

На правах рукописи

Швенк Татьяна Дмитриевна

**Экология и морфология сибирской плотвы
(*Rutilus rutilus lacustris* (Pallas)) бассейна Нижнего
Иртыша**

03.00.16 – экология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук**

**Тюмень
2000**

Диссертация выполнена на кафедре экологии и генетики Тюменского государственного университета

Научный руководитель: Доктор биологических наук, профессор,
заслуженный эколог РФ
Цой Рюльф Максимович

**Официальные
оппоненты:** Доктор биологических наук, профессор
Мухачев Игорь Семенович
Кандидат биологических наук, доцент
Соромотин Андрей Владимирович

Ведущая организация: Тюменская государственная
сельскохозяйственная академия

Защита состоится « 25 » февраля 2000 года в 14.00 часов
на заседании диссертационного совета К 064.23.14 по присуждению ученой
степени кандидата биологических наук в Тюменском государственном
университете по адресу: 625043. Тюмень, ул. Пирогова, 3

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки
Тюменского государственного университета

Автореферат разослан « 25 » января 2000 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук



С.Н. Гашев

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы. Сибирская плотва, *Rutilus rutilus lacustris* (Pallas), - обычный, широко распространенный вид бассейна Иртыша. Хотя во многих случаях ее относят к малочисленным видам рыб, она является важным промысловым объектом в водоемах Обь-Иртышского бассейна.

Исследованный участок Иртыша относится к зоне малого местного рыболовства (Дрягин, 1948) и плотва здесь играет важную роль в рационе местного населения (Меньшиков, 1936). Из-за ухудшающегося экологического состояния водоемов Обь-Иртышского бассейна, активной хозяйственной деятельности человека в пойменных водоемах, являющихся нерестилищами и местами нагула молоди сибирской плотвы, происходит снижение ее уловов (Экологическое состояние..., 1992-1998). В связи с этим давно возникла необходимость проведения исследований влияния изменившихся экологических условий на состояние популяций плотвы сибирской, особенностей формирования ее популяционной структуры и запасов в отдельных участках бассейна Нижнего Иртыша. Сведения по биологии сибирской плотвы из бассейна Нижнего Иртыша в Тобольском и Уватском районах относятся к первой половине нашего века (Меньшиков, 1936, 1937, 1948; Фридман, 1937; Сальдау, 1949), а данные по морфологии опубликованы в начале века Л.С. Бергом (1912). Информация по ряду аспектов биологии молоди (питание, рост, миграции) и популяционной структуре сибирской плотвы отсутствует.

Цели и задачи исследования. Цель настоящей работы - изучение биологических и экологических особенностей сибирской плотвы бассейна Нижнего Иртыша (Тобольский и Уватский районы) и идентификация представителей стад из разных экосистем с учетом среды обитания.

Для достижения этой цели решались следующие задачи:

- изучение антропогенного влияния на популяционную структуру сибирской плотвы в местах ее обитания; сравнительный морфологический анализ представителей различных стад из исследованных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша;
- идентификация по морфо-биологическим показателям популяции плотвы сибирской с ее северными и южными географическими формами;
- выявление особенностей полового диморфизма сибирской плотвы в связи с экологией мест обитания.

Научная новизна. Впервые (за последние 50 лет) проведено популяционно-экологическое исследование сибирской плотвы из речных и озерных экосистем бассейна Нижнего Иртыша в Тобольском и Уватском районах. На основе изучения морфометрических признаков с

использованием методов математической статистики и кластерного анализа установлена популяционная структура сибирской плотвы, обитающей в районах исследования, прослежена связь ряда показателей с условиями обитания рыб. В сравнительном плане изучена биология представителей различных стад сибирской плотвы, а также частота отклонений в развитии, обусловленных антропогенным воздействием на экосистемы.

Практическая значимость работы. Результаты исследований выявили негативные изменения в формировании местных стад плотвы сибирской, связанные с сильным антропогенным воздействием на среду обитания. В то же время исследования показали, что плотва, обладая высокой экологической пластичностью, может быть использована в качестве биологического теста для предварительной оценки экологического состояния водоемов. Это позволяет использовать результаты исследований в работе экологических служб, рыбоохранных, рыбоводящих и рыбоводных организаций.

Материалы по экологии, морфологии и биологии сибирской плотвы могут быть использованы при организации рационального любительского лова. Подходы и методы популяционно-экологических исследований могут быть использованы в учебных программах практических занятий по экологии, биологии животных и т.д.

Основные положения, выносимые на защиту. 1. В бассейне Нижнего Иртыша популяция плотвы сибирской распадается на несколько субпопуляций («тобольскую», «уватскую», «пойменную», «демянскую»).

2. Выделенные субпопуляции имеют специфические особенности биологии, отличающие их от европейской формы и других форм плотвы сибирской.

3. Плотва сибирская «тобольского» и «уватского» стад испытывает сильное антропогенное давление, наибольшее проявление которого наблюдается в местах нагула и нереста «тобольского» стада.

Апробация работы. Некоторые аспекты диссертационной работы были изложены на международных научных конференциях: «Безопасность жизнедеятельности в Сибири и на Крайнем Севере» (Тюмень, 1997 г.), «Экологическое образование в условиях крупного промышленного города» (Нижний Тагил, 1995 г.), - а также на IV межвузовской научно-практической конференции «Экология. Экологическое образование, его возможности и перспективы. Интеграция» (Тобольск, 1995 г.).

Материалы диссертации обсуждались на ежегодных научных конференциях Тобольского педагогического института им. Д.И. Менделеева «Менделеевских чтениях» (1992-1997 гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 12 работ.

Объем и структура работы. Диссертация изложена на 224 страницах и состоит из введения, обзора литературы, описания методов и обсуждения результатов исследований, выводов. Список использованной литературы включает 323 источника, в том числе 17 на иностранных языках. В работе 31 таблица, 22 приложения и 8 рисунков.

Материал и методы исследований.

Работа выполнена на кафедре зоологии с основами экологии Тобольского государственного педагогического института им. Д.И. Менделеева и на кафедре экологии и генетики Тюменского государственного университета. Исследования проводились с 1993 по 1997 гг. Сбор материала осуществлялся на различных экологических участках бассейна Нижнего Иртыша в пределах Тобольского и Уватского районов. Объем обработанного материала составил: 3566 – общее количество особей (из них 598 – личинок и мальков, 2968 – половозрелых особей), 584 – на морфологический и 1758 – на биологический анализ, 163 желудочно-кишечных трактов на определение рациона. Кроме того, обработано 152 гидробиологических и 24 гидрохимических пробы.

Сбор материала осуществлялся по общепринятым ихтиологическим методам (Коблицкая, 1966; Правдин, 1966; Моисеева и др., 1981; Баклашова, 1990). Личинки и мальки фиксировались 4% раствором формалина, взрослые рыбы просчитывались и определялись на месте. Биологический и морфологический анализ проводился на свежем материале на месте или в лабораторных условиях (Правдин, 1966; Баклашова, 1990). Длину личинок измеряли от конца рыла до конца хорды, мальков и взрослых особей – до конца чешуйного покрова. Взвешивание личинок и мальков производилось на торсионных весах ВТ-500 с точностью до 0,001 г, более крупные рыбы взвешивались с точностью до 1 г. Икринки, сырые организмы предварительно обсушивались на фильтровальной бумаге. У особей от 0+ и старше определяли массу целой рыбы и без внутренностей, вес пищевого тракта и яичников. Кишечники и несколько навесок икры по 1 г, взятые из разных участков гонады от каждой рыбы, фиксировались 4% раствором формалина.

Возрастная структура изучалась ежегодно в одни и те же сроки: в весенний и межлетний период. Возраст определяли по Н.И. Чугуновой

(1959), используя существенные дополнения К.К. Терещенко (1913). Для морфологической характеристики плотвы измерения проводились по 35 признакам по общепринятой схеме измерений карповых рыб (Правдин, 1966), дополненной Г.Л. Карасевым (1987).

Результаты подсчетов и промеров признаков обрабатывались вариационно-статистическим методом (Лакин, 1990; Животовский, 1991). Для оценки изменчивости признаков использовали коэффициент вариации (CV) (Лакин, 1990). Степень достоверности различий между выборками оценивались по t-критерию Стьюдента. При сравнении выборок между собой и с литературными данными использовали кластерный анализ (Колемаев и др., 1997), выполненный на компьютере Pentium 166 по программе, разработанной С.Н. Гашевым (1998). Дендрограмма построена по методу дальнего соседа, для чего находилось евклидово расстояние (d_{ij}), расчет которого произведен с помощью программы Statistica for Windows, версия 4.3 (1993) по формуле:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (x_{ik} - x_{jk})^2}, \text{ где } i, j - \text{ объекты, } i, j=1-n \text{ в пространстве } m$$

переменных (Кулаичев, 1998).

Для изучения питания сбор и обработка материала велись согласно соответствующим инструкциям (1953, 1971, 1972). Степень зрелости гонад определялась визуально по шестибальной шкале В.М. Мейена, рассчитывались абсолютная (АП) и относительная (ОП) плодовитость, коэффициент зрелости (q) (Анисимова, Лавровский, 1991). Для анализа использовали яичники III-V стадий зрелости. Размер икринок определялся у рыб нерестового периода с помощью окулярмикрометра.

Сбор и обработка гидробиологического материала производились по общепринятым методикам (Жадин, 1960; Инструкция по сбору и обработке планктона, 1971; Кожова, Мельник, 1978). Сбор проб осуществлялся в постоянных станциях на литоральных и устьевых участках Иртыша в окрестностях г. Тобольска. Зообентос обработан старшим преподавателем ТГПИ им. Д.И. Менделеева Е.Ю. Промоторовой.

Результаты исследования.

1. Морфология.

За последние десятилетия экологические условия обитания рыб в бассейне Нижнего Иртыша сильно изменились, в связи с этим существенный интерес представляют закономерности формирования

популяций различных видов рыб и факторы, определяющие их продукционные возможности. Известно, что важнейшими показателями реакции организмов, в том числе рыб, на измененные условия внешней среды является смещение показателей морфологических признаков.

Для морфологического анализа материал собирался в разных экологических участках: в Иртыше (в окрестностях Тобольска и с. Демьянское Уватский район), в старице (оз. Саускановское) и притоках - р. Демьянка, р. Прилужная, р. Выя (приток второго порядка, бассейн р. Туртас). Сравнение между собой восьми выборок сибирской плотвы по 33 признакам показало, что плотва из экологически близких участков Иртыша, расположенных в Тобольском районе (1-3, 5 участки), морфологически близка. Аналогичный результат дал кластерный анализ (рис. 1), несмотря на некоторые различия в пластических и меристических признаках. Сходство этих выборок свидетельствует о том, что плотва в Иртыше, в Тобольском районе, обитает в одинаковых условиях и не образует локальных стад, не ведет оседлого образа жизни. На определенных жизненных стадиях она совершает короткие миграции (нагульные, нерестовые) в пределах Тобольского района, в зависимости от погодных, гидрологических условий, наличия кормов. Для удобства дальнейшего сравнения выборки плотвы из Тобольского района условно отнесем в одну группу - «тобольское» стадо.

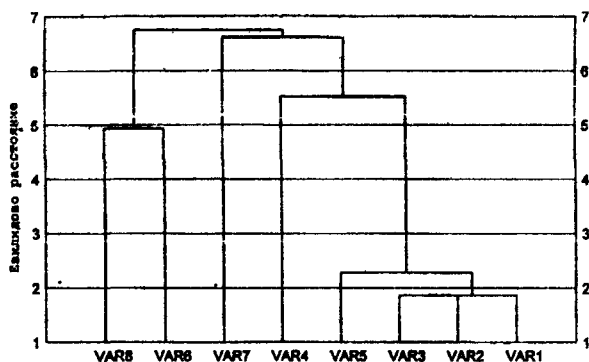


Рис 1 Степень близости исследованных выборок плотвы сибирской из разных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша.

1-р. Иртыш, окр. г. Тобольска; 2-р. Иртыш, устье р. Бизино; 3-р. Иртыш, Тобольский р-н; 4-р. Иртыш, Уватский р-н; 5-оз. Саускановское; 6-р. Прилужная; 7-р. Демьянка; 8-р. Выя

Уватский участок Иртыша отличается от тобольского гидрологическими, гидрохимическими и климатическими условиями, как

и исследованные притоки в Уватском районе. Различные экологические условия обитания определили морфометрические отличия стад плотвы из данных водоемов. С помощью кластеризации по методу дальнего соседа установлена степень родства между исследованными выборками. Анализ показал, что здесь обитает три внутривидовых группы или стада: 1) «уватское» (из Иртыша в Уватском районе), 2) «пойменное» (из притоков Иртыша - р. Прилужная и р. Выя); 3) «демянское» (из р. Демьянки). Меристические признаки выделенных субпопуляций имеют низкую изменчивость, за исключением озерной экологической формы плотвы из оз. Саускановского и рыб из р. Выи. Высокая изменчивость наблюдается только по количеству тычинок на первой жаберной дуге, что свидетельствует о разнообразии рационов исследуемых стад. Значительно варьирует формула глоточных зубов у плотвы «уватского» стада, отмечены четыре варианта глоточных зубов: 5-5, 6-5, 6-6, 7-5. Это показатель широты пищевого спектра. У плотвы из оз. Саускановское - три варианта глоточных зубов, в остальных участках Иртыша - по две варианты - 5-5, 6-5.

Анализ величин основных меристических признаков показал, что «тобольская» плотва однородна, лишь у рыб из устья р. Бизино отмечено достоверно большее число ветвистых лучей в А и жаберных тычинок, характерно для обитателей водоемов бедных бентосом, в районе которых преобладает планктон (Koelz, 1931). «Демянская» плотва отличается от «пойменной» по четырем-восьми признакам, а от «уватской» - лишь меньшим количеством тычинок на первой жаберной дуге (11,37 против 11,97). В отличие от «пойменной», у нее большее количество лучей в Р и жаберных тычинок. У плотвы из р. Выи отмечается меньшее количество ветвистых лучей в D (10,53 против 10,90-11,00), в А (10,76 против 10,97-11,27), также в Р и V; меньшее число чешуй в боковой линии 43,03 против 43,50-43,96; меньше vt_1 (19,45 против 19,90-20,03) и, следовательно vt (39,66 против 40,07-40,93). Последнее определено ее обитанием в условиях с большей скоростью течения. У озерной экологической формы - саускановской плотвы - меньшее число позвонков в туловищном отделе. Это противоречит, казалось бы, тому факту, что она обитает в озерной экосистеме, но доказывает то обстоятельство, что это не локальное стадо, и что оно либо смешивается с речной экологической формой плотвы, либо на определенных возрастных стадиях она совершает миграции в речную экосистему и обитает там достаточно длительное время.

Морфологический анализ пластических признаков плотвы дал большой разброс в показателях и большую изменчивость в сравнении с меристическими, так как они более зависимы от условий обитания, нагула,

температурного режима, то есть пластические признаки показывают экологические изменения среды обитания. Высокая изменчивость наблюдается лишь по некоторым признакам во всех исследуемых субпопуляциях, это - г, о, Ір, ІА, за исключением озерно-речной формы из р. Демьянки.

Плотва из Иртыша в Тобольском районе по пластическим признакам однородна и имеет не более пяти реальных различий, обусловленных спецификой среды обитания. Так, плотва из окрестностей г. Тобольска обитает в более мутных водах, на участках с меньшей скоростью течения воды, но более бедных по наличию кормов, поэтому для нее характерны большие показатели по о, hD, меньшие - по Н, Ір, ІV, в сравнении с рыбами из устья р. Бизино. Озерная плотва имеет меньшие величины индексов h и hD, что свидетельствует о потере качества хорошего плавца и естественно в условиях старицы. «Тобольская» плотва отличается от рыб из уватских стад меньшей величиной индексов с, г, ор, hc, sf, Н, h, aV, aP, aA, ID, ІА и большей - по pD, Ір, hA, ІС₁, ІС₂. В сравнении с данными по иртышской плотве, описанной Л.С. Бергом (1912), у нее стал длиннее и ниже хвостовой стебель, выше, но короче спинной и анальный плавники и короче голова, меньше высота, что свидетельствует об ухудшении современных условий ее обитания. Для «уватской» плотвы характерны большие коэффициенты по высоте тела, меньшие по aV, aA, PV, VA, D, A, D, P, V, A и ІС₁, ІС₂. И только у «демьянской» плотвы самые короткие плавники A, ІС₁, ІС₂.

«Пойменная» плотва, в сравнении с «уватской», имеет более длинную голову и рыло, высокие и длинные плавники, которые сдвинуты назад, так как увеличены показатели aD, aP, aV. AA и более высокое тело. А у плотвы из р. Прилужной - шире лоб. В сравнении с плотвой из «тобольского» стада, у нее к тому же больше высота головы и заглазничное расстояние, шире лоб и длиннее анальные плавники, но короче хвостовой стебель, а у рыб из р. Прилужной - более высокий анальный плавник. В отличие от «демьянской», у «пойменной», помимо перечисленных выше признаков, более длинные лопасти хвостового плавника.

Плотва из «демьянского» стада отличается от остальных выборов меньшим диаметром глаза и более короткими лопастями хвостового плавника; от «уватской» - более высокими телом и анальным плавником, сдвинутыми назад плавниками и более длинными D, P. Увеличение величин индексов размеров головы и размеров брюшных плавников позволяет предположить, что эта субпопуляция сибирской плотвы относится к озерно-речной экологической форме. Высокая степень

извилистости русла р. Демьянки, заболоченность поймы - подходящая среда обитания для такой формы плотвы.

Таким образом, в исследованных экологических участках бассейна Нижнего Иртыша обитает три экологические формы плотвы: речная, озерная (в оз. Саускановском) и озерно-речная (в р. Демьянке). Специфика гидрологических, климатических и гидробиологических условий в исследованных участках Иртыша в сочетании с высокой экологической пластичностью плотвы способствовали формированию отдельных стад: «тобольского», «уватского», «пойменного», «демьянского», - достоверность существования которых доказана различными методами статистического анализа, в том числе и многомерного (кластерного).

2. Питание.

Сибирская плотва отличается от других карповых рыб интенсивным питанием в летний период. Ее рацион определяется экологическими условиями, складывающимися в период открытой воды, в которых происходит формирование кормовых ресурсов исследуемых водоемов. Все кормовые участки личинок и мальков расположены в мелководной прибрежной зоне со слабым течением, на глубине 40-120 см в заливах, лагунах, старицах, на разливах Иртыша. Анализ содержимого их кишечников показал, что состав пищевого комка по числу компонентов колебался от 8 до 33 (в одном кишечнике). Всего обнаружено 44 пищевых компонента представленные зоопланктоном, макро- и микрофитами.

Рацион личинок «тобольской» плотвы (станции 1-2) в июне целиком представлен планктоном с преобладанием зоопланктона - 66,7-72,6% всего рациона, в котором доминируют коловратки (63,3-65,2%). В конце июня встречаются ракушковые рачки. На втором месте по численности - фитопланктон (диатомовые и зеленые водоросли) - 27,4-33,2%, на третьем - рачковый планктон (2,8-7,4%). К концу июня в рационе личинок, в незначительных количествах (0,4-0,8%), появляются насекомые и их личинки. Рацион «уватских» личинок отличается тем, что в нем среди животных кормов доминируют ветвистоусые - 33,6, на втором месте коловратки - 16,4% и на третьем - веслоногие - 6,3%. Таким образом, на долю рачкового планктона, наиболее полноценного пищевого компонента, приходится 39,9% рациона, отсюда более высокие весовые показатели у личинок стадий C_2 , D_1 , чем у одновозрастных собратьев из окрестностей Тобольска.

На стадии поздней личинки в рационе сохраняется преобладание животной пищи над растительной, но уже в питании мальков происходят серьезные изменения - ведущей кормовой группой из зоопланктона стали ветвистоусые рачки - 43,6%. В целом, роль рачкового планктона

усилилась (55%) за счет увеличения численности всех его групп. Кроме того, в рационе появились простейшие, водные клещи, личинки комаров, мошек и другие насекомые. У ранних стадий мальков из Уватского района питание на 99,3% - животного происхождения и на 98,4% представлено ветвистоусыми рачками. В конце июля в питании мальков происходят резкие изменения - животные корма заменяются растительными, в которых преобладал фитопланктон (99,4%). Число пищевых компонентов возрастает до 33 за счет видового разнообразия зеленых водорослей, но многочисленна среди фитопланктона только *Diatoma* sp. Проведенные исследования доказывают, что личинки и мальки сибирской плотвы, обитающие в исследованных экотопах, являются типичными планктофагами. Личинки кормятся в толще воды, мальки - в придонных слоях водоемов. Питание их зависит от естественного хода развития зоо- и фитопланктона в водоеме.

В исследуемых участках Иртыша плотва сибирская наиболее интенсивно питается в июне-июле (все кишечники заполнены на 50-100%). Активность питания в течение суток меняется, максимальная - с 10.00 до 14.00, с 15.00 до 16.00 - снижается, о чем свидетельствует наполнение кишечников на 50% и менее. Далее пищевая активность повышается, но уже с 19.00 кишечники наполнены только на 10-20%. По составу пищевого комка плотва из исследованных речных и озерных экосистем - типичный эврифаг. У большинства исследованных рыб «тобольского» стада основа рациона растительного происхождения с детритом. Растительные корма доминируют по всем показателям: видовому разнообразию, численности, встречаемости. Среди них преобладает фитопланктон по численности и видовому разнообразию, в котором доминируют диатомовые. Рацион плотвы «уватского» стада отличается тем, что на первом месте - микрофиты (96,2%); на втором - макрофиты (2,7%); на третьем - корма животного происхождения (1,1%). Только в 30% исследованных кишечников на долю животных компонентов приходится до 45% всего пищевого кома по численности и более 50% по массе за счет наличия кольчатых червей (*Lumbricidae*, *Nyruudinea*) и остатков *Diptera*. У «тобольской» плотвы только в 10% исследованных кишечников доминирует пища животного происхождения. В целом, рацион «уватской» плотвы незначительно отличается от рациона «тобольской» отсутствием некоторых бентосных форм: *Turbellaria*, *Oligocheta*, *Lumbricidae*, *Nyruudinea*, *Decapoda*. Питание плотвы из озерной экосистемы (оз. Саускановское) сходно с таковым «тобольской» плотвы, но отличается большим разнообразием пищевых компонентов за счет

нитчатых водорослей, *Tubifex* sp., водных клещей, личинок Ephemeroptera sp., Odonata sp., имаго Hemiptera и Trichoptera sp.

Характер питания и состав животных кормов, используемых плотвой в исследуемых экологических участках, отличается от приведенных в литературе данных по иртышскому бассейну (Арнольд, 1912; Берг, 1912; Меньшиков, 1936; Сальдау, 1949) и другим водоемам Сибири (Мамонтов, 1977; Тугарина, Купчинска, 1977). Существенной разницы в рационах по возрастам не выявлено, но можно отметить, что в кишечниках рыб младших возрастов (1+, 2+) доминирует планктон и реже встречаются макрофиты. У рыб старших возрастов (5+, 6+) - более широкий спектр питания за счет моллюсков, насекомых и их личинок, при этом сохраняется ведущая роль растительности.

Естественные экологические ритмы летнего биоразнообразия кормовых ресурсов в исследованных экологических участках приводят к изменениям рациона плотвы в течение сезона. В летнем питании речной плотвы происходят следующие изменения: кольчатые черви июньского рациона замещаются моллюсками в июле у четырехлеток, у трехлеток - в августе; в июле-августе наблюдается максимальное потребление кладоцер и копепод (по всем возрастам), а остракод - только в июле; частота потребления личинок хирономид увеличивается у четырехлеток с июля, у остальных - в августе. У озерной плотвы в районе наблюдались следующие изменения: в течение лета увеличивалась частота потребления коловраток у рыб 4-6-летнего возраста; в июне отмечена максимальная встречаемость копепод, которые в июле замещаются остракодами; в августе наблюдается интенсивное питание макрофитами и моллюсками. Кроме того, содержимое кишечника озерной плотвы отличается большим количеством грунтов и детрита, который по массе составляет от 10 до 83 % содержимого пищевого комка у рыб с 3 лет и старше, что, по утверждению некоторых авторов (Небельсина, 1965; Нехаева, 1991), объясняется обычно сильным загрязнением среды обитания.

Таким образом, для сибирской плотвы из разных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша характерна высокая пищевая пластичность, в силу которой она занимает свободные кормовые ниши и не является пищевым конкурентом для других видов рыб, что характерно и для различных водоемов России.

3. Линейно-весовой рост.

Рост рыб характеризуется изменением длины и веса тела у разных возрастных групп в течение года и определяется экологическими факторами среды обитания, воздействие которых проявляется по-разному на определенных жизненных этапах.

Наиболее благоприятные гидрологические и гидробиологические условия для роста личинок на стадии C_2 наблюдались в пойменных экотопах - речных и озерных (р. Ивановка, оз. Саускановское - станции № 4, 5). Здесь темп роста личинок за три года наблюдений был выше, чем у одновозрастных особей с разливов Иртыша, так как в пойменных водоемах уже в начале июня хорошо прогревается вода, слабое течение и обильные растительные остатки на залитых лугах способствуют хорошему развитию богатого планктона (рис. 2).

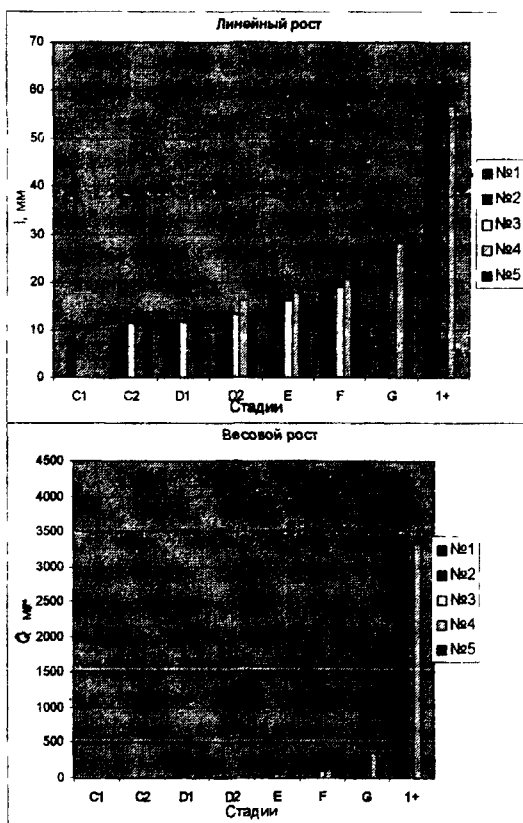


Рис 2 Усредненная динамика линейно-весового роста молоди сибирской плотвы из различных биотопов бассейна Нижнего Иртыша (1994-1996 гг)

Но с середины июня рост пойменных личинок замедляется. Лучшие условия формируются на разливах Иртыша и в пойменных озерных экотопах - старице (оз. Саускановское - станция № 4). Обширные разливы,

прогрев воды, гниющая затопленная пойменная растительность формируют богатые кормовые ресурсы - от 20,6 тыс. организмов в 1м³ до 129,9 тыс. (Петкевич, 1971), которые в это время обеспечивают молоди максимальный темп роста. Такие условия сохраняются до августа, до начала массового развития в водах озера фитопланктона.

В пойменных притоках ситуация иная. Линейно-весовой рост замедляется в результате воздействия на рост поздних личинок ряда биотических и абиотических факторов (скопление массы молоди разных видов рыб, падение уровня воды и ее сильный прогрев до 25-29°C). В начале июля начинается стремительное падение уровня воды в Иртыше, что приводит к изменениям экологического состояния среды обитания - увеличивается скорость течения, происходит обеднение кормовых ресурсов, как следствие - замедляется темп роста поздних личинок стадии E и ранних мальков в отличие от сверстников из пойменных экотопов.

В целом, рост молоди сибирской плотвы из Иртыша в Тобольском и Уватском районах можно охарактеризовать как стабильный, на личиночной стадии - хороший, но мальки начинают отставать в росте от сверстников из некоторых водоемов Сибири и европейской России (Манадеева, 1953; Никонов, 1960 и др.), в результате обеднения кормовых ресурсов за счет исчезновения рачкового планктона. На первом году жизни прирост молоди за период открытой воды составил 4-5 см

Дальнейший темп роста «тобольской» плотвы характеризуется тем, что он замедлен на 2-4 года жизни и ускоряется на пятом, максимальный - в 1+ и 5+-8+, у «уватской» плотвы высокий темп роста сохраняется до десяти лет (рис. 3). Весовой рост отличается тем, что интенсивный привес начинается только с четырех лет у «тобольской» плотвы и с пяти лет - у «уватской», его интенсивность увеличивается с возрастом, значительно обгоняя линейный рост (рис. 3). Наибольший линейный и весовой рост плотвы в бассейне Нижнего Иртыша приходится на июль-август. Среднегодовой прирост «тобольской» плотвы - около 2 см, привес - 29,6 г, у «уватской» - привес 35,0 г, за счет старшевозрастных групп (с 8+), у которых прирост массы за год составляет 32-40 г.

Рост самок и самцов происходит неодинаково - самки растут быстрее по всем показателям, различия эти незначительны, но усиливаются с возрастом. Особенно большая разница по массе у «тобольской» плотвы, она достигает 42-67 г в возрасте 5+-8+, в среднем - 20 г. Максимальная разница в весе наблюдается в нерестовый период, так у самок и самцов «уватской» плотвы в десятилетнем возрасте она достигает 185 г, что составляет почти 50% веса самки. Линейный рост максимально различается у самок и самцов «тобольской» плотвы до 2,5

см, в среднем - 0,8 см, у «уватской» - 1,4 см, у озерной (саускановской) - 1,3 см, в среднем, 0,86 см.

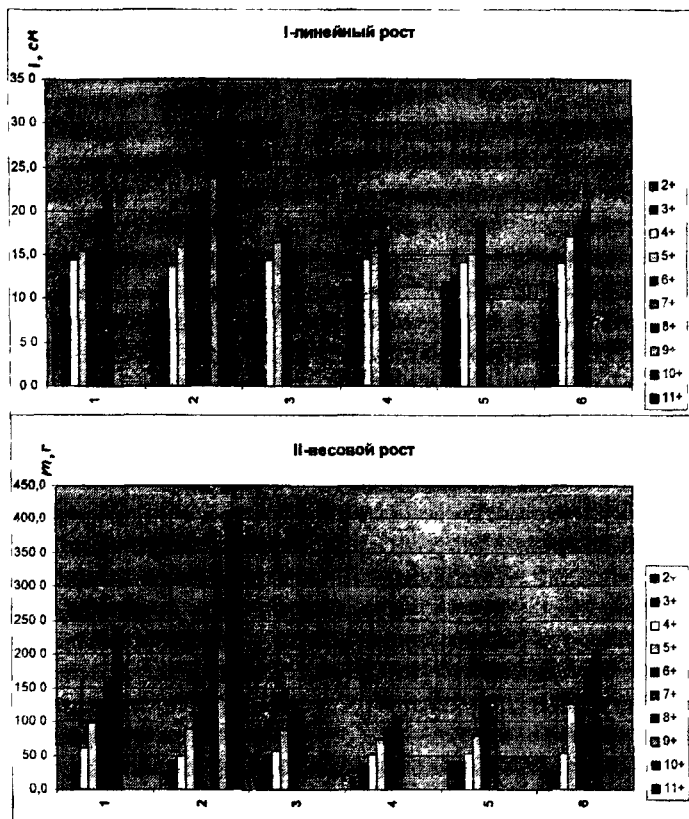


Рис 3 Линейная (I) и весовая (II) характеристика роста сибирской плотвы из различных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша (1994-1997 гг)
1-р Иртыш, Тобольский р-н, 2-р Иртыш, Уватский р-н; 3-оз Саускановское, 4-р Выя, 5-р Прилужная, 6-р Демьянка.

4. Размножение.

Половое созревание. Литературных данных о закономерностях созревания гонад и плодовитости плотвы из бассейна Иртыша исследуемых районов нами не обнаружено. Установлено, что сибирская плотва здесь становится половозрелой в 2-3 года. У двухлеток уже в июле начинается развитие половых желез, наиболее активно у трехлеток - 78,7%, у двухлеток - 46,7% всех особей. Озерная (саускановская) плотва

отличается от речной тем, что более раннее созревание половых продуктов у нее начинается с 1+ - у 88,9%, в 2+ - только у 39,4% особей. Уже с 4 лет обследованная плотва была половозрелой. На основании вышеизложенного можно заключить, что у плотвы из оз. Саускановского более раннее наступление половозрелости, по сравнению с иртышской. У последней обнаружено незначительное превышение количества созревающих самцов над самками: в 1+ - 54,6%, в 2+ - 55,4% из всех созревающих особей. Озерная (саускановская) плотва отличается тем, что у нее более ранняя половозрелость отмечена у самок - 62,2% от всех двухлеток с развивающимися гонадами, в Иртыше их было только 45,4%. Halina Wilkonska (1976) связывает преобладание самок в популяции плотвы с возникновением неблагоприятных условий.

Плодовитость. Абсолютная плодовитость речной сибирской плотвы в Иртыше у Тобольска - 5480-37440 икринок, она выше, чем у озерной (саускановской) и у плотвы из некоторых озер Обь-Иртышского бассейна, севера России (Никонов, 1960; Федорова, 1976), но значительно ниже, чем у рыб из других водоемов Сибири. Абсолютная и относительная плодовитость местной плотвы с возрастом увеличивается, максимальные их величины отмечены в 1995 г., при меньших размерах зрелых ооцитов (1,53-1,73 мм, в среднем). «Тобольская» плотва отличается от своих сородичей из Иртыша у Репалово и других водоемов Сибири и России (Дрягин, 1948; Манадеева, 1953; Туранова, 1972; Ефимова, 1977; Мамонтов, 1977) более высоким коэффициентом зрелости в преднерестовый период.

Размер ооцитов изменяется по годам и по возрастам: уменьшается с увеличением возраста у рыб. Наименьший размер ооцитов был отмечен у рыб из уловов 1995 года, у озерной (саускановской) плотвы ооциты на III-IV стадии зрелости гонад крупнее таковых иртышской плотвы (0,8-1,0 мм, в среднем - 0,82-0,96 мм), но уже на IV стадии зрелости размер икринок уменьшается до 1,07-1,49 мм, в среднем - 1,21-1,40 мм. По данным П.И. Дрягина (1949), средний диаметр икринок плотвы равен 2,14 мм.

Нерест. Для изучения нереста были обследованы нерестовые участки в различных экотопах бассейна Нижнего Иртыша в окрестностях г. Тобольска. Обширные нерестовые площади находятся в пойме левого берега Иртыша. Пологий береговой склон, обилие притоков, стариц, заливов создают благоприятные условия для нереста. Плотва нерестится здесь практически повсеместно при наличии нерестовых субстратов. В прибрежной зоне икра откладывается на затопленные части ивняка, затопленную луговую растительность, в притоках - на осоки, заросли подводных макрофитов, пузырчатку, рдест, уруть, затопленные отмершие

растительные остатки. Правобережье бедно нерестовыми площадями. Там встречаются небольшие участки, поросшие ивняком, где откладывается икра на затопленные части кроны, моховую поросль кроны и придаточные корни, в обилии образовавшиеся в период длительного стояния воды, а также на затопленную отмершую растительность. Нерестилищами служат некоторые устьевые участки в правых притоках (рр. Жуковка, Ломайка. Винокуриха) со сходными нерестовыми субстратами. Самое большое нерестилище правобережья в обследованном районе расположено ниже г. Тобольска, в пойме притока - р. Экстезерь.

Сроки нереста сильно варьируют по годам и зависят от метеорологических условий. Начало нереста определяется температурой воды на нерестилищах. В окрестностях Тобольска он начинался при температурах в русле Иртыша - 5-6°C, в пойме (на разливах и мелководных участках) - 8-10°C. Заканчивался нерест при температуре воды в русле - 8-11°C, в пойме - 14°C и более. Самым ранним за годы наблюдений был нерест в 1995 г., на 10-15 дней раньше обычных сроков - с 23 апреля по 7-9 мая в русле (заканчивался при температуре 8-10°C) и с 20 апреля до 4-5 мая - в пойме (заканчивался при температуре 10-12°C). Самым поздним из-за запоздавшего паводка, был нерест в 1996 г. - с 20 по 28 мая в русле (заканчивался при температуре 11°C) и с 17 мая по 26 - в пойме (заканчивался при температуре 8,5-9°C). Нерест 1994 г. проходил в обычные для местной плотвы сроки - с 3 по 19 мая в русле (заканчивался при температуре 8-10°C) и в пойме - с 1 по 16 мая (заканчивался при температуре более 11°C). По нашим данным, растянутость нереста местной плотвы обусловлена двумя факторами: метеорологическими и готовностью ее к нересту. Плотва откладывала икру на глубине 10-60 см. Глубина расположения икры определяется уровнем паводка. Так замечено, что в годы со стремительным подъемом воды икра была обнаружена на небольшой глубине - 10-20 см, в 1993 г., а 1994 - в 20-30 см от поверхности. В 1995-1996 гг. подъем воды происходил более плавно, максимальный уровень паводка был гораздо ниже, чем в предыдущие, поэтому икра находилась на глубине от 30 до 60 см. К моменту выклева личинок икра была на глубине от 60 до 120 см, местами - около 130 см, а по литературным данным, на глубине - 70-100 см в Обь-Иртышском бассейне (Никонов, 1977).

Во время наших исследований в уловах попадались самки, у которых на голове, на жаберных крышках и некоторых чешуях, ближе к голове, были обнаружены элементы брачного наряда, а у одной особи они располагались на чешуях по всему телу (аналогичный факт описан А.В. Подлесным (1958) у енисейской плотвы). В устье р. Бизино в 1995 г. нами

было обнаружено 5 гермафродитных особей плотвы в уловах, где преобладали самцы. Возможно, что возникновение гермафродитизма связано с недостаточной численностью самцов на нерестилищах в начале и в конце нереста. Изменения в соотношении полов могли быть вызваны асинхронностью в развитии гонад и готовности к нересту самок и самцов. Это обусловлено тем, что темп и скорость роста самок и самцов регулируются условиями их нагула, они очевидно не равноценны. Можно предположить, что гермафродитизм у плотвы имеет приспособительное значение и является реакцией на снижение числа самцов в нерестовом стаде, или это результат воздействия химического загрязнения вод Иртыша на ход развития и созревание гонад.

5. Возрастной и половой состав.

Возрастная структура плотвы представлена 11 возрастными группами (рис. 4).

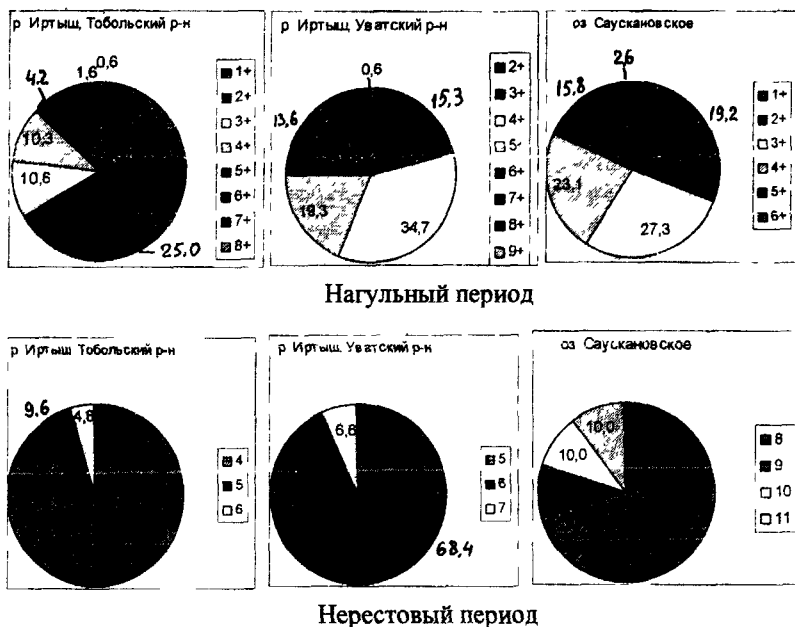


Рис 4 Соотношение возрастных групп сибирской плотвы из речных и озерных экологических участков бассейна Нижнего Иртыша (1995-1997 гг), %.

Максимальный возраст - 11 лет - был отмечен в речных экотопах в Иртыше в Уватском районе у с. Демьянское. «Тобольское» стадо иртышской плотвы состоит из восьми возрастных групп (рис. 4),

«уватское» - из 10 (от 2 до 11 лет). У озерной экологической формы плотвы из оз. Саускановского отмечено 5-6 возрастных групп; в притоках (р. Выя, р. Демьянка, р. Прилужная) - 6-7 (рис. 4). В «тобольском» стаде преобладали 2-, 3- и 7-летки, в «уватском» - 5-, 6-летки, в «пойменном» - 4-, 5-летки, только в р. Демьянке - 4-, 6-летки. Налицо исчезновение старшевозрастных рыб в большинстве исследуемых экологических участков бассейна Нижнего Иртыша, что свидетельствует об интенсивном вылове плотвы.

Соотношение полов в уловах меняется по годам, возрастам и местам лова. Так в нагульном стаде «тобольской» и «уватской» плотвы в целом доминируют самки, у озерной (саускановской) - соотношение самок и самцов по всем возрастам близко 2:1. В нерестовом стаде «тобольской» плотвы доминируют самцы, в «уватском» - соотношение близко 1:1, но у рыб 4-5 года жизни доминируют самки, а у более старших - самцы (68,3% всех шестигодовиков и 57,0% - восьмигодовиков).

6. Распространение и миграции, динамика уловов сибирской плотвы.

Условия обитания молоди плотвы в изучаемых водоемах можно разделить на три типа: 1) малые притоки со слабым течением, с затопленными берегами и обширными мелководными зонами; 2) участки залитой поймы Иртыша со слабым течением, с затопленной луговой растительностью; 3) прибрежные зоны Иртыша со скоростью течения 0,20-0,48 м/сек, как правило, лишенные растительности, но с затопленными древесными породами или кустарниками. В последнем молодь держится всегда против течения небольшими разноразмерными плотными группами. Особи больших размеров находятся ближе к поверхности, более мелкие - в центре группы. Из-за безусловно-рефлекторной реакции молоди, выраженной в движении за предметом в поле зрения, служащим им ориентиром (Павлов, 1970), такие стайки находятся обычно вблизи какого-нибудь погруженного в воду объекта (дерева, куста, коряги), расположенного перед ними в 40-100 см. На участках первого и второго типа молодь держится большими нестабильными стайками довольно близко к поверхности, иногда подходит вплотную к берегу. Пространственная конфигурация стаи может быть разнообразной. На участках первого типа обитает молодь двух несмешивающихся групп, различающаяся только поведением

Первая группа - литоральная, образует большие стаи в зарослях затопленной осоки или на открытых мелководных участках. Вторая - пелагическая, по пространственной структуре сходна со стаями водоемов третьего типа, но более многочисленна и свободно мигрирующая по

открытой части водоема. Они заходят на мелководные участки только в случае опасности. Выявить разницу между литоральной и пелагической молодью по размерно-весовым показателям не удалось, расхождение наблюдается только в поведении. Наши наблюдения согласуются с аналогичными выводами В.К. Конобеевой, В.Н. Володина (1989), И.К. Поповой, Б.П. Легкого (1993).

В озерных экотопах летом из-за высокой температуры воды (25-30°C), обилия микрофитов происходит обеднение воды кислородом в темное время суток, поэтому у живунов образуются сумеречные скопления молоди, в которых плотность обитания личинок доходила до 6667 экз./м³. Большая часть личинок уже при переходе на внешнее питание начинает покидать нерестилища. Как правило, первыми откочевывают наиболее крупные особи и они образуют речную экологическую форму плотвы. Полностью освобождаются нерестовые участки от молоди только при уходе воды с нерестилищ.

В конце августа при понижении температуры воды, по нашим данным, молодь покидает мелководные участки и уходит на глубину, поэтому во всех уловах на глубине до 1,5 м в оз. Саускановском, в литорали Иртыша сеголетков и двухлетков нет. В более глубоких местах они ловятся единично еще в начале августа, в конце месяца и в начале октября - совсем исчезают из неводных и траловых уловов, даже в старице. Отход молоди с мелководий в Иртыше начинается в начале июля с левого берега, а с правого - в конце июля, по мнению, Л.С. Берга (1912), еще раньше - с середины июля.

Доля сибирской плотвы, с учетом молоди, в летних уловах колеблется в пределах 18,8-36,5%, но на личиночной и мальковой стадиях плотва доминировала, представляя 52,0-77,0% улова, за редким исключением (рис. 5). В озерном экотопе (оз. Саускановское) с начала августа в мелководных участках молодь плотвы обитала очень разреженно (0,1-0,2 экз./м³), образуя стайки менее десяти особей. Это происходит из-за дальнейшего падения уровня воды, обеднения кормовой базы, возникающего из-за охлаждения воды на мелководьях. В сентябре - октябре в более глубоких участках старицы плотва в возрасте старше 1+ составила 22,6-31,3% уловов. Видовой состав уловов показал, что на численность молоди плотвы сильное влияние оказывал пресс хищников - чем выше доля хищных рыб в уловах, тем меньше в них молоди сибирской плотвы. Особенно сильно страдает в летнее время молодь, обитающая в левых притоках Иртыша, с измененным фарватером, в результате мостостроительства (в р. Ивановке, р. Ереке и оз. Овсянниковском). Ее выживаемость определяется рядом экологических

факторов: гидрологическим режимом, составом ихтиофауны и антропогенным воздействием.

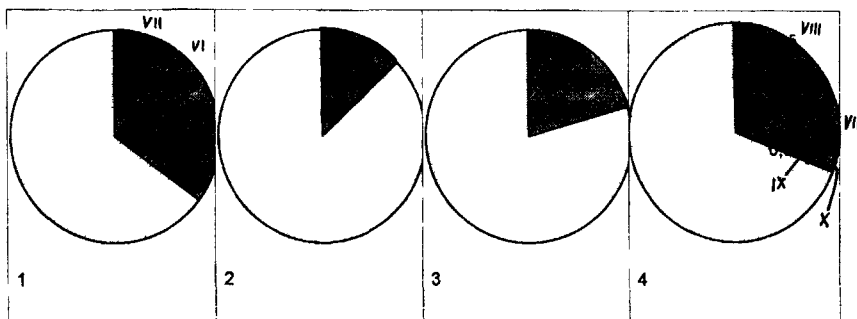


Рис 5 Доля плотвы сибирской в контрольных уловах из некоторых экотопов бассейна Иртыша (июль-октябрь 1995 г.)

- доли плотвы в уловах за сезон, %;
- доли других видов рыб в уловах, %.

1-р Иртыш, окр. Тобольска, 2-левые притоки Иртыша, 3-оз. Овсянниковское, 4-оз. Саускановское

Иллюстрация

Взрослая плотва обитает обычно в заливах, старицах, курьях, затонах, заросших протоках и притоках Иртыша, предпочитая участки водоема с небольшим движением воды. Летом она нагуливается на мелководьях, зимой – на глубоких участках, где, по мнению Г.Л. Карасева (1987), продолжает питаться, хотя и менее активно. Лов плотвы осуществляется круглогодично, но ее массовые концентрации наблюдались нами весной, перед ледоходом в Иртыше и в период нереста - в пойме; осенью (перед ледоставом) - в заливах, устьевых участках, а в Башковском заливе и в устье р. Ломайка - во время шуги. То есть, она совершает небольшие нерестовые, кормовые, возрастные и сезонные перемещения, хотя большинство авторов утверждает, что она держится локально (Кожин, 1946; Дрягин, 1948 и др.). Основная масса плотвы ранее добывалась зимой. Добычу плотвы осуществляют летом неводами, ставными (в течение года) и закидными сетями (в период открытой воды), а также различными ловушками, устройство и применение которых описано в работах Н.А. Варпаховского (1896а, б; 1898), Р.И. Вишняковой, М.А. Брудастовой (1989) и др. По нашим данным, вся плотва старше 7+ является дополнительным приловом при промысле других видов рыб крупноячеистыми неводами (ставными, плавными). Она ловится летом в

старицах и в устьях притоков, с июля хорошо идет на удочку на мелководных участках. В это время в русле Иртыша, в окрестностях Тобольска, лов ее сетями и неводами прекращается из-за того, что залитые берега, заросшие ивняком, становятся топкими и сильно захлавлены топляком.

Литературные данные свидетельствуют о сокращении запасов мелкого частика по всему региону. Основной добытчик плотвы - Тобольский рыбзавод - в последние годы переориентировался на обработку морской рыбопродукции. Казалось бы, интенсивность промысла снизилась, но полученные нами данные по возрастной структуре тобольского стада плотвы свидетельствуют о перелове. Это происходит в условиях ухудшающегося экономического положения населения в связи с интенсивным использованием запасов плотвы местным населением в период нереста и заморозов. Наибольший ущерб запасам озерно-речной формы плотвы наносится во время заморозов. Когда она образует скопления у «живунов», изымается из популяции масса половозрелых и неполовозрелых особей. По мнению В.Р. Крохалева (1996), снижение интенсивности промысла не приводит к увеличению промысловых запасов, так как происходит на фоне ухудшения условий обитания рыб, при этом значительная часть ихтиомассы теряется в результате естественной смертности.

7. Экологические аспекты формирования запасов сибирской плотвы бассейна Нижнего Иртыша в Тобольском районе.

В естественных условиях гидрологический фактор является ведущим в формировании рыбных запасов и определяет уровень урожайности того или иного вида рыб. Но в последние десятилетия хозяйственная деятельность человека внесла в этот процесс существенные коррективы. Бассейн Нижнего Иртыша, как и весь Обь-иртышский бассейн испытывает сильное антропогенное воздействие (Жерновникова, 1969; Петкевич, 1971; Экологическое состояние..., 1992-1998). Неблагоприятная экологическая обстановка складывается как в Иртыше, так и в его притоках, старицах в Тобольском и Уватском районах. Большую роль в загрязнении вод играют судоходный транспорт (Петкевич, 1971), промышленные бытовые стоки (Экологическое состояние..., 1998). Все это и бурная хозяйственная и строительная деятельность человека в пойме Иртыша (Швенк, 1997) привели к тому, что происходит ежегодное снижение уловов всех видов рыб (Экологическое состояние..., 1996).

Для плотвы пойменные озерные и речные экосистемы Иртыша, мелководные прибрежные зоны являются нерестилищами, местом нагула

для молоди и рыб до 4-5-летнего возраста. Известно, что в мелководных прибрежных зонах значительно интенсивнее оседают на дно тяжелые фракции нефти, отдельные капли, инкрустированные частицами ила, сохраняются неопределенно долгое время и при разрушении создают вторичное загрязнение, выводят из стоя нерестилища, губят зоопланктон и зообентос, снижая их численность до 10 раз (Петкевич, 1971). По данным других авторов, в донных отложениях мелководных участков Иртыша отмечена повышенная концентрация загрязняющих веществ: хрома, меди, никеля, свинца, марганца и нефтепродуктов, фенолов, - особенно ниже поселков и городов (Михайлова, 1990; Немова и др., 1996; Слепокуров, Шлыкова, 1996 и др.). По пищевым цепям эти вещества попадают в ткани рыб, что приводит к появлению ряда аномалий и к изменению воспроизводительной системы рыб, что доказано многими исследователями (Rosenthal, 1957; Allen, 1969; Шатуновский и др., 1996 и др.). Нами отмечены случаи нарушения в развитии гонад у плотвы, пойманной в старице, оз. Саускановское, в Иртыше (в устье р. Бизино, у Савинского Затона и у с. Демьянское), в р. Демьянке. Это, во-первых, асимметрия развития гонад. У плотвы из озерной экосистемы правая гонада больше левой. Во-вторых, - это асимметрия в развитии одной гонады, когда одна часть ее находится на IV стадии зрелости, а другая - на III. М.Г. Талкина и др. (1999) связывают возникновение такой аномалии непосредственно с воздействием фенолов и бытовых стоков на формирование гонад в период эмбриогенеза. У 5% рыб из Савинского Затона и р. Демьянки отмечено жировое перерождение гонад. В р. Прилужной около 10%, в оз. Саускановском - 12% таких особей.

Нами отмечены и другие типы нарушений: искривление позвоночника у личинок и лучей в спинном, анальном, реже - в грудном, плавниках; аномалии в строении боковой линии (ее разрыв, отсутствие на хвостовом стебле, смещения вверх или вниз на один ряд и многократное ее искривление). Наиболее часто встречалась аномалия радужной оболочки глаза - кроваво-красная радужка. Сходные изменения и другие отклонения у плотвы описаны Л.И. Соколовым и др. (1994) в ихтиофауне промышленно загрязненных рек, в р. Москва, в пределах города. В Иртыше, как и в р. Москва, встречаются «мопсовидные» формы плотвы и рыбы с телескопическими глазами, особенно в оз. Саускановском. По частоте отмеченных аномалий наиболее неблагоприятная экологическая ситуация складывается в Иртыше (Тобольский район) и в старице, оз. Саускановское.

Особую тревогу вызывает состояние нерестилищ плотвы в бассейне левых притоков Иртыша и по берегам стариц в Тобольском районе. Они

приходят в негодность в результате распашки земель и выкашивания травы по берегам малых рек и стариц до уреза воды и из-за весенних поджогов сухой травы по берегам водоемов. Поэтому плотва вынуждена искать не свойственные ей субстраты для нереста или уходить в другие места. Такая ситуация наблюдалась в реках Ерек и Ивановка (левые притоки) в 1995 году. Сооружение на малых реках земляных перемычек вместо мостов, дамб со сточными трубами, возведение мостов с нарушением гидротехнических норм препятствуют нормальному нерестовому ходу речной плотвы из Иртыша в притоки и озерно-речной форме плотвы - из озер в реку и обратно, на нерест. В маловодные годы и во время запоздалых паводков положение становится катастрофическим. Так было весной 1996 г. в бассейне левых притоков Иртыша (в реках Рогалиха и Ерек).

Все перечисленные выше факторы приводят к сокращению запасов сибирской плотвы в бассейне Иртыша в Тобольском и Уватском районах, особенно в Тобольском, так как он более населен. Чтобы как-то изменить сложившееся положение, предлагаем осуществить следующие мероприятия: 1) ужесточить требования к контролю за качеством вод как в естественной среде обитания рыб, так и сточных вод; 2) установить жесткий контроль за агротехническими мероприятиями в пойме малых рек; 3) проводить обязательные экологические экспертизы при строительстве гидротехнических сооружений на водоемах; 4) наложить строгий запрет на вылов рыбы, в том числе сибирской плотвы, в нерестовый период; 5) установить запрет на использование мелкочаистых орудий лова для сохранения резерва воспроизводства плотвы тобольского и уватского стада (размер ячеи должен быть не менее 30-36 мм); 6) запретить заборные способы лова; 7) проводить профилактику заморов, мелиоративные работы у «живунов»; 8) повышать экологическую грамотность населения с помощью народного образования и массовых средств информации.

Выводы

1. В бассейне Нижнего Иртыша популяция плотвы сибирской распадается на несколько самостоятельных субпопуляций – стад («тобольское», «уватское», «пойменное», «демьянское»), характеризующихся особенностями морфометрических признаков и приуроченностью к определенным биотопам. Выделенные субпопуляции отличаются от сибирских и европейских форм плотвы по большинству меристических и пластических признаков.

2. Особенностью «тобольского» стада сибирской плотвы является то, что она распадается на две экологические формы, различающиеся рядом биологических особенностей. Первая - речная экологическая форма, характеризуется ранним половым созреванием самцов (в 1+, 2+) в сравнении с самками. У второй - озерной экологической формы сибирской плотвы - первыми созревают самки.

3. Плотва «тобольского» стада отличается от родственных форм из других водоемов Сибири и России высоким коэффициентом зрелости в преднерестовый период, но низкой плодовитостью. Половой состав нерестующей плотвы меняется по ходу нереста, соотношение полов смещено в сторону преобладания самцов и изменяется по возрастам, сезонам. Возрастная структура «тобольского» стада плотвы свидетельствует об интенсивном промысле. Оно представлено 5-6 возрастными группами, в уловах доминировали трех-, четырехлетки.

4. Сибирская плотва отличается малой пищевой активностью, но высокой пищевой пластичностью, что позволяет ей занимать в водоемах свободные кормовые ниши, не вступая в конкурентные отношения с другими видами рыб.

5. В бассейне Нижнего Иртыша более высокий темп роста у речной экологической формы сибирской плотвы - около 3 см в год, который замедляется на втором-третьем году жизни. Озерная экологическая форма отстает в росте от речной в первые четыре года жизни. Весовой рост опережает линейный на пятом-восьмом году, лучшие его показатели у плотвы «уватского» стада. Самки растут быстрее самцов, эта разница увеличивается с возрастом, максимальная - у особей «тобольского» стада. Молодь лучше растет в пойменных водоемах.

6. Экологическими условиями обитания сибирской плотвы обусловлена высокая изменчивость ряда морфологических признаков. Из меристических это - sb , из пластических - $г$, $о$, lp , IA . Пластические признаки отличаются более высокой изменчивостью в сравнении с меристическими, так как они, в большей мере зависят от условий обитания особей и могут служить показателями экологического состояния водоемов. Минимальная варибельность признаков наблюдается у озерно-речной экологической формы плотвы из р. Демьянки, максимальная - у озерной экологической формы из оз. Саускановского и у рыб из р. Выи.

7. Плотва «тобольского» и «уватского» стад испытывает сильное антропогенное давление, о чем свидетельствуют многочисленные аномалии в морфометрии и некоторых физиологических процессах.

Наиболее неблагоприятная экологическая ситуация складывается в местах нагула и нереста «тобольского» стада сибирской плотвы.

8. Для обеспечения и сохранности запасов сибирской плотвы в бассейне Нижнего Иртыша, без нарушения половой и возрастной структуры стада, с сохранением темпа естественного воспроизводства, необходимо ограничить использование мелкочаечистых орудий лова (с размером ячеи до 30 мм), запретить промысел плотвы во время нереста и у живунов в период заморов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Дубасова Е.Ю., Швенк, Т.Д. К изучению зообентоса реки Иртыш // Вестник науч. информ. -Тобольск, 1994. -№1. -С. 90-98.
2. Карасев Г.Л., Шкатулова А.П., Швенк Т.Д. Зоопланктон р. Шестаковки (бассейн Тобола) // Практическая направленность эколого-краеведческого воспитания: Тез. докл. конференции 21-22 апреля 1989 г. / ТГПИ им. Д.И. Менделеева. -Тобольск, 1989. -С. 123-125.
3. Швенк Т.Д. Влияние гидрохимического режима Иртыша, хозяйственной деятельности человека на запасы сибирской плотвы в Тобольском и Уватском районах // Безопасность жизнедеятельности в Сибири и на Крайнем Севере. -Тюмень, 1997. -Ч. 1. -С. 82-83.
4. Швенк Т.Д., Дубасова Е.Ю., Никитина В.Н. Зоопланктон пойменных водоемов Иртыша // Проблемы региональной экологии. -Тобольск, 1993. -С. 28-29.
5. Швенк Т.Д., Дубасова Е.Ю. Литоральный зоопланктон Иртыша окрестностей г. Тобольска // Вестник научн. информ. -Тобольск, 1994. -№1. -С. 50-67
6. Швенк Т.Д., Дубасова Е.Ю. Некоторые материалы по зоопланктону устьевой части р. Тобол // Там же. -С. 68-73.
7. Швенк Т.Д. К биологии сибирской плотвы реки Иртыш // Там же. -С. 125-131.
8. Швенк Т.Д. Питание молоди сибирской плотвы в некоторых участках Иртыша (Тобольский район) // Экология. Экологич. образование, его возможности и перспективы. Интеграция: Матер. и тез. IV мединститутской науч.-практ. конф.(9-11 ноября 1995 г.). -Тобольск, 1995. -С. 76-78.
9. Швенк Т.Д. Рост и питание личинок сибирской плотвы в Иртыше в районе Тобольска // Вестник науч. информ. -Тобольск, 1994. -№1. -С. 132-137.

10. Швенк Т.Д. Рост молоди сибирской плотвы разных возрастных групп в Иртыше и его притоках // Там же. -1996. -№2. -С.52-58.
11. Швенк Т.Д. Рост сибирской плотвы в Иртыше и некоторых его притоках // Там же. -С. 63-71.
12. Швенк Т.Д. Экологическое образование студентов через научно-практическую деятельность на примере изучения молоди плотвы // Экологическое образование в условиях крупного промышленного города: Тез. докл. международной конференции 11-13 декабря 1995 г., Нижний Тагил. -Нижний Тагил. 1996. -С. 50.

Соискатель



Т.Д. Швенк

РНБ Русский фонд

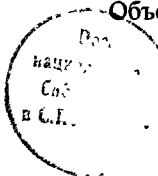
2005-4

36941

ЛР 001372 от 14.07.97

Подписано в печать 20.01. 2000. Тираж 100 экз.

Объем 1,0 уч. –изд. л. Формат 60 x 84/16. Заказ 32.



ООО Технополис, г. Тюмень

09 FEB 2000