

1. ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

В условиях постоянного сокращения водных биоресурсов наиболее актуальной задачей является восстановление и сохранение их биологического разнообразия и увеличение численности.

Воспроизводство рыбных запасов – единый процесс воспроизведения численности и биомассы рыб. Этот процесс состоит из двух основных периодов: размножения рыб, обеспечивающего восстановление численности вида в данном водоеме, и их нагула, в результате которого образуется биомасса, составляющая рыбные запасы. Ухудшение условий размножения или нагула рыб нарушает процесс воспроизводства рыбных запасов. Для его восстановления требуется проведение ряда мероприятий, основными из которых являются: размножение ценных промысловых рыб путем усовершенствования естественных условий и при помощи искусственного их разведения; улучшение видового состава промысловых рыб в соответствии с особенностями водоемов; а также режима рыбохозяйственных водоемов как среды обитания рыб. Каждое из этих мероприятий по воспроизводству рыбных запасов в естественных водоемах является самостоятельной задачей, входящей в компетенцию рыбоводства.

Одним из основных источников пополнения и сохранения запасов является искусственное воспроизводство. Во-первых, оно позволяет сохранять биоразнообразие гидробионтов, исчезающих видов рыб, которые занесены в Красную книгу, а во-вторых, позволяет поддерживать определенный уровень запасов ценных видов рыб, предназначенных для промысла.

Поэтому важно для увеличения численности рыб в естественных водоемах вооружить будущих специалистов глубокими знаниями в области биологии и экологии рыб с целью управления процессами воспроизводства запасов ценных промысловых видов, интенсификации промышленного рыбоводства, повышения эффективности искусственного рыборазведения и естественного нереста.

2. ОСНОВНЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ВИДЫ РЫБЫ

В морях и океанах нашей планеты водится около 21000 видов рыбы. Примерно десять процентов из них относятся к промышленным видам. Промышленное разведение позволяет получить не только рыбу как товар, но и сырьё для производства лекарств, удобрений, корма для домашних животных.

Промышленная рыба подразделяется на пресноводную и морскую. К пресноводным видам относится рыба, населяющая пруды, озёра, реки. Основными пресноводными промышленными видами рыбы являются сомовые, карповые, окуневые. К искусственному разведению хорошо адаптируются черный окунь, форель, карп, амур, толстолобик. Такие виды рыбы, как щука, окунь, сом, сазан, карась, лещ, занимают первое место по объёмам промышленного производства в нашей стране.

Особо ценными из пресноводных видов рыбы являются осетровые: севрюга, белуга, осетр. Эта разновидность рыбы отличается очень вкусным и жирным мясом, из них собирают ценную чёрную икру. Лососевые – горбуша, кета, сёмга. Эти виды рыбы дают, помимо пользующейся большим спросом красной икры, вкуснейшее мясо. Морские рыбы составляют 87 % всего рыбного рациона питания человека.

Холодолюбивые виды водятся в северных морях. К ним относятся морские окуни, камбаловые, тресковые, сельди.

В теплых морях живут и размножаются теплолюбивые виды рыбы: сайровые, ставридовые, скумбриевые, сельдевые. Сельдь – наиболее известный и популярный среди потребителей рыбной продукции вид рыбы. Её легко узнать по сине-фиолетовой спинке и серебристому брюшку и бокам. Основным кормом для сельди является планктон.

Большое значение для промышленного разведения рыбы имеют камбаловые виды рыбы. Это донные рыбы, их тело плоское, полностью приспособлено для жизни на дне. Окрас тела белый или желтый. Оба глаза расположены сверху.

Берега теплых морей населяют и такие промышленные виды рыбы, как скумбрия, ставрида, анчоусы.

3. РЫБОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Одной из насущных проблем современного мира является проблема обеспечения населения продуктами питания. Одновременно она тесно переплетается с проблемой охраны окружающей среды. При общей тенденции к сокращению рыбных запасов в морях и океанах особое значение приобретает аквакультура, т. е. разведение рыбы.

Рыбоводство – отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением рыбы, улучшением и увеличением рыбных запасов в водоёмах. Рыбоводство является главной формой аквакультуры. В рыбоводстве различают ряд направлений: прудовое рыбоводство, выращивание рыб на термальных водоемах (индустриальное рыбоводство), озерно-товарное хозяйство, выращивание молодых рыб для пополнения запасов ценных промысловых рыб (лососевых, осетровых), и аквариумное рыбоводство. Все эти формы похожи по биотехнологии репродукции и выращивания рыб. Рыбоводство повышает численность таких видов, как лососевые, сомообразные, тилапия, треска, карп, форель и др.

Рыбоводство Республики Беларусь представлено следующими видами: прудовое, выращивание рыбы в садках, бассейнах и установках замкнутого водообеспечения.

Рыбоводством в Республике Беларусь занимаются:

- специализированные рыбоводные организации, имущество которых находится в республиканской собственности;
- организации, имущество которых находится в коммунальной собственности;

сти, у которых рыбоводство не является основным видом деятельности;

– а также фермерские хозяйства и физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели.

Основное производство рыбы в Республике Беларусь осуществляется путем выращивания ее в государственных прудовых рыбоводных хозяйствах, входящих в систему Министерства сельского хозяйства и продовольствия.

Площадь прудового фонда специализированных рыбоводных хозяйств составляет 20,26 тыс. га, в том числе для выращивания товарной рыбы – 16,33 тыс. га. При использовании высокоинтенсивных технологий, основанных на выращивании карпа при высоких плотностях посадки и кормлении искусственными кормами, производственные мощности рыбоводных организаций обеспечивают получение до 16,6 тыс. т товарной рыбы. Уловы товарной прудовой и садковой рыбы в рыбоводных организациях республики в 1990 гг. составили 16,7 тыс. т. За сельскохозяйственными организациями закреплено 8,9 тыс. га прудов различного назначения, на которых можно ежегодно выращивать до 1,5 тыс. т товарной рыбы. Уловы товарной рыбы, выращенной в сельскохозяйственных организациях республики, достигли в 1990 г. 510 т, а в 2007 г. объем выращивания составил 646 т.

Другим направлением развития рыбоводства в республике является индустриальное, основанное на выращивании рыбы в садках, бассейнах, установках с замкнутым водообеспечением. Производственные мощности садковых линий, установленных на базе сбросных теплых вод Березовской и Новолукомльской ГРЭС, позволяют получать до 1,5 тыс. т товарного карпа в год. В конце 80-х гг. прошлого столетия в садках получали до 1340 т товарного карпа в год. В настоящее время карпа на теплых водах выращивают около 100 т (из-за отсутствия свободного доступа к естественной кормовой базе водоема кормовые затраты на прирост очень высоки, в результате выращивание карпа в садках нерентабельно). Садки используются для выращивания ремонтно-маточного стада и товарной рыбы ценных видов – форели, ленского и русского осетра, стерляди, бестера, европейского и африканского сома и др.

4. ВЫРАЩИВАНИЕ РЫБОПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Основу прудового рыбоводства составляет рыбопосадочный материал. Дальнейшее развитие промышленного рыбоводства и увеличение производства товарной рыбы может быть осуществлено только при полной обеспеченности рыбоводных хозяйств качественным рыбопосадочным материалом. Производство рыбопосадочного материала должно значительно опережать расчетную потребность прудовых и озёрных товарных хозяйств, поскольку на всех стадиях выращивания и зимовки наблюдаются его большие потери. Даже при благоприятных климатических условиях в хозяйствах необходимо иметь страховой фонд рыбопосадочного материала в пределах не менее 10 %.

В последние годы в Беларуси созданы предпосылки для увеличения произ-

водства сеголетков карпа и повышения его качества. Площадь выростных прудов увеличилась в 1,4 раза. В настоящее время она равна 20 % общего прудового фонда и составляет более 3 тыс. га. Производство сеголетков карпа и других рыб возросло в 1,6 раза. Значительно расширилась сеть инкубационных цехов.

Исходя из наличия питомных площадей, при существующих нормативах ежегодно можно выращивать свыше 100 млн. сеголетков карпа. Такого количества молоди вполне достаточно, чтобы удовлетворить нужды рыбного хозяйства республики исходя из наличия водоёмов, которыми располагает Беларусь в настоящее время. Вместе с тем современный уровень производства молоди стандартной массы не обеспечивает потребность прудовых и озёрных товарных хозяйств, не говоря уже о колхозах. Во многих хозяйствах качество сеголетков низкое. Так, в 1980 г. из 57 млн. сеголетков только 4,7 млн. имели стандартную массу. По этим причинам наблюдаются высокие отходы рыбы на всех стадиях выращивания, особенно в период зимовки и нагула. Выход из зимовальных прудов годовиков карпа по отдельным хозяйствам составляет не более 50 % при утверждённом нормативе 75 %. Всё это результат плохого использования питомных площадей, связанный с дефицитом воды, неудовлетворительным техническим и санитарным состоянием прудового фонда, низким качеством маточного стада и нарушением биотехники выращивания рыб. Чтобы улучшить производство рыбопосадочного материала, необходимо:

Во-первых, при строительстве новых рыбохозяйственных объектов в первую очередь обеспечить ввод питомных площадей, повысить эффективность использования действующих рыбопитомников, на должную высоту поднять селекционно-племенную работу с обязательной заменой производителей, имеющих низкие продуктивные качества.

Во-вторых, на выращивании молоди рыб должны специализироваться одни и те же кадры высококвалифицированных работников, отвечающих за весь цикл, начиная от производства нереста до выращивания годовиков, включая процесс зимовки. Согласно приказу Минрыбпрома, рыбопосадочный материал массой менее 15 г в план производства не включается. Как показал опыт, в большинстве прудовых хозяйств такой рыбопосадочный материал даёт большие отходы не только при зимовке, но и в период его нагула. Раньше перед всеми рыбохозяйственными организациями республики стоит задача резко поднять качество рыбопосадочного материала на всех стадиях его выращивания.

5. СУЩНОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЯ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА, СИСТЕМЫ РЫБОВОДСТВА

Рыбное хозяйство является уникальным видом производства в экономике страны. Одной из главных задач Министерства сельского хозяйства и продо-

вольствия является создание условий для увеличения ресурсов продовольствия и сельскохозяйственного сырья, улучшения снабжения населения республики качественными продуктами питания.

Нормами рационального потребления пищевых продуктов, утвержденных Министерством здравоохранения, предусмотрено среднегодовое потребление рыбы и морепродуктов (в зависимости от возраста и физической активности) от 16 до 24 кг в год на человека.

Для устойчивого обеспечения потребности населения республики необходимо не менее 180 тыс. т рыбы и рыбной продукции в год. В настоящее время основная часть этого объема импортируется в виде продуктов глубокой заморозки. Доля собственной, наиболее ценной свежей и живой рыбы составляет 8,3 %.

Важнейшее направление в развитии рыбного хозяйства в Беларуси – промышленное рыболовство. Оно основано на ведении рационального промысла рыбы в озерах, водохранилищах и реках в объемах, обеспечивающих сохранение их биологического разнообразия.

По способу получения рыбной продукции различают два основных направления: за счет отлова из рыболовных угодий (рек, озер и водохранилищ) и за счет разведения в контролируемых или частично контролируемых условиях (аквакультура).

Аквакультурное производство идет по следующим направлениям:

- прудовое рыбоводство;
- рыбоводство в садках и бассейнах на теплых водах;
- рыбоводство в установках замкнутого водоснабжения.

6. ПРУДОВОЕ РЫБОВОДСТВО

Основная задача *прудового рыбоводства* – использование искусственных водоемов для разведения рыбы. Сами водоемы по их устройству и назначению подразделяются на пруды и водохранилища. Водоохранилища рассчитаны на многолетнее регулирование и хранение водных ресурсов, в прудах это регулирование ограничивается однолетним периодом. Такое регулирование обычно является сезонным – весной такие пруды наполняют водой, чтобы осенью спустить воду. Ежегодная смена воды в прудах позволяет использовать их на более высоком рыбоводно-техническом уровне с повышенной рыбопродуктивностью.

Повышение эффективности прудового рыбоводства может обеспечить внедрение на действующих рыбоводных хозяйствах новейших достижений рыбохозяйственной науки республики. Прежде всего это ресурсосберегающие интенсификационные биотехнологии, включающие гибридизацию, стимулирование развития естественной кормовой базы прудов и эффективное ее использование комплексом выращиваемых рыб (растительноядные, карп, карась, щука), оптимизация кормления рыбы и кормопроизводства, эффективная про-

филактика болезней рыб, использование технических средств для кормления и аэрации воды при высоких плотностях посадки выращиваемых рыб. За счет этих факторов можно увеличить объем производства прудовой рыбы на существующих площадях в два и более раз.

Пруды являются одним из наиболее эффективных направлений развития рыбоводства. Их использование позволяет регулировать как видовую, так и количественную составляющую выпускаемой продукции, комплексно использовать земельно-водные ресурсы, распределять географические приоритеты выращивания рыбы в тех регионах, где есть наибольший спрос на эту продукцию, тем самым позволяя экономить на транспортных расходах.

Кроме того, промышленное рыбоводство имеет ряд неоспоримых преимуществ перед другими методами рыбодобычи, подтвержденных и практикой, и научными исследованиями. В частности, продукция прудовых хозяйств не нуждается в промышленной переработке, не требует значительных транспортных расходов по доставке и позволяет снабжать потребителя живой рыбой.

7. ТОВАРНОЕ РЫБОВОДСТВО

Товарное рыбоводство – наиболее перспективное и прогрессивное направление развития рыбного хозяйства во внутренних водоемах. Именно оно способно обеспечить внутренние нужды населения в здоровой и свежей рыбной продукции, в расширении ее ассортимента и увеличении гарантий качества. В настоящее время особое внимание уделяется быстрорастущим сортам рыбы, что, несомненно, еще больше увеличит привлекательность этого производства.

В Республике Беларусь производством товарной рыбной продукции, включающей в себя рыбу живую (прудовую и озерно-речную); охлажденную, мороженую, филе, соленую, копченую, вяленую, пряного и маринованного посола, рыбный фарш, кулинарные и балычные изделия, икру рыб, пищевые морепродукты, занимаются предприятия двенадцати ведомств, а также юридические лица без ведомственной принадлежности и индивидуальные предприниматели. Основными поставщиками живой рыбы являются предприятия Минсельхозпрода республиканской и коммунальной собственности. Помимо производства живой рыбы за счет собственных возможностей, значительное количество рыбы завозится из-за пределов страны в виде мороженой, разделанной (филе) или переработанной (консервы и пресервы) рыбной продукции, преимущественно морского происхождения.

8. ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РЫБОВОДСТВА

К индустриальным методам рыбоводства относятся специализированные рыбохозяйственные предприятия для выращивания рыбы в садках и бассейнах с использованием беззатратной энергии термальных вод, сбрасываемых в во-

доемы-охладители энергетических систем и промышленных предприятий с замкнутым циклом водообеспечения. Индустриальное рыбоводство является одним из самых перспективных методов современного рыбного хозяйства для ускоренного выращивания высококачественной столовой рыбы.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что при правильной организации садкового и бассейнового выращивания рыбы рыбопродуктивность можно доводить до 100–150 кг и более с одного квадратного метра водной площади. До 85 кг доходил прирост карпа в садках на Белоозерской ГРЭС Брестской области при довольно несовершенной их эксплуатации.

Главное преимущество индустриальных методов рыбоводства заключается в том, что в садках можно обеспечить высокие плотности посадки и большое количество рыбы возможно выращивать при минимальных затратах воды, что в настоящее время имеет весьма существенное значение. Возможность максимальной механизации и автоматизации всех процессов по выращиванию рыбы позволяет поднять производительность труда обслуживающего персонала до очень высоких показателей, выращивать рыбу в садках и бассейнах в течение круглого года при оптимальных температурных режимах, более эффективно использовать кормовые ресурсы и максимальный прирост ихтиомассы выращиваемых рыб независимо от колебаний климатических условий данного региона, обеспечивать равномерную поставку живой рыбы потребителям в течение всего года, значительно повысить рентабельность рыбоводства и сократить сроки окупаемости затрат на устройство садков, бассейнов и прочих подсобных сооружений и т. д.

Объектами выращивания в садках и бассейнах могут быть такие высоко требовательные к условиям среды обитания и особенно ценные в пищевом отношении рыбы, как форель, осетровые, сиговые и другие, для которых трудно создать соответствующие условия в естественных водоемах.

Использование термальных вод перспективно для раннего воспроизводства теплолюбивых рыб (карп, белый амур, толстолобики, буффало и др.) и получения высококачественного посадочного материала не только для выращивания в садках, но и для зарыбления обычных рыбоводных прудов и озерных рыбных хозяйств. Оно позволяет осуществлять все рыбоводные процессы – от управления ходом созревания половых продуктов культивируемых рыб, раннего получения икры, личинок, молоди и рыбопосадочного материала до выращивания товарной рыбы и производителей. Создание на таких водах специализированных нерестово-выростных комплексов может служить надежной гарантией предупреждения возможных срывов нерестовой кампании в обычных прудхозах и рыбопитомниках

9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА РЫБЫ

Возможность определения возраста по чешуе и костям открыл Левенгук в 1684 г. Норвежский ученый Э. Леа установил, что длина чешуи сельдей изме-

няется с возрастом прямо пропорционально длине тела. У разных видов рыб различные сроки жизни. Возраст и размеры рыб специфичны для каждого вида. Например, продолжительность жизни белуги – свыше 100 лет; ее размеры могут достигать: длина – свыше 5 м, масса – более 1 т; другие рыбы живут более 25–30 лет или имеют непродолжительную жизнь. При определении возраста по чешуе обязательно учитывают вид рыб, проводят ее взвешивание, измеряют длину тела до конца хвостовой выемки, длину тела без хвостового плавника, длину туловища или тушки. Чешуйки берут с середины туловища (около боковой линии), затем промывают в разведенном нашатырном спирте или простой воде, далее просматривают под лупой или микроскопом. На чешуе заметны параллельные ряды склеритов (тонкие черточки, имеющие вид колец). Широкие светлые склериты вырастают летом, узкие темные – осенью и зимой). Счет годам ведут от центра чешуи. Весенние пробы: полный год помечают цифрой 1, 2, 3, 4 и т. д.; неполный год (вылов осенью) у некоторых рыб, не имеющих чешуи или с едва различимыми годовыми кольцами (окуневые, налим и др.), возраст определяют по плоским костям (например, костям жаберной крышки, челюстным, плечевого пояса, черепа). Кости жаберных крышек опускают в кипящую воду на 3–5 мин или промывают в разведенном спирте, бензине, затем их протирают щеточкой и высушивают, далее определяют возраст с помощью годовых отметок, имеющих на костях, чешуе.

У осетровых или сома возраст определяют по лучу плавника. Для этого берут поперечный срез в виде тонкой пластинки, которую шлифуют до прозрачности, и по годовым отметкам определяют возраст рыб. Можно определить рост рыб и за предыдущие годы: рост чешуи прямо пропорционален росту рыбы, в длину – это является закономерностью. Таким образом, используя способ, основанный на закономерности роста чешуи и рыбы в длину, определяют ее прирост за предшествующие годы жизни.

Используя бинокуляр или микроскоп, удастся более внимательно изучить чешую (или отолиты с костями). Пересчитываете годовые кольца и получаете количество прожитых рыбой лет, затем смотрите на прозрачные вставки между кольцами, которые помогут определить, сколько реально прожила рыба – 3 года или 3+ (плюс означает прирост последнего в сезоне).

Таким образом, если рыба поймана зимой или весной, ее возраст отображен целыми числами (рыба будет называться годовиком, двухгодовиком и т. д.), а если она выловлена летом или осенью, то возраст ее со знаком -i- и называется она сеголеткой, двухлеткой и пр.

Когда рыба длительное время остается без корма, на чешуе и отолитах образуется как бы еще одно годовое кольцо, и можно неправильно рассчитать ее возраст. У бесчешуйных рыб возраст определяют по костным лучам грудного плавника, плоским костям головы, отолитам, позвонкам, которые ихтиологи после высушивания собирают для хранения в особые пакеты и складывают в коробки.

10. ФАКТОРЫ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВЕДЕНИЯ И ПРОМЫСЛА РЫБЫ, ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ РЫБОПРОДУКТОВ

Достаточно затратным направлением хозяйственной деятельности, требующим существенных финансовых вложений, является аквакультура. Связано это со значительными капитальными затратами на строительство рыбоводных прудов, сооружений, затрат на последующее их поддержание, закупку кормов, минеральных удобрений, средств профилактики и лечения рыб. В индустриальном рыбоводстве помимо кормов большие затраты идут на энергообеспечение и водоподготовку. Сельское население (фермеры) занимается аквакультурой как видом, дополнительным к основной деятельности. В основном это аренда малых водоемов с последующим зарыблением нагуливающимися видами рыб (каarp, карась, растительоядные, щука) в целях промыслового изъятия либо развития любительского рыболовства на платной основе. Промысловое рыболовство при сложившемся видовом составе получаемых уловов также зачастую убыточно, так как затраты на заработную плату, транспорт, амортизацию и ремонт орудий лова не всегда компенсируются стоимостью полученного улова.

Повышение экономической эффективности разведения и промысла рыбы находится в прямой зависимости от снижения затрат на единицу получаемой рыбопродукции и роста ее стоимости. Достичь этого можно следующими путями:

- широкое освоение в производстве поликультуры рыб (двух и более видов, при совместном выращивании не конкурирующих за корма), что может дать до 20–30 % прироста рыбопродукции с единицы площади без увеличения потребления комбикормов;
- переход в разведении карпа от беспородных особей на районированные породы и межпородные помеси, что обеспечивает дополнительный прирост до 10–20 % продукции за счет реализации породных качеств и гетерозисного эффекта без увеличения затрат кормов;
- применение в прудовом рыбоводстве комплекса мероприятий, позволяющего за счет внесения извести и органо-минеральных удобрений стабилизировать среду и увеличить естественную продуктивность прудов на 40–80 %;
- в индустриальном рыбоводстве осуществление перехода от культивирования карпа к выращиванию более ценных видов рыб (осетровые, лососевые, сомовые, угорь), позволяющего за счет повышения потребительских качеств окупать значительные затраты на их выращивание;
- совершенствование технологии производства на предприятиях комбикормовой промышленности выработки специализированных полноценных комбикормов для рыб, позволяющих повысить усвояемость на 10–15 % и снизить потери.

11. ВЛИЯНИЕ СВЕТА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЫБ

Кровь, непосредственно участвующая в обменных процессах, отражает изменения, происходящие в организме рыб, в том числе и от изменений света.

В крови карпа определенная зависимость от фотопериода наблюдается в отношении лимфоцитов, моноцитов и базофилов. При этом количество лимфоцитов закономерно повышалось от 77,5 % в условиях непрерывной темноты до 89,0 % при периодическом чередовании, а затем уменьшалось до 82,3 % при 24-часовом освещении.

У молоди сибирского осетра также выявлены определенные зависимости изменения лейкоцитарной формулы. Наибольшее число нейтрофилов (7,3 %) зафиксировано в режиме с полным отсутствием света, тогда как наименьшее при 6-часовом освещении (3,4 %). Количество эозинофилов во всех вариантах освещенности не превышало 0,5–1,0 %. Число моноцитов варьировало в широких пределах, но четкой зависимости не выявлено.

При изучении концентрации гемоглобина и количества эритроцитов в крови карпа и серебряного карася при длительном выращивании в условиях светового градиентного поля и при равномерном освещении было установлено, что в условиях переменного освещения концентрация гемоглобина и число эритроцитов были выше, чем при равномерном освещении.

Достоверное увеличение содержания гемоглобина в крови молоди сибирского осетра проявляется только при 12-часовой смене светового режима. Гематологические изменения происходят также и под действием определенного цвета освещения водной среды.

У осетров, содержащихся при зеленом и голубом освещении, повышается число лимфоцитов. Число эритроцитов при любой цветовой гамме освещения изменяется недостоверно, и в то же время при синем свете концентрация гемоглобина в одном эритроците увеличивается. •

У молоди форели, выращиваемой при различных световых режимах, количество эритроцитов и гемоглобина находилось на одинаковом уровне.

Однако по мере роста рыб количество эритроцитов в крови возрастало. Концентрация гемоглобина увеличивается до периода достижения ихтиомассы в бассейне 60–65 кг/м³, затем под воздействием увеличения в воде метаболитов она снижается.

Повышение обмена веществ у молоди форели при дополнительном освещении обуславливает увеличение количества в крови незрелых эритроцитов.

12. МИГРАЦИИ РЫБ

Разные виды характеризуются разной степенью перемещений. Наиболее оседлыми из наших рыб являются сом и щука, которые перемещаются на зна-

чительные расстояния только во время нереста. Крупные же сомы даже ради размножения стараются не уходить далеко от своей излюбленной ямы. Такие рыбы, как плотва, густера и окунь в озерах тоже не совершают значительных перемещений, но часть их стада может заходить во впадающие реки в период нереста весной. В реках же эти виды часто совершают довольно значительные перемещения, заходя из крупных рек в мелкие и назад, из основного русла в старичные водоемы и обратно.

Ещё более значительные перемещения характерны для леща, судака, язя. Наиболее непредсказуемы перемещения леща. В больших озёрных системах стаи леща часто перемещаются из озера в озеро, и зачастую даже старые потомственные рыбаки не могут сказать, где сейчас находится основное стадо. В реках стада этой рыбы также редко стоят на одном месте, постоянно двигаясь от одной ямы к другой, иногда заходя в притоки и пойменные озера, весной же лещ может перемещаться за сотни километров.

Причины перемещения рыб могут быть различными. Наиболее известная и изученная причина – это нерест, когда рыба перемещается в поисках мест, наиболее подходящих для развития икры и роста молоди.

Важным стимулом для перемещения рыб является также поиск оптимальных мест для питания. Причём в весеннее время часто определяющим фактором для питания рыб является не наличие корма, а температура воды. Именно по этой причине весной идёт в небольшие реки и каналы серебряный карась: более высокая температура воды в них позволяет ему намного эффективнее переваривать корм.

Существенные перемещения рыб могут быть вызваны также неблагоприятными условиями обитания. Чаще всего причиной этого является недостаток кислорода, в результате чего большие массы рыбы могут покидать свои постоянные места обитания и уходить в места с большим содержанием кислорода. Часто причины перемещения рыб объяснить трудно. Кроме значимых миграций, для большинства рыб характерны суточные перемещения. Чаще всего рыба меняет глубину своего нахождения.

Как правило, в летнюю пору днём рыба придерживается более глубоких участков, выходя в сумерках и ночью на отмели. Особенно это характерно для рек. Зимой, как правило, всё происходит наоборот.

13. РЫБЫ, РАЗВОДИМЫЕ В ПРУДАХ

До недавнего времени считалось, что в наших широтах можно разводить в прудах только карпа, карася и радужную форель. При таком ведении хозяйства рыбопродуктивность прудов оставалась низкой.

Требовался новый подход к решению данной проблемы. Одним из важнейших методов в этом направлении была признана поликультура. Видовой состав рыб, выращиваемых в прудах, стал пополняться новыми особями. В широких масштабах в прудовое рыбоводство стали внедрять совместное выра-

щивание с карпом растительноядных рыб – амура и толстолобика, карася, щуку и других рыб.

Как показала практика, совместное выращивание карпа с вышеперечисленными видами рыб в несколько раз повышает рыбопродуктивность водоемов. Улов рыбы возрастает в 2–3 раза. Кроме того, близость водоемов к населенным центрам и более повышенная стойкость этих рыб к недостатку кислорода в воде позволяют доставлять потребителю рыбу, выращенную в прудах, самой высокой свежести – в живом виде, без дополнительных затрат на ее обработку.

14. КАРП

Карп – основной представитель семейства карповых.

Родоначальником современного карпа, распространенного в Западной Европе и России, является дунайский карп. Карп в рыбоводных хозяйствах России за его высокие ценные качества, заключающиеся в относительной неприхотливости к условиям жизненной среды, всеядности, быстром росте, хороших вкусовых качествах, малой костистости и высокой жирности мяса, является основной рыбой, разводимой в прудовых хозяйствах.

Само слово «карп», как полагают, взято из греческого языка, где оно означало «плод», «урожай». Именно плодовитость этой рыбы могла послужить поводом для такого названия.

Например, крупная самка выметывает иногда до 1,5 млн. икринок. Это дает возможность прудовым хозяйствам уже во втором году к осени от одной самки иметь стадо товарной рыбы массой около 10 т. Для южных районов страны эта цифра может быть значительно выше. В мясе карпа содержится до 20 % белка и 10 % жира. По внешнему виду карпы относятся к двум типам, соответствующим основным разновидностям дикого сазана – высокоспинной и широкоспинной. Различие между ними заключается в отношении высоты тела к длине. По чешуйчатому покрову карпов, разводимых в Советском Союзе, разделяют на чешуйчатые, зеркальные с разбросанной чешуей, зеркальные с рамчатым расположением чешуи, зеркальные с линейным расположением чешуи и голые.

В прудовых хозяйствах преобладает чешуйчатый карп, встречаются и две другие разновидности.

Половой зрелости карп достигает на 3–4-м году жизни. Встречаются карпы размером более 30–40 см и массой до 20 кг. Средняя продолжительность жизни их 45–50 лет. При благоприятных температурных условиях на втором году жизни карп достигает средней массы в прудовых хозяйствах южной зоны 800–1100 г, в наших условиях – 450–500 г. В последние годы карп все в больших количествах выращивается в озерных рыбопитомниках для зарыбления естественных водоемов республики.

15. ЗОЛОТОЙ КАРП

Золотой карп – большая всеядная рыба желто-зеленого и коричневого цвета, имеет толстое, умеренно удлинненное тело, покрытое крупной, гладкой, золотисто-бурой, плотно сидящей чешуей. Бывает и зеркальный карп практически без чешуи. Голова большая. Рот полунижний, выдвижной. Губы хорошо развиты. На верхней губе имеются две пары хорошо развитых коротких усов. Спинной плавник длинный с небольшой выемкой, анальный — короткий. В спинном и анальном плавниках имеется по зазубренному колючему лучу («пилке»). Бока золотистого цвета, спина темноватая. Расцветка может изменяться в зависимости от места обитания.

Живет в реках, водохранилищах, ставках, озерах, где заселяет тихие, стоячие или медленно текущие воды с твердым глинистым, слегка заиленным дном. В низовьях рек, впадающих в Черное море, карп встречается в солоноватых водах. На зиму карп залегает в глубокие ямы, его тело покрывается толстым слоем слизи, замедляется дыхание, он прекращает питаться.

С наступлением весеннего паводка покидает ямы и выходит в пойму. Производители подходят к нерестилищам, где скапливаются на глубинах 1,5–2 м среди зарослей растений, за 3–4 недели до нереста при прогреве воды выше 10 °С. При температуре 18–29 °С карп начинает нереститься. Местами нереста служат преимущественно самые мелководные свежезалитые прибрежные участки глубиной до 40–50 см среди зарослей прибрежной растительности.

В поймах рек нерестилища представляют собой задернованные участки с развитой луговой растительностью. В водохранилищах карп откладывает икру и на жесткие растения, и на нитчатые водоросли, так как задернованных нерестилищ в водохранилищах, как правило, нет. В связи с недостатком нерестовых площадей одни и те же нерестилища используются многократно.

Нерест у карпа групповой. Каждая группа состоит, как правило, из самки и сопровождающих ее двух – пяти самцов, но зачастую не более трех. Нерест протекает бурно. Сопровождается большим шумом, частыми всплесками. Сам нерест часто начинается после захода солнца, может длиться всю ночь до 9–10 утра. Карп достигает половой зрелости в возрасте около трех лет при длине тела от 29 до 36 см у самцов и в три – пять лет и длине 34–45 см у самок. Оплодотворенная икра созревает за 3–4 дня.

Карп кормится в местах богатых растительной и животной пищей. В его рационе содержатся моллюски, рачки, черви, личинки насекомых. Мальки двухнедельного возраста питаются личинками комаров, а затем придонными организмами, обитающими в иле. Карп питается почти без перерыва, так как относится к безжелудочным рыбам.

Сигнал опасности у карпов – серия тресков, издаваемых вожаком, который обнаружил врага.

Карп пользуется большой популярностью у рыболовов. Чаще всего для его ловли используют фидерную и поплавочную снасть, а также его ловят на

обычные донки.

16. КАРАСЬ

Караси – род лучеперых рыб семейства карповых.

Спинной плавник длинный, глоточные зубы однорядные. Тело высокое с толстой спиной, умеренно сжатое с боков. Чешуя крупная и гладкая на ощупь. Окраска варьирует в зависимости от места обитания. Может достигать длины тела более 50 см и массы свыше 3 кг. Половой зрелости карась достигает на 3–4-м году. Нерестятся весной, икра (до 300 тыс.) откладывается на растительность. В местах с суровым климатом караси впадают в зимнюю спячку, при этом выдерживают полное промерзание водоёма до дна. Питаются караси растительностью, мелкими беспозвоночными, зоопланктоном, зообентосом и детритом. Обитают исключительно в болотистых и низменных озёрах и реках.

Род включает в себя 5 видов. Наиболее известные – обыкновенный, или золотой, карась, серебряный карась, золотая рыбка – форма карася, искусственно выведенная в Китае из золотого карася.

Внешне золотой и серебряный караси похожи. В некоторых водоёмах совместно обитают оба вида. При этом происходит постепенное вытеснение золотого карася серебряным. Изредка встречаются гибрид серебряного и золотого карасей.

Отличительные признаки видов:

– чешуя золотого карася всегда имеет желтый оттенок, от медно-красного до бронзового или золотистого, серебряный карась часто имеет серебристо-серый или зеленовато-серый цвет, хотя встречаются экземпляры и желтого цвета;

– у золотого карася 33 и более чешуек в боковой линии. Чешуя серебряного карася более крупная, в боковой линии менее 31 чешуек;

– сбоку голова золотого карася всегда имеет округлый вид, в то время как у серебряного карася она часто бывает заостренной;

– молодь золотого карася имеет темное пятно на теле перед хвостовым плавником. С возрастом это пятно исчезает. У серебряного карася это пятно всегда отсутствует.

Карась – очень живучая рыба, поэтому мелкого карасика часто используют при ловле щуки в качестве живца. Караси – промысловые рыбы и объект прудового хозяйства.

17. ОСЕТР

Осетр. Кажется, трудно найти другую рыбу, а может быть и вообще другое животное, с которым было бы связано столько труднообъяснимых названий и представлений, как с осетром. Эта рыба вошла во многие сказки, старинные повести и более позднюю литературу (главным образом сатирическую), в том

числе русскую, и, как правило, осетр почему-то фигурирует здесь в качестве глупца, наивного существа, совершающего какие-то странные поступки и везде одурачиваемого.

Среди названий, которые присвоены осетру, немало пренебрежительных и обидных – слизняк, лягушатник и т. д. По своей популярности он превзошел даже щуку. Причины этого, по крайней мере в отдельных случаях, нужно искать отчасти в связанных с осетром поверьях, часто очень древних. Известно, например, что у некоторых народов Севера осетр считался воплощением злого духа, нечистой силы. Но вместе с тем имеет место и другое отношение к осетру – другие народы его называли ласкательными и почтительными именами.

Осетры водятся в Европе, Северной Азии и Америке. Их существует довольно много видов. Большая часть их встречается в Черном, Азовском и Каспийском морях, а также в Сибири, на Дальнем Востоке и в бассейне Аральского моря.

Балтийский осетр – это проходная рыба, большую часть жизни, проводящая в Черном и особенно Балтийском морях, изредка в Ладожском и Онежском озерах. Балтийский осетр – крупная рыба длиной до 3 метров и более, вес иногда достигает более 200 кг.

В апреле – мае балтийский осетр поднимается в реки, нерест происходит в мае-июне на галечных грунтах. Самка откладывает от 800 тыс. до 2,5 млн. икринок. Инкубационный период икры 2,5–5 суток. После нереста рыба возвращается в море. Только ладожский осетр остается в озере.

Молодь осетра питается беспозвоночными, в Черном море хамсой. В настоящее время балтийский осетр встречается довольно редко.

Сахалинский осетр меньше балтийского – его длина немного больше 2 метров. По строению тела имеет много общего с балтийским осетром, но первый луч грудного плавника у него меньше развит. Это проходная рыба, живущая в Тихом океане и осенью поднимающаяся в реки. Сюда она входит уже с более или менее зрелой икрой, затем зимует и на следующее лето нерестится.

Встречается редко.

18. ЛИНЬ

Линь принадлежит к видам рыб со средним темпом роста, который сильно варьирует в зависимости от типа водоема климатических условий. В южных районах темп роста линя выше, чем в северных, так как температурные условия, при которых происходит более полное усвоение корма и использование его на прирост, в них ближе к оптимальным. В естественных водоемах Беларуси молодь растет медленно: к концу первого года достигает длины 2,5–4 см и массы около 2 г; второго – длины 8 см, массы 15 г, на пятый – шестой – длины 18–20 см и массы – 200–240 г. В условиях прудов с дополнительным

кормлением линь может достигать в первый год массы 50 г, на второй – 250 г, на третий – 800 г. Единичные экземпляры линей, которые встречаются в практике, достигают длины 70 см и массы около 7 кг. Предполагаемая продолжительность жизни линя в естественных условиях – около 13 лет.

На ранних этапах развития личинки линя переходят на питание зоопланктоном и водорослями. Взрослые лини охотно потребляют придонных ракообразных, мелких моллюсков, водяных осликов, червей, которых добывают в иле и тине. Часто они поедают водные растения, обросшие нитчатыми водорослями, детрит, ил. Эти компоненты рациона, не имея высокой пищевой ценности, являются субстратом для развития бактерий и после поедания рыбой легко усваиваются. В поисках пищи лини, подобно карасям, подолгу копаются в илистых грунтах или придонных зарослях. На кормёжке линя можно легко обнаружить по цепочке пузырьков, появляющихся на поверхности воды.

Эта рыба имеет существенное промысловое значение. Мясо ее обладает высокими вкусовыми качествами и ценным химическим составом, отличается высоким содержанием белка, жира, микроэлементов.

К сожалению, уловы линя в естественных водоемах БССР никогда не были значительными и не превышали 1,5 % от всей добытой рыбы. Более перспективно использование линя как добавочной рыбы в прудах, позволяющее увеличить их рыбопродуктивность на 15–20 % без снижения прироста карпа. С успехом линя можно разводить с серебряным карасем и в монокультуре.

В ГДР для этих целей выведена особая его форма для прудового разведения – золотистый линь. Он способен проникать в самые глубокие участки заиленных грунтов и наиболее полно использовать запасы естественной пищи в прудах, а также питаться искусственными кормами.

19. ТОЛСТОЛОБИК

Толстолобик – пресноводная растительноядная рыба семейства карповых. Тело его высокое, покрыто мелкой чешуей, голова широкая, глаза большие и расположены ниже углов рта, рот верхний. Глоточные зубы однорядные, очень сильные, сжаты с боков. Взрослые рыбы достигают в длину одного метра и веса шестнадцати килограммов.

Толстолобик является хорошим объектом для выращивания рыбы в поликультуре в прудах совместно с карпом и белым амуром. Наличие толстолобика в водоемах способно повысить рыбопродуктивность рыбоводческих хозяйств практически в 2 раза. Этот вид – один из основных объектов прудового промышленного выращивания и разведения. В естественных водоемах в случае зарыбления является промысловой рыбой.

Толстолобики представлены тремя видами: белый (или обыкновенный) толстолобик; пестрый толстолобик; гибридный толстолобик.

Белый толстолобик – стайная пресноводная рыба средних размеров, вес го-

ловы которого составляет 15–20 %. Пестрый толстолобик отличается от белого более темной окраской (вес головы 45–55 %), более разнообразным питанием и более быстрым ростом. Гибридный толстолобик сохранил визуальные признаки белого (небольшая голова, светлый окрас) и темпы роста пестрого, а также более устойчив к низким температурам.

Питание толстолобика. Толстолобики любят теплую воду. Палящее солнце и вода, прогретая до 25 градусов – в таких условиях они чувствуют себя превосходно, и именно тогда проявляется их недюжинный аппетит. Толстолобик для жизни выбирает участки с илистым дном и мягкой растительностью. Глубина в таких местах обычно не превышает 3–3,5 м. На рассвете и на закате толстолобик подходит к берегу, а днем уходит подальше от берега.

Белый толстолобик питается микроскопическими водорослями – фитопланктоном, поэтому эта рыба является прекрасным мелиоратором водоемов. У пестрого толстолобика более разнообразное питание, в котором, помимо фитопланктона и детрита, присутствует зоопланктон (источник протеина и белка). Поэтому пестрый толстолобик растет быстрее белого. Гибридный толстолобик занимает промежуточное положение по характеру питания: может питаться фитопланктоном и зоопланктоном.

Размножение толстолобика. Половозрелым толстолобик становится в возрасте 3–5 лет при длине тела 50 см. Способ размножения схож с белым амуром. Нерест осуществляется после достижения температуры воды 18–20 °С в мае – июне. До товарной массы 500–600 г вырастает в двухлетнем возрасте.

Икра толстолобика плавающая. Икру выметывает на течении в местах с водоворотами. Икра пелагическая, в воде набухает и увеличивается в размерах и развивается. Плодовитость высокая – у крупных производителей массой более 20 кг – до 3 миллионов, у прудовых рыб массой до 8 кг – до 1 миллиона икринок.

Мясные качества толстолобика. По вкусовым качествам мясо толстолобиков жирное, нежное и вкусное, может быть ценным объектом диетического питания. Можно употреблять свежего и замороженного толстолобика при заболеваниях желудочно-кишечного тракта при диетическом питании (при щадящей диете). Мясо пестрого толстолобика лучше, чем белого. Содержит от 4,5 до 23,5 % жира, среднее количество – 8,3–13,1 %. Жирность увеличивается по мере увеличения размеров рыбы.

20. РЕЧНОЙ ОКУНЬ

У речного окуня тело, сжатое с боков, покрыто мелкой ктеноидной чешуей, щеки целиком в чешуе. Форма тела подлещит значительным колебаниям, встречаются окуни с очень высоким телом (сильно горбатые). Крышечная кость имеет один прямой шип, предкрышка сзади зазубрена. Межчелюстные кости выдвигаемые. Щетинковидные зубы расположены полосами во много рядов на челюстях, сошнике, небных и внешнекрыловидных костях. Клыков нет.

Жаберные перепонки не сращены между собой.

Окраска зеленовато-желтая, на боках 5–9 поперечных черных полос. Цвет значительно меняется, в зависимости от цвета грунта, кроме того, в период размножения цвета половозрелых экземпляров отличаются большей яркостью (брачный наряд). Самка от самца по цвету не отличается.

Первый спинной плавник серый, на его конце чёрное пятно, второй спинной плавник зеленовато-жёлтый, грудные плавники желтые, иногда красные. Два спинных плавника соприкасаются или слегка раздвинуты, причем первый выше второго. Максимальный возраст – 17 лет, длина – 51 см и вес – 4,8 кг. Обычно в промысловых уловах преобладают особи длиной до 30 см, в среднем 15–20 см и весом 200–300 г в возрасте 4–6 лет.

Окунь – озерно-речной вид, приспособленный к жизни в прибрежной зарослевой зоне водоема. В крупных озерах и водохранилищах с богатой и разнообразной кормовой базой и обилием подходящих для него биотопов окунь образует 2 или 3 экологические формы (расы), различающиеся местом обитания, составом пищи и темпом роста.

Окунь питается зоопланктоном, бентосными организмами и молодью разных видов рыб, которые сменяют друг друга в рационе по мере его роста. В разных водоёмах пища окуня значительно различается в связи с составом кормовой базы. В некоторых водоемах окунь в течение всей жизни потребляет зоопланктон или остается бентофагом, не переходя на хищничество. Прибрежный мелкий окунь растет медленно и питается беспозвоночными, а глубинный растет быстро и ведет преимущественно хищный образ жизни, питаясь молодью разных видов рыб (главным образом карповых и окуневых).

Темп роста и сроки полового созревания сильно различаются. В мелких и малокормленных водоемах за первый год он едва достигает 5 см длины, а к 6 годам – 20 см. В крупных озерах и водохранилищах, в дельтах крупных рек годовалый окунь имеет длину 12 см, а 5-летний – 35 см. В соответствии с этим и половая зрелость у него наступает в разные сроки, обычно в возрасте 2–3 лет.

Нерест бывает ранней весной, после распада льда. Плодовитость колеблется от 12 до 300 тыс. икринок. Икра откладывается на прошлогоднюю растительность. Нерест однократный. Развитие длится 2 недели.

Вид повсеместно населяет водоемы Евразии – реки, озера, прибрежные участки моря.