

ВВОДНАЯ ЛЕКЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЫБОВОДСТВА»

История развития рыбоводства в России.

План:

- 1. Рыбоводство разных стран*
- 2. Вклад российских специалистов в развитие рыбоводства*
- 3. География рыбоводства России*

Из истории известно, что рыбоводство создавалось на основе опыта наблюдений за жизненными процессами рыб (питания, размножения, поведения) в природе и через копирование этих процессов в искусственных условиях содержания. В итоге работы многих поколений людей в течение тысячелетий, занимающихся рыбоводством, созданы высокоэффективные современные технологии научно обоснованного воспроизводства и выращивания пресноводных и морских рыб.

Рыбоводство прогрессировало с развитием биологической науки, поэтому изучение биологических основ рыбоводства лучше начинать с истории развития зарубежной и отечественной аквакультуры.

1. Рыбоводство разных стран

В древнем Египте первая дамба на Ниле была сооружена 5 тыс. лет назад, и на ее основе возникли многие сотни и тысячи различных прудов, ставших накопителями влаги в пойме великой реки. Они использовались для содержания и выращивания рыбы, молодь которой отлавливали из реки. Египтяне уже в те далекие времена знали, как увеличить плодородие водоемов (Козлов, 2002), осуществляя приемы мелиорации рукотворных прудов.

В Китае о рыбоводстве известно с XI века до н. э. в период династии Иня и Джоу, когда началось процветание прудового рыбоводства. Основными объектами китайского товарного рыбоводства с древних времен являются

сазан, карп, белый амур, белый толстолобик, пестрый толстолобик, черный амур, черный и белый лещи, змееголов, верхогляд, гурами, желтощек, монгольский краснопер. С давних пор в Китае по условиям демографии требовалось хозяйственное использование каждого клочка земли и водоема любого размера. В годы средневековья для выращивания рыбы в Китае применяли технологию комплексного использования рисовых чеков и других малых водоемов, где одновременно с рыбой нагуливались утки и гуси, а в пруды для повышения плодородия вносили органические удобрения от сельскохозяйственных животных - овец, коз, свиней, крупного рогатого скота. Основным способом получения личинок и мальков рыб, предназначенных для выращивания в прудах, заключался в их отлове в реках.

Римская цивилизация дала начало прудовому рыбоводству в Европе. Вначале это были писцины с морской водой, сооружаемые в зоне прилива морей и лиманов. Рыб, зашедших на нагул в лиманы и на их участки, огражденные с помощью специальных, преимущественно каменных сооружений, а также пересаженных в просторные бассейны, содержали до осени, благодаря чему осуществлялся нагул и дополнительный прирост массы рыбы. Вблизи устья Днепра у современного г. Белгород-Днестровский еще до нашей эры в Шаболатском лимане культивировали кефаль. Этот водоем используется для рыбоводства и в настоящее время.

Пресноводные пруды, по свидетельству Варрона (116-22 гг. до н.э.), использовали плебеи, потому что считалось это занятием людей низкого ранга. Патриции же предпочитали культивировать морских рыб, устриц и других моллюсков.

В древней Руси в период 1340-1440 гг. действовало более 150 монастырей с принадлежавшими им рыбоводными прудами, поскольку рыба была основной пищей монахов, особенно в периоды постов. В XVI веке с увеличением размеров России страна богатела лесами и водными угодьями, увеличивалось и прудовое рыбоводство. Большую известность с давних пор имели Царицинские пруды в Москве, ведущие начало со времен царей Ивана

Грозного и Бориса Годунова. Согласно сохранившимся записям (Козлов, 2002) эти пруды использовались для выращивания рыбы 400 лет, причем в те времена на 1 га акватории высаживалось до 5 тыс. годовиков разных рыб.

Изобретение инкубационного аппарата

История сохранила нам факты, что французский аббат Реомского монастыря Дом Пеншон в 1420 г. впервые проинкубировал икру форели, взятую с мест естественного нереста и помещенную в сплетенные из ивы инкубационные устройства. Это были примитивные длинные и узкие ящики-короба, открытые сверху, на дне которых был насыпан крупный песок и галька (Скаткин, 1962).

Спустя три столетия в Германии в 1765 г. С.Л.Якоби использовал приемы искусственного выведения рыб из оплодотворенной икры (рис. 3.1), а также изобрел инкубационный аппарат для инкубации икры форели и лосося. Он к тому же доказал вопреки авторитету Карла Линнея, что у рыб наружное оплодотворение, тогда как авторитет биологии того времени в 1738 г. писал, что "... ни в одном живом теле не происходит оплодотворения и питания яиц вне материнского тела".

Итак, С.Л.Якобя первым известил об участии спермия рыб в наружном оплодотворении икры, поскольку ему на основе многочисленных опытов удалось добиваться искусственного осеменения икры, отцеженной от самок и помещенной в сосуде водой, в который затем отцеживали сперму от самцов. Для инкубации икры С.Л.Якоби сконструировал аппарат, представлявший деревянный ящик длиной 3 м, шириной 0,5 м и глубиной 16 см (рис.3.2). В стенках ящика он проделал отверстия для прохождения воды, на дно уложил крупный песок и гальку. Рыбоводный аппарат опускали в канаву-протоку, отведенную от нерестового ручья. Оплодотворенную икру размещали на дне в один слой. Во время инкубации икры, а затем развития вылупившихся эмбрионов С.Л.Якоби тщательно очищал их пером от налипших песчинок и ила.

Заслуга С.Л.Якоби в том, что он не только создал основы искусственного

разведения рыб, но и описал все процессы своей работы и стадии развития икры и личинок, что послужило мощным стимулом для развития практического рыбоводства.

Интерес российских рыбоводов к искусственному воспроизводству ценных рыб был так велик, что работу прусского майора С.Л.Якоби уже всего через два года опубликовали в России в "Трудах Вольного экономического общества" в 1766 г. С этого времени резко возрос интерес к эмбриологии и рыбоводству в странах Европы. Однако основателем теории эмбриологии считают члена Петербургской Академии наук Карла Максимовича Бэра (1792-1876). На основании глубокого изучения развития рыб, амфибий и млекопитающих он обосновал общий биологический закон о самостоятельности процесса развития и созревания яиц у самок животных, независимо от процесса оплодотворения. Тем самым, писал К.Бэр: "...отпадает всякое сомнение в возможности применения метода искусственного осеменения".

В конце XVIII и первой половине XIX столетия во многих европейских странах занимались искусственным оплодотворением икры щук, линеи, окуней, форелей, лососей, сига, используя открытие С.Якоби, а также усовершенствования на основе разработок французских рыбаков-рыбоводов Ж. Реми, А. Жеэна и Ж. Коста. Созданный Жаном Коста аппарат для инкубации икры форели (рис. 3.3) получил широкую известность и использовался почти сто лет, начиная с середины XIX столетия, во многих странах Европы и России.

На основе известной биотехники в России с 1852 г. разводили лосося и выпускали в Чудское озеро с целью акклиматизации. В 1853 г. во Франции был создан первый рыбоводный завод, а год спустя, действовало 20 рыбоводных заведений. К 1859 году их количество только во Франции достигло 73. Рыбоводные заводы возникали повсеместно в Европе и в Северной Америке, поскольку появился чрезвычайно большой интерес к новой технологии с надеждой быстрого увеличения уловов ценной рыбы и экономического процветания.

2. Вклад российских специалистов в развитие рыбоводства

В России в июле 1856 г. в трудах "Вольного экономического общества" была опубликована статья П.Т.Малышева об искусственном разведении налимов в р. Тагиле, проведенном в 1855 г. На Урале крепостной господ Демидовых, лекарский ученик, успешно занимался рыборазведением. В 1857 г. в Нижнем Тагиле был построен рыбоводный завод. И в этом же году Парижское общество акклиматизации животных наградило П.И.Малышева золотой медалью.

Одновременно с опытами П.И.Малышева работы по искусственному воспроизводству рыб осуществлял В.П. Врасский (1829-1862). В своем имении Никольском Новгородской губернии в 1856 г. он построил первый в России рыбоводный завод, действующий и в настоящее время. В бассейнах и прудах В.П. Врасский содержал палию, ряпушку, налима, стерлядь, форелей, золотых китайских рыбок, что свидетельствует и о размахе рыбоводных работ и о высоком уровне научных исследований молодого специалиста-биолога (рис. 3.4).

В.П.Врасский усовершенствовал метод искусственного осеменения икры, добившись практической биотехнии искусственного осеменения всей икры, получаемой от самок. В отличие от биотехнии предшественников Якоби, Реми, Жезна и Коста молоки самцов рыбне разбавлялись предварительно водой в ёмкости, куда затем добавлялась икра, отцеженная от самок.

Метод Врасского, получивший название "сухой", заключался в том, что к икре от самок, отцеженной в сухие емкости, добавлялась сперма от самцов, смешивалась с икрой, и только затем приливалась вода. Позже этот метод стал называться русским методом искусственного осеменения икры рыб, а известный до этого метод получил название "мокрый" способ искусственного осеменения икры. При первом методе оплодотворимость икры редко превышала 15-20 %, тогда как по биотехнике Врасского нормально развивающиеся эмбрионы рыб составляли 95-97%. О В.П.Врасском знали во многих странах. Он при жизни удостоился высоких почетных наград -

золотых медалей Московского общества сельского хозяйства и Парижского общества акклиматизации животных.

Таким образом, начало искусственного разведения рыб в современном его понимании связано с открытием в середине XIX века нашим соотечественником В.П.Врасским метода "сухого" осеменения икры рыб.

Прогресс прудового рыбоводства в России связан с именем Андрея Тимофеевича Болотова (1738-1833). Он создал систему технологий прудового рыбоводства для условий центральной России. А.Т.Болотов в 1784 г. в статье "О рыбных прудах" обосновал за сто лет до западноевропейских рыбоводов К. Николаса, И.Суста, Э. Вальтера принципы определения продуктивности прудов и их классификацию.

Профессор Ф.В.Овсянников в 1869 г. успешно провел опыты по искусственному осеменению и инкубации икры стерляди на р. Волга в районе г. Симбирска.

Руководителем Никольского рыбоводного завода с 1879 г. стал Оскар Андреевич Гримм (1845-1921) - крупнейший ученый-рыбовод. Он организовал при заводе ихтиологическую, гидробиологическую и гидрохимическую лаборатории и открыл школу по подготовке рыбоводов. На рубеже XIX и XX столетий отечественные ихтиологи-рыбоводы Николай Андреевич Бородин, Иван Николаевич Арнольд, Владимир Константинович Солдатов, Александр Николаевич Державин, Арсений Арсентьевич Лебединцев, И.В.Кучин и другие трудились в разных регионах России, создавая технологии искусственного разведения осетровых, лососевых, сиговых, карповых, окуневых, и открывали новые рыбоводные предприятия.

В 1884 г. Николай Андреевич Бородин осуществил искусственное осеменение икры севрюги, а в 1891 г. - икры осетра на р. Урал. В 1901 г. он продолжил работы по искусственному разведению осетровых рыб на р. Кура, где был создан рыбоводный завод. В 1904 г. И.Н.Арнольд осуществил впервые в рыбоводной практике искусственное осеменение икры каспийского пузанка и сельди черноспинки. В 1907-1908 гг. В.К.Суворов провел опыты по

искусственному осеменению и инкубации икры кеты, а в 1909 г. на Дальнем Востоке был построен лососевый рыбоводный завод, занимающийся воспроизводством кеты и горбуши. И.В.Кучин в 1909 г. впервые проинкубировал икру белорыбицы на рыбоводном заводе на р. Уфмке (Башкортостан), где был создан небольшой рыбоводный завод. Спустя 4 года в 1913 г. он открыл Аракульский сиговый рыбоводный завод на севере Челябинской области, эффективно работающий и в настоящее время. В 1914 г. на р. Урал был построен временный осетровый рыбоводный завод, на котором проводились испытания различных инкубационных аппаратов. В этом же году на р. Куре А.Н.Державин разработал технологию обесклеивания икры осетровых рыб путем отмывки ее в воде с использованием тонкого речного ила. Благодаря новому методу удалось добиться высокого выживания икры в процессе инкубации, что впоследствии привело к разработке альтернативных технологий удаления клейкости икры у литофильных и фитофильных рыб.

С осени 1913 г. в России при Московском сельскохозяйственном институте стало действовать Отделение рыбоведения, которое впоследствии, в 1930 г. было преобразовано в Московский институт рыбной промышленности и хозяйства. В 1958 г. он был переведен в Калининград и представляет ныне Калининградский государственный технический университет. В современной Московской сельхозакадемии подготовку рыбоводов осуществляет специализированная кафедра рыбоводства.

В 1918 г. в нашей стране было создано Главное Управление рыболовства и рыбоводства - Главрыба, в ведении которого находились все рыбоводные заводы, занимающиеся производством жизнестойкого посадочного материала осетровых, лососевых и других рыб. В 1922г. Главрыбой было проведено Собрание по рыбоводству, отмечавшее, что целью рыбоводства является повышение доходности рыбного промысла на основе увеличения уловов рыбы, а рыбоводные мероприятия должны быть важной составной частью общего плана хозяйственной эксплуатации того или иного водоема.

В СССР в 1934 г. в структуре управления рыбной отрасли был

организован Главрыбвод, которому было передано руководство и проведение всех мероприятий по рыборазведению и регулированию рыболовства на водоемах союзного значения. Искусственное рыборазведение, которому отводилась ведущая роль в укреплении рыбных запасов, необходимо было направить по пути интенсификации.

Одним из инициаторов совершенствования рыборазведения был А.И.Березовский. Он рекомендовал расширить исследования, на основе которых разработать научно обоснованную биотехнику выдерживания производителей рыб и получения от них зрелых половых продуктов в условиях рыбоводных предприятий, проведения искусственного осеменения и инкубации икры, выращивания жизнестойкой молоди и выпуска ее на нагул в естественные водоемы, имеющие благоприятные условия для дальнейшего роста и развития.

Для коренной реконструкции рыбоводства на научной основе были развернуты широкие биологические исследования, направленные на разработку новых и усовершенствование известных технологий рыбоводного процесса применительно к каждому виду рыб и региону воспроизводства.

В 30-50-е годы XX столетия были созданы десятки лабораторий в университетах, сельскохозяйственных и рыбохозяйственных вузах, в специализированных НИИ по рыбному хозяйству, в каждом из которых большое внимание уделялось проблемам искусственного воспроизводства и товарного рыбоводства. Интенсивное рыборазведение, базирующееся на производстве жизнестойкой молоди, старались сделать масштабным, чтобы обеспечить ощутимый эффект в виде постоянно возрастающего промыслового возврата.

Получение зрелых производителей являлось наиболее сложным биотехническим процессом, поскольку вне рек и нерестовых угодий нельзя заготовить необходимое количество зрелых производителей. Этот вопрос в те годы был обусловлен тем, что при развитии гидростроительства на Волге, Дону, Днепре, Волхове и других реках нашей страны, некоторые ценные виды

рыб лишались мест нереста, и им грозило исчезновение. Предвидя это, уже в 30-е годы прошлого века стали проводить научные работы по получению зрелых производителей на рыбоводных заводах.

Проведенные А.Н.Державиным на Куринском рыбоводном заводе опыты по выдерживанию производителей реофильных рыб в садках позволили выявить условия среды, благоприятствующие либо сдерживающие созревание половых желез и продуктов рыб. На их основе был разработан экологический метод стимулирования созревания гонад у реофильных рыб в заводских условиях.

Одновременно в нашей стране развивалось физиологическое направление исследований по проблеме получения зрелых производителей на рыбоводных заводах под руководством Н.Л.Гербильского - профессора Ленинградского университета. Он в 30-е годы выполнил серию гистолого-физиологических исследований на леще, сазане, карпе, судаке, осетровых и установил механизм гонадотропной активности гипофиза рыб в различные периоды их годового цикла. На этой основе был создан метод гипофизарных инъекций, нашедший большое применение в практике осетроводства, заводском воспроизводстве карпа, растительноядных и других рыб. Решая проблему получения зрелых производителей рыб, специалисты осуществляли широкие исследования по разработке технологии выращивания молоди ценных промысловых рыб. Они базировались на фундаментальных работах в области биологии размножения, роста и развития ценных видов промысловых рыб под руководством В.В.Васнецова и С.Г.Крыжановского - профессоров Московского университета.

Н.Л.Гербильский, Б.Н. Казанский, И.А.Баранникова развили учение Л.С.Берга о внутривидовых биологических группах осетровых рыб, обосновали и развили ряд теоретических положений по биологии осетровых и ведению осетрового хозяйства в нашей стране. Благодаря исследованиям М.А.Летичевского создана биотехника искусственного воспроизводства

белорыбицы на Нижней Волге.

Исследования лососеведов Н.Д. Жуковского, Н.В. Европейцевой, Т.И. Привольневой, А.И. Смирнова, А.Н. Канидьева и многих других привели к рационализации биотехнического процесса разведения семги и тихоокеанских лососей.

В 60-70-е годы Ю.П. Алтухов и В.И. Лукьяненко возглавили исследования по популяционной генетике и биохимии рыб, благодаря чему разработаны методы сохранения генетической структуры, гетерогенности популяций рыб и предотвращению их вырождения при искусственном разведении.

При решении задач по интенсификации искусственного воспроизводства совершенствовалась биотехническая работа по улучшению естественного размножения и нагула рыб методами мелиорации, научное обоснование которых разработано В.И. Мейснером, А.И. Березовским, М.И. Тихим, Б.И. Черфасом, П.А. Дрягиным, П.Л. Пирожниковым.

Благодаря теоретическим разработкам Л.А. Зенкевича, Б.С. Ильина, Т.С. Рассы, П.А. Дрягина, Е.В. Бурмакина, Б.Г. Иоганзена, А.Ф. Карпевич были созданы основы акклиматизации рыб и беспозвоночных гидробионтов, позволившие практическим работникам осуществить крупные проекты по акклиматизации и увеличить рыбопродуктивность многих водоемов страны.

Развитие прудового рыбоводства связано с именами И.Н. Арнольда, А.Н. Елеонского, Ф.Г. Мартышева, С.П. Пахомова, В.И. Федорченко и многих других специалистов.

Большой вклад в прогресс рыбоводства нашей страны внесли В.К. Виноградов, Б.В. Веригин, А.М. Багров и их коллеги, внедрившие в практику технологии культивирования растительноядных рыб и акклиматизированных с североамериканского континента буффало, канального сома, веслоноса.

Прогресс практического сиговодства связан с именами Г.А. Головкова,

Г.П.Померанцева, К.И.Мишарина, М.А.Андрияшевой, Н.Ф.Дзюменко и их сподвижников.

3.География рыбоводства России

В современной России разные задачи по искусственному воспроизводству рыб и товарному рыбоводству выполняют специализированные предприятия и хозяйства:

- рыбоводные заводы - осетровые, лососевые, сиговые, продукцией которых является молодь, выпускаемая в реки, большие озера, водохранилища и моря на многолетний пастбищный нагул;
- нерестово-выростные хозяйства (НВХ) и рыбопитомники, выращивающие молодь сазана, леща, судака и др. частиковых рыб с целью пополнения их запасов в реках, водохранилищах и внутренних морях;
- прудовые товарные хозяйства, выращивающие карпа в поликультуре с растительноядными, сиговыми и др. видами;
- озерные товарные хозяйства, культивирующие в озерах карпа, судака, щуку, карасей, сиговых рыб;
- форелевые рыбоводные заводы и товарные хозяйства.

Осетровые рыбоводные заводы расположены на Нижней Волге, нижнем Дону, Кубани, Оби, Енисее, Амуре и Селенге, впадающей в Байкал.

Лососевые рыбоводные заводы имеют обширную географию: они есть на территории европейской России в пределах Карелии, Ленинградской области, Мурманской, Архангельской областей и в Дагестане; в Азиатской части страны они приурочены к рекам Приморского, Хабаровского краев, Магаданской, Камчатской, Сахалинской областей, Еврейской автономной области.

Сиговые рыбоводные заводы сосредоточены на Северо-Западе России, на Урале, Западной и Восточной Сибири.

Форелевые заводы и хозяйства расположены на Северном Кавказе, в Ленинградской и Московской областях, в Карелии, на Урале, Алтайском крае.

НВХ с 30-х годов прошлого века действуют на Нижней Волге, Дону, Кубани, пополняя запасы карповых и окуневых рыб. В последнее время нерестово-выростные хозяйства стали возникать в Сибири и Дальневосточном регионе (Свирский, 2000).

Прудовые товарные хозяйства

В России география прудового рыбоводства подразделяется на 6 эколого-продукционных зон, где действует около тысячи всевозможных хозяйств разной мощности. Все вместе они в 70-80-е годы 20 века выращивали более 200 тыс. т товарного карпа, растительноядных и других рыб. Выход рыбопродукции по интенсивной технологии достигал в южных регионах 4-5 т/га, а в центральных-1-2 т/га. Современные прудовые хозяйства Подмосковья, Северного Кавказа, Ростовской области, Краснодарского края, Центральной России, Урала, Западной Сибири на основе применения комбикормов и других методов интенсификации выращивают по 2-3 т/га рыбы в поликультуре, а без кормления выход товарной рыбы с единицы акватории, ориентированный преимущественно на естественную кормовую базу, составляет 400-600 кг/га.

Прудовая аквакультура, наряду с совершенствованием карповодства, осваивает новые биотехнологии производства осетровых, канального сома, растительноядных рыб, что повышает ее эффективность и рентабельность (Пономарев и др., 2002).

Озерное рыбоводство

В 70-е годы в нашей стране эффективно действовало более 60 ОТРХ - озерных товарных рыбных хозяйств, ежегодно в них выращивали по 20-25 тыс. т различной товарной рыбы. В настоящее время озерное рыбоводство сосредоточено в Челябинской, Курганской, Омской, Тюменской и

Новосибирской областях, Алтайском, Красноярском, Краснодарском и Ставропольском краях.

Индустриальные садково-бассейновые комплексы

В 70-90 гг. индустриальное рыбоводство на базе садковых хозяйств водоемов-охладителей энергетических установок и бассейновых хозяйств в составе ТЭЦ, АЭС, ГРЭС, металлургических, химических и других промышленных производств, имевших в избытке чистую воду, функционировали практически во всех регионах страны. Выход товарной продукции с 1 м² бассейнов и садков на теплых водах достигал 100-150 кг в год. Общее годовое производство товарной пищевой рыбы превышало 30 тыс. т, а ассортимент продукции представляли ценные рыбы: карп, канальный сом, стерлядь, осетры, форель и другие объекты товарного рыбоводства.

Современные индустриальные комплексы ориентированы на выращивание высокорентабельной продукции осетровых, канального сома, лососевых и производство жизнестойкой молоди ценных видов рыб, что позволяет им эффективно функционировать в новых экономических условиях.