился в юго-восточном Казахстане и восточном Узбекистане (Борисова, 1972; Воробьева, 1974; Селезнев, 1974; Смирнова, 1974; Диарова, 1975). Отмечен в мелководных участках равнинного течения реки Или и ее притоков, куда попал при акклиматизации белого амура (Дубицкий, Русинов, 1971). Однако с первых лет заполнения Капчагайского водохранилища этот вид более не отмечался для бассейна р. Или. Предполагают, что *P. glenii* выпал из поля зрения ихтиологов ввиду резкого снижения численности вследствие изменения гидрологического режима реки (Дукравец, Глуховцев, 1983).

В водоемах европейской части России ротан отмечен с начала **XX** века.

Бассейн Балтийского моря.

В 1912 году с р. Зея он был привезен натуралистом Ипполитом Заливским в поселок Лисий Нос под Санкт-Петербургом, где содержался в аквариуме, после чего в 1916 году выпущен в садовый пруд, где и размножился (Набатов, 1914; Дмитриев, 1971). Во втором десятилетии **XX** столетия ротан был выпущен аквариумистами в небольшие водоемы в районе Сестрорецка и распространился в прибрежной зоне Финского залива вблизи Петродворца и станции Горская (Линдберг, 1971; Кудерский, 1982). Кроме прибрежной зоны Финского залива и водоемов прилежащих территорий, он есть в небольших прудах ряда садоводств и в прудах парков г. Санкт-Петербурга и окрестностей (Кудерский, 1998).

Ротан отмечен в Калининградской области в бассейне р. Преголи (Дирипаско, 1996, 1997). Первый экземпляр ротана там был пойман этим автором 11 июня 1982 года в озере Инзгенер в юго-восточной части Калининграда. Это озеро связано с рекой Прегель, впадающей в Вислянский залив. В бассейне Вислы ротан впервые обнаружен на территории Украины в р. Вишня (приток Сана) 23.06.1988 (Мовчан, 1989). В Польше он впервые зарегистрирован в 1993-94 годах в водоемах старого русла Вислы у Delnim и Kazimierz Dolny (Antychowicz, 1994; Terlecki, 1995). В настоящее время известно шесть изолированных мест обитания ротана в бассейне Вислы и Западного Буга в Польше (Brylinska, 2000).

В бассейне Дуная ротан зарегистрирован в Западной Словении (Kautman, 1999) и в Закарпатье (Украина). Отмечен в старице р. Латорица (поймка 29.08.1999) (бассейн Тиссы) и Чопского озера (поймка 5.06.1999) (примечание редактора к статье Мошу, Гузун, 2002). В последнее время в Закарпатье он стал интенсивно расселяться. Так, по наблюдениям Литвинчука и Боркина (2002), в водоёмах в окрестностях Чопа, Батево и Мукачево в 1996 ротана ещё нет, а в 2000 году он уже многочислен.

В бассейне Днестра выше плотины Новоднестровской ГЭС и до самых верховий повсеместно распространен и достаточно обычен (Мошу, Гузун, 2002; наши данные).

В бассейне Днепра, известен из небольших рек и прудов и водохранилищ в окрестностях Киева (примечание редактора к статье Мошу, Гузун, 2002; Сабодаш и др., 2002).

В бассейне Дона ротан известен в прудах Левтолстовского района Липецкой области (Козлов, 1993) и с 1997 года в реке Воронеж (Мытарское водохранилище в районе города Грязи) (Мишон, 2000).

Бассейн Волги.

В 1948 году ротан был завезен в Москву участниками Амурской экспедиции. В следующем году эта рыба была уже в аквариумах у многих московских аквариумистов. Вполне вероятны и другие случаи вселения в тот же период ротана из аквариумов в водоемы Москвы и её окрестностей (Голубцов, 1990). Тем более что в это время ротан продавался на московских птичьих рынках, где его выдавали за "амурского бычка" (Цепкин, 1999). Он широко расселился по подмосковным прудам, карьерам, небольшим озерам и другим мелким, непроточным, сильно заросшим водоемам. Численность его повсюду высока. В периоды обильных весенних паводков из этих водоемов попадает в реки (Соколов, Цепкин, 1992).

В районе подмосковного заказника "Озеро Глубокое" впервые ротан появился в 1950 г. Полагают, что он в количестве 4-6 экземпляров был выпущен в пруд усадьбы Тараканово под Звенигородом Московской области в котором к 1961 г. стал многочислен (Спановская и др., 1964). Впоследствии ротан занял и многие другие пруды в непосредственной близости от оз. Глубокое. В самом оз. Глубокое эта рыба впервые отмечена в 1976 г., а в 1981 г. была обычна (Manteifel, Bastakov, 1986). В весенне-летний период ротан активно поедает личиночных и даже некоторых взрослых амфибий, что может быть причиной угнетения отдельных видов в районе оз. Глубокое. В настоящее время ротан занимает почти все стабильные пруды (кроме трех) и мелководье озера Глубокое. Процесс колонизации водоемов ротаном в данном районе продолжается. Так, среди 26 постоянно наблюдавшихся водоемов в 1996 г. было отмечено 6 водоемов, заселенных ротаном, в 1997 г. – 7, а в 1998 г. – 8 таких водоемов (Решетников, 2001).

Распространился в национальном парке Завидово (бассейн Верхней Волги). Встречается в прудах, старицах, канавах, заросших мелководьях Шошинского плеса (Фертиков, 1998).

Интерес к этой рыбе именно аквариумистов вполне понятен. Она хорошо живет в холодноводных аквариумах, довольствуясь маленькими (от 5 литров на пару рыб), прекрасно там размножается.

В настоящее время в результате неконтролируемого саморасселения ротан освоил многие водоемы бассейна средней Волги, Оки и Камы. Эта рыба обитает теперь в Подмоскovie повсеместно (Коробейник, 2001).

В Горьковскую область проник в результате расселения «московской популяции» и случайного завоза в 1970 г. в Илевский рыбхоз вместе с производителями амурского сазана. Из выростных прудов проник в пойму р. Сарма (Залозных, 1984).

Обитает на мелководьях Саратовского и Куйбышевского водохранилищ. В Свяжском заливе Куйбышевского водохранилища ротан был впервые обнаружен в 1981 г. В Саратовском водохранилище впервые отмечен в 1983 г. В настоящее время большое количество экземпляров этого вида наблюдается в некоторых пойменных озерах Саратовского водохранилища. Численность, по-видимому, возрастает (Козловский, 2001).

В Волгоградском водохранилище впервые отмечен весной 1996 года у города Вольска. По данным на начало 2002 года (Науменко, 2002), ротан наиболее широко распространен в мелководной левобережной зоне Волгоградского водохранилища на участке от г. Вольска до с. Квасниковка, а также в некоторых левобережных притоках водохранилища и мелководных озерах левобережья.

В Мордовии распространен повсеместно в стоячих водоемах. В 1979 г. появились первые сообщения об этой рыбе из Темниковского района, а в 1981 г. вид был отмечен в бассейне Суры (оз. Гусиное, Большеберезниковский район). К середине 80-х годов ротан стал обычным в заморных пойменных озерах. Плотность и структура популяций ротана пиковых значений достигли к середине 80-х годов – до 100 тыс. разновозрастных особей. В 1990 г. численность его заметно уменьшилась (Вечканов, 2000).

Помимо этого, ротан распространен в ряде приволжских областей: Тульской, Рязанской, Калужской, Владимирской, Нижегородской, Самарской, а также в Республике Татарстан и Марийской Республике (Кудерский, 1980; Еловенко, 1981; Залозных, 1982; Козловский, 2001). По данным промысловой статистики вылов этой рыбы в Средней Волге в 1988 г. составил 1,6 т, в 1989 г. - 0,9 т (Кудерский, Шимановская, 1995).

В бассейне Верхней Волги ротан появился в 1970 г., а в Ярославской области стал распространяться в 1980-х годах, постепенно осваивая стоячие и слабопроточные мелководные водоемы, в основном пруды и карьеры. В 1990 г. отмечен в районе озера Переяславского в Ярославской области (Шляпкин, Тихонов, 2001; Козлов, 1993).

Позже он стал встречаться в более северных регионах. В середине 90-х годов ротан был отмечен в прудах г. Вологды, а также в озере Плесцы в Плесецком районе Архангельской области (бассейн р. Северная Двина), где появился примерно в 1994-1995 гг.

Акклиматизация ротана в водоёмах Средней Азии и бассейне озера Байкал может рассматриваться как переход в новые места обитания, расположенные в той же широтной зоне, что и природный ареал вида. В отличие от этого акклиматизация ротана в водоёмах европейской части бывшего СССР - значительное продвижение его к северу (примерно на 10 0) в пределы новой для

рассматриваемого вида ландшафтно-географической зоны. Успешная акклиматизация в водоёмах данной территории служит доказательством наличия у ротана широкой экологической пластичности и потенциала вида (Кудерский, 1982).

На основании генетических исследований предполагают (Ильин, 1987), что ротан в Ленинградскую и Московскую области был завезен только единожды в каждом случае.

Козлов (1993) предложил условные расчеты скорости расширения ареала ротана. В условиях разветвленной речной сети ротану понадобилось 25 лет, чтобы продвинуться от Москвы на 300 км и достичь Волги (12 км в год), а так как Волга - это мощный поток, то его популяция расширила ареал за 11 лет до Самары, т.е. в 5 раз быстрее (67 км в год), чем прежде. При такой скорости расселения ротан через 6-7 лет появится у Саратова, через столько же лет - в районе Волгограда и не более чем через 20 лет (в 2010 г.) - у Астрахани. Единичные экземпляры обнаружены будут раньше. Примерно такую же картину расселения ротана можно ожидать в Дону. На западе расселение ротана ограничивается отсутствием связи бассейна Волги с Западной Двиной. Это не относится к северо-западному направлению - Балтийскому бассейну, где он будет благодаря мягкому климату, возможно, продвигаться со скоростью 10-12 км в год.

СРЕДА ОБИТАНИЯ

Обращает на себя внимание неприхотливость ротана. По данным многих авторов (Яковлев, 1925; Кирпичников, 1945; Синельников, 1976; Кудерский, 1980; и др.), он обитает в водоемах различного типа, малочувствителен к низкому содержанию кислорода и химическому составу воды. Ротан встречается, главным образом, в слабопроточных или стоячих водоемах с хорошо развитой высшей водной растительностью, поймах рек с сильно развитой растительностью, на литорали озер, в заболоченных водоемах и даже болотах. Наиболее многочислен в небольших водоемах с грунтовым питанием, где он в большинстве случаев является единственным представителем ихтиофауны. Единичные экземпляры его, обычно после паводка, встречаются и в реках. Взрослые особи предпочитают более глубокие участки, а молодь, как правило, держится на заросших мелководьях.

Ротан определенно относится к эвритермным рыбам (Кирпичников, 1945; Константинов и др., 1987; и др.). Он демонстрирует нормальную жизнедеятельность в очень широком диапазоне температур – от 1-2 до 20 и даже 37 градусов С.

Давно известна его способность вмерзать в лед, а затем благополучно «оттаивать» (Яковлев, 1925; Залозных, 1982; и др.). По сообщениям рыболовов-любителей из г. Белогорска Амурской области (Соколов, 2001), полости во льду, где зимуют ротаны, имеют вид полусферы разного диаметра (от 20-30 см до 1,5-2 м), верхняя точка которой располагается в 30-60 см от поверхности льда. Она заполнена воздухом вперемешку с водой и кусочками льда, т.е. воздушно-ледовой влажной массой. Очень часто такая полусфера располагается над кочкой или пучком водной растительности. Температура в месте зимовки ротанов близка к 0, они находятся в состоянии оцепенения и, будучи вынутыми, слегка шевелятся. При помещении их в емкость с водой оцепенение быстро проходит, и рыбы начинают активно плавать (Решетников, 2001). По мнению Болонева и др. (2002), к осени в полостных жидкостях ротана накапливаются соли, и они становятся чем-то вроде природного "антифриза", в результате чего внутреннего замерзания не происходит, и кристаллики льда не разрушают ткани рыб. По

сведениям из книги Болонев и др. (2002), петербургский специалист по болезням рыб О.Н. Юнчис любит демонстрировать на своих лекциях кусок льда с вмерзшим туда ротаном. К концу лекции, после таяния льда, взору студентов на кювете предстает живой ротан.

Подобное вмерзание в лед описано и для ротана в приобретенном ареале (Вечканов, 2000; Науменкоб 2002).

Иногда ротаны зимуют иначе - подобно карасям зарываются в ил и так, неподвижными, проводят несколько месяцев. По данным Кирпичникова (1945), ротана находили в небольших водоемах в пойме реки Синтухэ в бассейне озера Ханка, промерзших до дна. В одном таком водоеме площадью менее 2 кв. м было добыто более 150 экземпляров ротана в возрасте 1-4 лет, погруженных в толстый слой ила, составлявшего дно водоема. При этом не было обнаружено признаков угнетения жизнедеятельности рыб, более того, были обнаружены свидетельства каннибализма.

Лучше других видов амурской фауны ротан переживает и прогревание и пересыхание водоемов. По данным Кирпичникова (1945) (бассейн озера Ханка), ротан был обнаружен в высыхающем пруду. По мере высыхания в воде значительно увеличилось количество бикарбонатов, наблюдался рост общей и карбонатной жесткости, а также сдвиг реакции среды в щелочную сторону, повышение концентрации хлора и уменьшение количества растворенного кислорода (до 14.2%). За день до полного высыхания в ямках на дне пруда было обнаружено 224 экземпляра ротана, при этом ни одного умирающего или погибшего. Имеются данные, что летом, когда солнце настолько высушивает некоторые заросшие мелкие водоемы, что на их дне образуется жесткая иловая корочка, ротаны покрываются слизью и в плотной капсуле впадают в спячку подобно лягушкам (Болонев и др., 2002).

Проведенные физиологические исследования (Пилипенко, Тищенко, 1986) свидетельствуют об определенной физиологической специфике ротана. Особенности строения ГНС, низкие значения активности ГбФДГ и в то же время быстрый темп роста, по всей видимости, могут иметь отношение к значительной эврибионтности и экологической пластичности этого вида. Высокая численность популяции ротана в водоемах европейской части страны может определяться не только экологическими факторами, но некоторыми физиологическими особенностями, заложенными в характере функционирования ряда систем его организма. Показано резкое ускорение роста молодежи в переменном температурном режиме можно рассматривать как показатель чрезвычайной приспособленности этой рыбы к резким колебаниям температуры в естественных местообитаниях (Пилипенко, Тищенко, 1986; Константинов и др., 1987).

Многие авторы (Селезнев, 1973; Лысенко, Воробьева, 1975; Залозных, 1982) подчеркивают, что, как в пределах естественного ареала, так и в новых местах ротан достигает высокой численности в небольших водоемах с бедной ихтиофауной. В больших водоемах с многокомпонентными ихтиоценозами плотность популяции ротана низкая. Вероятно, в сложных экосистемах рост численности ротана сдерживается прессом хищных видов рыб.

РАЗМЕРЫ И ВОЗРАСТ

Максимальная длина тела ротана в разных водоемах естественного ареала колеблется от 14 до 25 см (Солдатов и Линдберг, 1930; Кирпичников, 1945; Берг, 1949; Никольский, 1956). Темп его роста в природных водоемах довольно низкий и весьма изменчив. В естественном ареале особи старше 4+ встречаются крайне редко (Кирпичников, 1945; Никольский, 1956).

По данным Яковлева (1925) для ротана из небольшого озерца в бассейне озера Ханка, к концу первого года жизни мальки едва достигали 1 г (в среднем 0.8 г) и 3.5 см длины. Двухлетние имеют длину тела в среднем около 5.5 см и вес около 4 г., трехлетки соответственно 7.7 см и 11.6 г, семилетний ротан имел 13.6 см и 53.5 г. Автор находит этому объяснение в большой плотности популяции данного водоема – до 3-4 взрослых особей на 1 кв. м площади водоема.

Для озера Глубокое под Москвой Решетников (2001) указывает длину 250 мм и массу 250 г. в возрасте около 10 лет.

По данным Кудерского (1982), в пруду у Сестрорецка под Петербургом в октябре 1981 г. были представлены особи трех возрастных групп: 1+, 3+ и 4+.

В отличие от естественных водоемов, при разведении в аквариуме (Спановская и др., 1964) ротан в первый год жизни может достигать 5—6 см длины. Таким образом, потенциальные возможности роста у него велики. В естественных водоемах Московской области отмечены значительные колебания длины тела ротана в одном и том же водоеме, что авторы объясняют очень неравномерным ростом. Увеличение неравномерности линейного и весового роста популяции ротана связано с ухудшением условий жизни в исследованном пруду. В первые годы существования в этом водоеме ротан был немногочислен и условия питания, а следовательно, и роста были благоприятны. Темп его роста был значительно выше, чем в р. Суйфун и в Нижнем Амуре. Амплитуда изменчивости длины и веса разных возрастных групп была примерно одинакова. В дальнейшие годы, с возрастанием численности ротана в пруду, условия питания стали хуже, снизилась упитанность рыб, а изменчивость темпа роста заметно усилилась. Темп роста основной части популяции (по данным за 1961-1962 гг.) замедлился и приблизился к темпу его роста в бассейне р. Суйфун. В то же время появились особи, растущие очень быстро, гораздо быстрее, чем в 1955-1956 гг. Увеличение неравномерности роста проявилось не только в разделении на быстро- и медленнорастущих рыб, но и в усилении разнокачественности линейного, весового роста и накопления запасных питательных веществ в печени, количества жира на внутренностях в пределах каждой возрастной группы быстро- и медленнорастущих рыб, особенно у трех- и четырехлеток, т. е. у особей, составляющих основу популяции.

В Мордовии (бассейн Волги) ротан в возрасте 4 - 5 лет достигает длины 8-10 см. Предельная длина - 25 см, масса тела - 350 г. В оз. Тростном (пойма р. Суры) был пойман экземпляр массой 350 г в возрасте 8 лет (Вечканов, 2000).

Линейный и весовой рост в новом ареале могут заметно варьировать в зависимости от обеспеченности пищей. Так, показатели линейного и весового роста ротана в озере Гусином под Москвой были высокими. Максимальный вес ротанов достигал 260-270 г (Болонев и др., 2002), тогда как в материнском водоеме (р. Амур) и Ивлевском рыбхозе Горьковской области максимальный вес старшевозрастных рыб в возрасте 7 лет не превышал 60-70 г (Кудерский, 1980). Это свидетельствует о том, что ротан нашел очень хорошие условия обитания с высокой обеспеченностью пищей на мелководьях озера Гусиное.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ОБРАЗОВАНИЕ ЭКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ

Как отмечено выше, Спановская с соавторами (1964) заметила у ротана из Европейской части СССР дифференциацию по темпу роста и отнесли ее за счет последствий акклиматизации. Крысанов и Еловенко (1981) также обратили внимание на возрастающую изменчивость этих рыб при длительной изоляции водоема. Однако с такой же дифференциацией авторы столкнулись и при

изучении ротана из естественных дальневосточных водоемов. В отличие от популяций пойменных озер рек Амур, Уссури, Мо, Раздольная, в тех водоемах, которые не имеют связи с рекой много лет, как, например, глиняные карьеры в Хабаровске, изолированные озера Европейской части России и Восточного Казахстана, наблюдается четкий экологический диморфизм. Две формы, которые авторы условно назвали светлой и темной, различаются статистически достоверно по 12 из 45 изученных пластических признаков. Ротан светлой быстрорастущей формы питается большей частью рыбой. Он имеет более вытянутую форму тела, мощную голову, конечный рот, у них более развиты и сдвинуты назад анальный и второй спинной плавники. Ротан темной формы питаются всеми группами водных беспозвоночных. Дифференциация становится заметной к концу первого года жизни, при достижении III стадии зрелости гонад. Соотношение численности этих форм в популяции меняется по мере роста. Рыбы светлой формы в размерной группе 50—100 мм так же редки, как и темные среди экземпляров длиннее 200 мм.

ПИТАНИЕ И ПИЩЕВОЕ ПОВЕДЕНИЕ

В водоемах Дальнего Востока ротан питается личинками насекомых (Chironomidae, Aedes, Chaoborus, Odonata); в меньшем количестве, преимущественно у молодежи, встречаются ракообразные Cladocera и Copepoda, а у крупных - мелкие рыбы (Берг, 1912, 1949; Яковлев, 1925; Кирпичников, 1945; Никольский, 1956).

Наиболее подробно питание ротана в естественном ареале исследовано Синельниковым (1976) в пойменных водоемах бассейна р. Раздольная (Суйфун). Показано, что спектр питания ротана исключительно широк. В пище отмечено 76 компонентов. Ветвистоусые раки представлены 18 видами, среди которых преобладают *Chydorus sphaericus*, *Eurycercus lamellatus*, *Simocephalus elizabethae*. Из веслоногих раков отмечено 8 видов (численно преобладают ювенальные стадии). Из высших ракообразных ротан предпочитает молодь речного рака и пресноводных креветок. Существенную роль в питании играют личинки различных водных насекомых: Odonata, Ephemeroptera, Trichoptera, Coleoptera, Diptera (Chironomidae, Heleidae, Tabanidae), причем ведущей группой как по численности, так и по биомассе, являются личинки хирономид. Молодь ротана хищничает редко, взрослые кормятся преимущественно рыбой: молодь ротана, горчаков, гольянов.

Так как характер питания ротана с возрастом существенно изменяется, этот автор (Синельников, 1976) счел возможным выделить 7 размерных групп: 5 мм, 8-11, 12-25, 26-40, 41-60, 61-100, 101-217 мм.

У личинки ротана длиной 5 мм (с желточным мешком) пища не обнаружена. Рыбы размером 8-11 мм – вполне оформившиеся и активно питающиеся мальки. Пищей им служат ветвистоусые, веслоногие раки и личинки хирономид. По числу особей и по весу преобладают ветвистоусые раки и особенно *Chydorus sphaericus*. Из веслоногих раков встречаются в основном неполовозрелые формы. Личинки хирономид представлены очень мелкими особями, поэтому хотя они и многочисленны (58%), вес их не превышает 22,5 %. Единично отмечаются ракушковые раки, личинки поденок, встречаются водоросли и детрит.

У молодежи размером 12-25 мм пища более разнообразна. Ветвистоусые встречаются еще в заметном количестве, однако, по весу (48,4 %) преобладающей группой становятся личинки хирономид. У рыб этой размерной группы в желудках впервые обнаружены остатки рыбной пищи. Отмечен случай, когда 18-миллиметровый ротан заглотил рыбу того же вида длиной 7 мм. Этот

факт свидетельствует не только о наличии каннибализма, но и возможности перехода ротана уже на ранних стадиях к хищничеству. Тем не менее, хищничество для ротанов этой размерной группы скорее не правило, а исключение, так как отмеченные случаи единичны и, как правило, рыбой питаются только половозрелые особи (свыше 50 мм).

Молодь длиной 26-40 мм питается в основном личинками различных водных насекомых, среди которых преобладают личинки хирономид. Часто отмечаются имаго насекомых. Роль низших ракообразных значительно снижается: они составляют по весу около 30 %.

Рыбы длиной 41-60 мм, среди которых уже встречаются половозрелые особи, почти не питаются низшими ракообразными и полностью переходят на более крупные объекты – личинок и имаго насекомых. В пище у них появляются пресноводные креветки, встречаются остатки рыб.

Ротан размером 61-100 мм питается преимущественно личинками водных насекомых. Хирономиды используются им в меньшей степени (34,1 %). Заметную роль в питании начинают играть рыбы (11,1 %).

На основании полученных данных в питании ротана можно выделить три периода: планктоноядный (8-11 мм), бентосоядный (12-100 мм) и хищный (свыше 100 мм).

И в приобретенном ареале спектр питания ротана очень широк – от циклопов и дафний до рыб, лишь немного уступающих ему по размерам. В пище ротана из бассейна Верхней Волги было обнаружено 100 компонентов (Shlyarkin, Tikhonov, 2001). При недостатке корма в водоемах крупные особи ротана поедают более мелких, как и в естественном ареале (Бандура, 1979; Болонев и др., 2002; мн. другие). Это является одним из факторов, позволяющих его популяциям существовать в любых биоценозах и поддерживать численность на постоянном уровне. Питаясь мальками ценных видов рыб, ротан способен полностью вытеснить их из водоема и стать в нем единственным видом.

По данным Спановской и др. (1964), питание ротана в пруду в Подмосковье в первые годы после интродукции по качественному составу мало отличалось от пищи в дальневосточных водоемах. Молодь длиной до 40 мм питалась преимущественно ракообразными (Cladocera, Copepoda), а более крупные, помимо Cladocera (главным образом, *Daphnia cucullata*), потребляли личинок насекомых (Chironomidae, Ephemeroptera, Odonata, Coleoptera, Chaoborus, Heleidae, Trichoptera, Hemiptera). В 1961 - 1962 гг. качественный состав пищи ротана по сравнению с 1955-1956 гг. сильно изменился. Процент Cladocera у рыб размером 40-60 мм сохранился довольно высокий, но важное значение приобрели Chydoridae (*Chydorus*, *Camptocercus*) - рачки зарослей; *Daphnia* и *Bosmina*, населяющие толщу воды, встречались лишь у более крупных особей из этой группы и у рыб длиной 60-105 мм. Из пищи почти совсем исчезли личинки Odonata, Coleoptera, Hemiptera, сильно уменьшилось значение личинок Chironomidae и изменился их видовой состав. В 1955— 1956 гг. преобладали личинки *Tanytarsus*, *Polypedilum*, *Einfeldia* gr. *carbonaria*, *Limnochironomus* gr. *nervosus*, а в 1961-1962 гг. чаще встречались личинки *Orthocladiinae* (*Cricotopus* gr. *silvestris*, *Psectrocladius* gr. *psilopterus*) и *Corynoneurinae*, приуроченные к обрастаниям. Только с 1961 года ротан в данном пруду стал потреблять собственную молодь. Каннибализм отмечен у особей, достигших длины 45 мм. У рыб длиной свыше 60 мм более половины съеденной пищи принадлежало собственной молоди. Кроме того, ротан поедает головастиков, которых рыбы вообще потребляют редко.

Переход на питание собственной молодью и головастиками авторы (Спановская и др., 1964) связывают с резким обеднением фауны крупных

беспозвоночных (жуков, их личинок, личинок стрекоз), отличающихся от планктонных форм низким темпом воспроизводства, и с полным выеданием карася на стадии икры, личинки и молоди.

Питание личинками и взрослыми особями амфибий описано для ротана из Подмоскovie (Мантейфель, Решетников, 1997, 2001; Решетников, 2001; Reshetnikov, Manteifel, 1997) и Закарпатье (Литвинчук, Боркин, 2002). Фрагменты личинок *Bufo bufo* были обнаружены в кишечниках у 6 экземпляров (3 самок и 3 самцов) из 31, имевших абсолютную длину от 100 до 161 мм. В среднем в желудках ротанов, съевших личинок жаб, находились по 4 ± 1.41 *B. bufo* (от 1 до 10 шт.). Ротан поедает личинок двух видов тритонов, *Triturus cristatus* и *T. vulgaris*, и взрослых особей первого (Решетников, 2001; Reshetnikov, Manteifel, 1997), а также личинок и взрослых особей *T. dobrogicus* (Литвинчук, Боркин, 2002).

Для водоемов Мордовии (бассейн Волги) также показано (Вечканов, 2000), что многогенеративная популяция ротана использует практически всю кормовую базу водоема. Например, в пойменных озерах реки Суры эта рыба потребляла до 70 различных представителей беспозвоночных, включая моллюсков и собственную молодь в стадии личинки. За несколько лет сверхплотная популяция вида была способна опустошить всю фауну водоема. Например, в оз. Пыжовка (сурская пойма), где сформировалась мощная популяция ротана, было обнаружено только 12 форм беспозвоночных вместо 40- 60 обычных представителей в таких озерах.

В бассейне Байкала в составе пищи ротана в различных водоемах зарегистрировано около 100 видов кормовых организмов из 57 родов и 30 семейств с наибольшим разнообразием личинок и куколок хирономид (28 видов) и ручейников (Пронин и др., 1998). Во всех водоемах ротан питается животными кормами и характеризуется как эврифаг. Молодь ротана в значительном количестве потребляет зоопланктон - мелких животных, обитающих в толще воды. От года до четырехлетнего возраста ротан - преимущественно бентофаг (питается организмами, живущими на дне водоема) и частично хищник. Старшие возрастные группы (на пятом-шестом году жизни) в значительном количестве потребляют молодь рыб, особенно карповых (Болонев и др., 2002).

В рыбоводных прудах, по-данным Еловенко и Климовой (1983) и Еловенко (1984), молодь ротана в первую неделю жизни питается фитопланктоном, затем переходит на ветвистоусых и веслоногих ракообразных. При достижении рыбами длины 12-15 мм преобладающей группой становятся личинки хирономид, которые доминируют в желудках ротанов длиной до 110 мм. Видовой состав личинок хирономид, как правило, представлен плавающими формами. Рыбы длиной до 40 мм, кроме того, поедают моллюсков, личинок поденок, жуков, других двукрылых, стрекоз (во время линьки), ручейников. Доля ракообразных в пищевых комках сходит на нет. У особей длиной 20 мм в желудках начинает появляться икра и личинки рыб, в том числе и своего вида; доля рыбной пищи возрастает по мере роста и у особей длиной свыше 110 мм имеет преимущественное значение. Личинки хирономид уступают по массе рыбной пище. Среди рыб (в рыбоводных прудах) ротаны предпочитают заглатывать невооруженных: гольянов, верховку, пескаря, горчака, щуку, карася, собственную молодь по сравнению с ершом, окунем, щиповкой, карпом. По данным Залозных (1982) для ротана из прудов Илевского рыбхоза, пища особей старших возрастных групп до 97% состояла из рыбных объектов, причем в конце лета и осенью до 82% составляла собственная молодь.

Потребление кормовых объектов, сильно отличающихся по размерам, характеру поведения, возможно потому, что ротану свойствен ряд

морфологических особенностей, характеризующих его как активного ловца и потенциального хищника. Рот у ротана большой (отсюда его название); на нижнечелюстных, предчелюстных костях, на нижних и верхних глоточных костях, на верхних элементах двух последних жаберных дуг есть зубы. Жаберные тычинки (9-10 шт.) бугорковидные, покрытые собранными в отдельные пучки щетинками, помогают удерживать добычу в глотке. По мере роста увеличивается относительный размер головы, удлиняются челюсти, и это облегчает захват крупной добычи. Махлин (1960) указывает, что ротаны в аквариуме охотно захватывают гуппи, молодь карася. Результаты аквариальных наблюдений по избирательности ротана к разному корму показывают, что при наличии достаточного количества различных крупных беспозвоночных (личинки стрекоз, жука-плавунца) ротаны размером около 60 мм гораздо охотнее питаются ими, чем рыбой. Более крупные особи переходят на питание рыбой, но и у них степень избирательности по отношению к крупным беспозвоночным остается очень высокой.

По мнению Спановской и др. (1964) и Еловенко (1984), ротан не питается молодью своего вида, если достаточно другого корма. Питание беспозвоночными, по-видимому, более свойственно этому виду; переход на питание собственной молодью, головастиками объясняется неблагоприятными условиями откорма в связи с возросшей численностью популяции и ухудшением состояния кормовой базы.

Яковлев (1925) описывают «охоту» ротана в аквариуме. Добычу замечает быстро и издали, но никогда не бросается на нее сразу, а начинает подплывать постепенно и с остановками, ровным и спокойным ходом по прямой линии, работая только грудными плавниками, не шевеля хвостом и не отрывая от добычи глаз; только подойдя на короткое расстояние, схватывают добычу быстрым и резким движением.

ПОЛОВОЙ ДИМОРФИЗМ.

Самцы в период размножения имеют весьма выраженные внешнеморфологические отличия от самок. Они интенсивно черного цвета и с большим «вздутием» кожного покрова на верхней части головы (Цепкин, 1977; наши данные, см. фотографии). На боках тела четко выделяются беспорядочно разбросанные яркие голубовато-зеленые пятнышки. Такого же цвета пятнышки, но расположенные ровными горизонтальными рядами, имеются на спинных и анальном плавниках. Сильное «вздутие» на голове напоминает жировую подушку самцов некоторых видов сем. Cichlidae. Оно начиналось под кожей от межглазничного пространства и, заходя на спину, оканчивается вблизи первого спинного плавника. Когда самец заканчивает охранять кладку, окраска бледнеет, а вздутие на голове исчезает, голова его постепенно приобретает обычную форму, а тело — зеленовато-серую (несколько более темную, чем у самок) окраску.

НЕРЕСТОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ

Во время нереста и охраны кладки самец не питается. Он проявляет при этом агрессивное поведение. На помещаемых в аквариум взрослых особей своего вида (как самцов, так и самок) он набрасывается, ударяя их головой и пытаясь прогнать со «своей» территории. Нерестовые игры довольно продолжительные и длятся несколько дней (Болонев и др., 2002)

Икра откладывается на нижнюю поверхность плавающих предметов (досок и т.п.) и растений (Залозных, 1984; Козловский, 2001), а также на камни и другие предметы, лежащие на дне, вплоть до консервных банок (Болонев и др., 2002). Во время инкубации кладка охраняется самцом. В случае гибели самца икра обычно на вторые сутки уничтожается другими рыбами (Залозных, 1982, 1984). Самец обмахивает кладку грудными плавниками, поэтому икринки хорошо омываются и зародыши не испытывают недостатка в поступлении кислорода. Кроме того, самец яростно отгоняет от кладки всех, бросается даже на руку человека. Однако, ротан может поедать свою молодь после вылупления (Болонев и др., 2002).

НЕРЕСТ

Нерест ротана в бассейне Амура происходит в конце мая— июне при температуре 15—20° в возрасте 2+ - 3+ (т.е. на третий-четвертый год) при длине тела 5—6 см (Кирпичников, 1945; Никольский, 1956). В аквариальных условиях ротан может созревать раньше, на втором (1+) году жизни (Махлин, 1957) при тех же размерах. В европейской части приобретенного ареала основная масса ротана созревает при длине тела 45-70 см в возрасте 2+, но встречаются особи, достигшие половой зрелости на втором году (1+) (Спановская и др., 1964; Пронин, Литвинов, 1994). По данным Залозных (1982, 1984) для Горьковской области, самки созревают при длине тела 4-5 см и весе 1.9-3.7 г, самцы становятся половозрелыми уже при длине 3.4 см и весе 0.95 г.

Анализируя литературные данные можно сделать вывод, что при более благоприятных температурных условиях в приобретенном ареале (более длительный период сравнительно высоких температур воды), продолжительность нерестового периода популяции увеличивается и число порций, откладываемых каждой отдельной самкой возрастает.

Для естественного ареала Кирпичников (1945) предполагал, что нерест единовременный. Этот автор подчеркивал, что в отношении условий нереста ротан очень неприхотлив. Он наблюдал нерест в водоеме глубиной около 30 см, площадь 150 кв. м и был не только резервуаром воды для полива огородов, но и загрязнялся скотом, служил местом стирки белья и имел жесткую, богатую хлором и бикарбонатами воду.

Сравнительно детально размножение ротана было исследовано в приобретенном ареале.

По данным Спановской и др. (1964) для прудов Московской области, нерест порционный, сильно растянутый, о чем свидетельствуют как непосредственные наблюдения (лов личинок длиной 6—7 мм в июне и обнаружение кладок икры, личинок, мальков длиной от 6 до 30 мм 8 июля 1962 г.), так и состояние гонад. В июне встречались рыбы как с низким, так и с высоким коэффициентом зрелости. Высокий коэффициент зрелости был у готовых к первому нересту рыб; у только что отнерестившихся особей он был низок (до 2%). Большие, чем у предыдущей группы, коэффициенты (2—4; 6—8%) отмечены у рыб, отнерестившихся несколько раньше. У них дозревала следующая порция икры. У самки длиной 6,3 см и весом 6,7 г, пойманной 14-го июня 1962 г., на срезах гонад было видно много еще не резорбированных пустых фолликулов, свидетельствующих о недавнем нересте, а также довольно большое количество овоцитов, составляющих следующую - вторую - порцию икры, которая будет выметана в этом же году. Во второй порции было 380 икринок. В июле процент рыб с низким коэффициентом зрелости (меньше 2%) возрастает, так как основная масса рыб уже закончила нерест в этом году. Немногие особи, имеющие коэффициент зрелости 8—10%, еще будут нереститься в июле. Растянутый нерест определяется не только

порционным икротетанием и неравномерностью созревания гонад в пределах нерестового периода впервые и повторно нерестующих особей ротана, но и отражает разнокачественность роста в связи с неблагоприятными условиями откорма популяции.

Более мелкие особи, возможно, откладывают икру только один раз (Manteifel, Bastakov, 1986).

Залозных (1984) подчеркивает, что растянутость нереста у ротана определяет широкий размерный состав сеголетков, а разнокачественность молоди позволяет виду полнее использовать все возможности водоема и тем самым увеличивать свою численность.

По данным Пронина и Литвинова (1994), у ротана в оз. Гусином (бассейн Байкала) интервал между первым и вторым икротетаниями составляет 14-18 дней.

По данным для прудов Горьковской области (Залозных, 1982, 1984) (для естественного ареала подобных данных мы не нашли), количество икринок в кладках от 1155 до 13650, в среднем 3700. Как правило, в гнездо по очереди откладывают икру несколько самок. Довольно часто встречаются кладки с икрой, находящейся на различных стадиях развития. Максимальная разница во времени выклева личинок из смешанных кладок равна 4 дням. Вероятно, этим сроком определяется время, в течение которого самец подпускает к кладке самок для нереста. Среднее количество икринок в порции, готовой к вымету, колеблется от 330 для самок длиной 4-5 см до 11493 для самок длиной 13-14 см. Максимальное количество икринок в порции – 17874 – отмечено у самки длиной 13.4 см.

Гистологические исследования гонад ротана как в естественном ареале (Курдяева, 1976), так и в приобретенном (Травкина, 1997) показали высокую асинхронность развития ооцитов и спермиев, что обеспечивает возможность порционного нереста и широкий диапазон числа откладываемых порций.

Икринки откладываются ровными рядами и прочно прикрепляется к субстрату тонкой нитью. Однодневные личинки имеют длину тела 5.6 мм и высоту 1.2 мм. С первых минут жизни личинки свободно держатся на плаву и рассредотачиваются среди прибрежной растительности. Личинки малоподвижны (Залозных, 1982; Вечканов, 2000; Болонев и др., 2002; и др.)

КОНКУРЕНТЫ И ХИЩНИКИ

Значительно ограничивают численность ротана хищники. На Амуре таких ротаном питаются более 10 видов рыб, в том числе сомы-косатки и змееголов. Полагают, что основным ограничителем численности ротана является змееголов (Болонев и др., 2002).

Еловенко и Климова (1983) исследовали пищевые взаимоотношения ротана с гидробионтами в рыбоводных прудах Ханкайского рыбокомбината, Хабаровского рыбхоза (естественный ареал) и рыбокомбината «Нара» Московской области. В прудах ротаном питаются амурский и европейский сомы, щука, амурская щука, косатки, змееголов, европейский окунь и ерш. Среди них наиболее интенсивно ротан выедается змееголовом и окунем. Икра и молодь ротана уничтожается клопами: *Notonecta glauca*, *Nepa cinerea*, *Naucoris cimicoides*, *Ranatra linearis*, *Sigara hellensii*, *S. falleni*, *Micronecta griseola* и др., жуками *Dytiscus marginalis*, *Hibius ater*, личинками стрекоз *Lestes sponsea* и *L. nympha*. Среди хищных беспозвоночных наибольший ущерб потомству ротана причиняется клопами, которые, в свою очередь, в незначительных количествах поедаются взрослыми экземплярами ротанов. В выростных прудах молодь ротана является конкурентом в питании многих видов бычков, ерша, окуня, верховки, гольянов, вьюна, щиповки.

Горчака и других видов рыб по личинкам хирономид и ракообразным, а среди разводимых рыб – с сеголетками карпа, карася, амурского сазана и амурской щуки.

Пищевые взаимоотношения ротана с местными байкальскими видами рыб довольно напряженные. Особенно наглядно это проявляется в водоемах дельты реки Селенги, где по сходству пищи наибольший антагонизм наблюдается с язем (до 90 %), карасем (81,2 %) и плотвой (67,3 %), в меньшей степени с ельцом (49,4 %) (Пронин и др., 1998).

Шляпкин и Тихонов (2001) исследовали 17 водохранилищ в Ярославской области, заселенных ротаном. Естественные рыбные сообщества в них включали от 1 до 7 видов. В результате интродукции ротана, в сообществах с небольшим числом видов ротан стал доминирующим видом. Сообществах с исходно многокомпонентной структурой включающей хищников (щуку, окуня и др.) гораздо более устойчивы к появлению вселенца (Еловенко, 1980; Кудерский, 1980; Вечканов, 2000).

По данным Залозных (1982) для Горьковской области (бассейн Волги), в заливах реки Сарма и небольших водоемах, периодически соединяющихся с рекой, ротан встречается очень редко, несмотря на то, что ежегодно в эту реку из выростных прудов Илевского рыбхоза попадает масса молоди. Также случайный характер носят встречи ротана в старицах и пойменных озерах реки Оки, регулярно затапливаемых паводковыми водами, где хищники – окунь и щука – являются обычными компонентами ихтиофауны. В то же время в изолированных от рек небольших водоемах с часто возникающим дефицитом кислорода и преимущественно плотвично-карасевыми ихтиоценозами ротан бывает доминирующим видом.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА АБОРИГЕННЫЕ СООБЩЕСТВА

Результаты исследования (Reshetnikov, 2001) показывают, что присутствие ротанов в малых водоемах ведет к существенному уменьшению разнообразия видов и обилия личинок амфибий и беспозвоночных, питающихся этими личинками. Однако разные виды амфибий в разной степени восприимчивы к воздействию *P. glenii*. В водоемах, колонизованных ротаном, как правило, не могут успешно размножаться тритоны *Triturus cristatus*, *T. vulgaris*, лягушки *Rana temporaria*, *R. arvalis* и *R. lessonae*. Ротаны способны нарушать нормальное развитие нерестового поведения тритонов обоих видов, поедать взрослых *T. vulgaris* и личинок обоих видов. Лягушки трех видов не избегают нереститься в водоемах, колонизованных ротаном, но их личинки активно поедаются ротанами и в большинстве случаев полностью уничтожаются ими до метаморфоза. Жабы *B. bufo* успешно размножаются в заселенных ротанами водоемах. Личинки этого вида амфибий сравнительно мало съедобны для *P. glenii* и в массе достигают стадии метаморфоза в таких водоемах. Возможно, что условия развития личинок *B. bufo* даже улучшаются после заселения водоемов ротанами (Решетников, 2001). В малых водоемах, населенных ротаном, автором отмечалось от 0 до 2 видов амфибий, в то время как в водоемах без ротана этот показатель варьировал от 0 до 5. Выявлена достоверная отрицательная корреляция между присутствием ротанов и разнообразием видов ($N=22$; $r = - 0.4619$; $p = 0.03$), а также обилием ($N=22$; $r = - 0.4455$; $p=0.038$) амфибий в 1997 г. Сходные результаты получены при анализе связи обилия ротанов с разнообразием ($r = - 0.4969$) и обилием ($r = - 0.4792$) амфибий.

В ряде водоемов ротан может полностью выедать личинок тритонов (Reshetnikov, Manteifel, 1997). По наблюдениям других авторов для бассейна

Дуная, *T. dobrogicus* перестал встречаться в некоторых водоёмах в окрестностях Чопа, Батево и Мукачево после появления в них этого вида рыбы (в 1996 ротана-головёшки ещё нет, а в 2000 году он уже многочислен) (Литвинчук, Боркин, 2002).

Обнаружена (Решетников, 2001) также отрицательная корреляция между присутствием в водоемах ротанов и разнообразием видов беспозвоночных ($r = -0.5528$; $N = 18$; $p = 0.017$). В водоемах, заселенных ротаном, не встречались или встречались крайне редко взрослые жуки сем. Dytiscidae и их личинки, жуки *Hydrous* sp., личинки стрекоз *Aeschna cyanea*, *Somatochlora aenea* и *Erythromma viridulum*, пауки *Dolomedes* sp., пиявки *Haemopsis sanguisuga*. Эти виды были отмечены в некоторых других водоемах, в которых нет ротана. Однако клопы-гладыши *Notonecta glauca* в массе населяют один из водоемов с *P. glenii*. Из моллюсков в одном из водоемов, населенном ротанами, остаются многочисленными крупные прудовики *Lymnea stagnalis*.

Пронин (1982) считает, что вселение в бассейн Байкала ротана, элодеи канадской, рипуса, пеляди и завезенных с акклиматизантами ихтиопаразитов следует рассматривать как биологическое загрязнение озера. Биологическое загрязнение крупных водоемов практически не ограничено во времени. Специально или случайно акклиматизировавшийся вид будет эволюционировать вместе с экосистемой. В другой публикации, посвященной ротану в Байкале, Литвинов и О'Горман (Litvinov, O'Gorman, 1996) специально проанализировали взаимоотношения между ротаном и другими рыбами. Они показали, что присутствие ротана снижает численность плотвы и ельца, поскольку он сильно конкурирует с ними за пищевые ресурсы. Однако, по мнению этих авторов, наибольшую опасность представляет выедание ротаном икры других видов, размножающихся в прибрежных мелководьях, отмелях и разливах.

Однако, по мнению Вечканова (2002), при умеренной и низкой численности в заморных водоемах, где прочие хищники погибают, ротан может замещать окуня, выполняя его функцию ограничения хищных беспозвоночных и улучшая тем самым условия существования молоди других рыб.

ВОЗМОЖНЫЙ КОНТРОЛЬ

В бассейне оз. Байкал реальным регулятором численности ротана могут быть щука и окунь. Они уже проявляет себя в этом качестве в водоемах дельты р. Селенги, однако численность их низка. Повышение численности щуки вполне возможно путем разведения на временных рыбоводных пунктах и существующих рыбопроизводных заводах. На естественное же воспроизводство щуки существенное влияние оказывает динамика уровня воды в Байкале в период нереста (апрель-май). В свою очередь на естественные колебания уровня Байкала оказало влияние зарегулирование его плотиной ГЭС (1958). До этого минимальный уровень воды в его годовой динамике приходился на апрель. После зарегулирования и при поднятии общего уровня на 1 метр сезонный минимум переместился на май. Генетически же детерминированный годовой физиологический цикл щуки остался неизменным. Снижение уровня воды в мае приводит к значительному снижению нерестовых площадей. Поэтому режим работы Иркутской ГЭС должен обеспечивать минимальный уровень воды в апреле, как и до зарегулирования (Litvinov, O'Gorman, 1996; Болонев и др., 2002).

На основании проведенных опытов (Залозных, 1984) было установлено, что из всех видов сорных рыб ротан является наиболее стойким к действию хлорной извести и аммиачной воды. 100%-ная гибель ротанов наступает при концентрации хлорной извести 0.3 г на 1 л воды и экспозиции не менее 6 часов. В реальных условиях это можно сделать лишь в небольших по площади лужах. При обработке

бочагов и водосборных каналов большой эффект дает применение аммиачной воды. При температуре воды 7-8 градусов и рН 9.0 100%-ная гибель ротанов наступала при разведении 1 мл аммиачной воды на 1 л уже через 1 час 5 минут.