

571546

# РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫЕ РЫБЫ



# РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫЕ РЫБЫ

571546

ВОЛОГОДСКАЯ  
областная библиотека  
им. Н. В. Бабушкина

Издательство «ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»  
МОСКВА · 1966

УДК 639.311 : 639.215.03] (082)

4—8  

---

89—66

## НОВЫЙ ЭТАП В РАЗВЕДЕНИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ РЫБ

*К. Е. БАБАЯН*

Наряду с развитием рыболовства в открытых морях и океанах необходимо по-хозяйски использовать огромные возможности развития рыбного хозяйства на наших внутренних водоемах—озерах, водохранилищах, реках.

Одним из наиболее надежных источников снабжения населения живой и свежей рыбой может стать прудовое рыбоводство — высокоэффективная и высокорентабельная отрасль рыбного хозяйства.

Возможность эффективного выращивания рыбы в прудах была доказана несколько столетий тому назад. Несмотря на это, прудовое рыбоводство в капиталистической России не получило должного развития. Количество выращенной рыбы в прудах было незначительным и составляло около 15—20 тыс. ц. Единственным источником получения рыбы были внутренние естественные водоемы.

Все попытки прогрессивных ученых и энтузиастов наладить товарное выращивание рыбы в прудах не имели практического разрешения. Еще в 1865 г. Ф. Судакевич с горечью писал: «Едва ли найдется другое государство, для которого рыбоводство имело бы столь существенное значение, как для России; но нельзя не заметить, однако, что ни в одной стране эта отрасль не пользовалась таким малым, сравнительно, вниманием, как в России». Только при советской власти прудовому рыбоводству было уделено должное внимание.

В первые годы советской власти в целях рыбоводства начали восстанавливать бывшие помещичьи пруды. Это были небольшие по площади пруды с небольшим объемом производства. И только в 1932 г. по решению Совнаркома СССР было повсеместно развернуто строительство государственных прудовых хозяйств, что позволило к началу Великой Отечественной войны довести

количество выращиваемой прудовой рыбы до 84 тыс. ц. Но даже в этот период выращивание рыбы носило экстенсивный характер и базировалось на естественной кормовой базе прудов. Война привела в упадок прудовое хозяйство; большинство прудов в РСФСР, на Украине и в Белоруссии было разрушено. Весь послевоенный период ушел на их восстановление. За 14 лет (1945—1958 гг.) прудовый фонд госрыбхозов СССР не увеличился, и довоенный уровень был достигнут по производству рыбы лишь в 1953 г., а по площади прудов только в 1958 г.

Дальнейшее развитие мощности прудового рыбоводства и освоение капитальных вложений позволили заложить основы материально-технической базы прудового рыбоводства и создать благоприятные предпосылки для ее роста. За годы семилетки были введены в строй производственные площади, по стоимости равные стоимости фондов, которыми располагали прудовые хозяйства в 1958 г. в итоге всего их предшествующего развития. К концу 1965 г. прудовый фонд госрыбхозов составил 80 тыс. га по сравнению с 49 тыс. га в 1959 г.

За период с 1959 по 1965 г. был достигнут значительный количественный рост прудовой рыбы в результате увеличения новых площадей и осуществлены серьезные качественные изменения в механизации производственных процессов, биотехнике выращивания, в повышении уровня интенсификации, что позволило значительно увеличить рыбопродуктивность прудов.

В 1964 г. было использовано 11 тыс. т минеральных удобрений, в результате чего естественная рыбопродуктивность спускных прудов в 1965 г. была доведена до 2,3 ц/га вместо 1,3.

Увеличение производства прудовой рыбы и рост рыбопродуктивности характеризуются следующими данными:

	1959 г.	1965 г.	1965 г. в % к 1959 г.
Зарыбляемая площадь нагульных прудов, тыс. га . . . . .	36,7	59,7	162,0
Выход товарной рыбы, тыс. ц . . . . .	121,5	318,0	260,0
Рыбопродуктивность, ц/га . . . . .	3,0	5,0	166,6

В результате увеличения рыбопродуктивности в 1965 г. темпы роста выпуска продукции превысили рост эксплуатируемого фонда на 84,2% .

В 1965 г. 120 тыс. ц товарной рыбы получены за счет роста продуктивности водоемов.

Средняя рыбопродуктивность по СССР составляет 5 ц/га. Но уже сейчас имеется много хозяйств и отдельных бригад, которые в течение ряда лет устойчиво и на больших площадях добиваются рыбопродуктивности в 2—5 раз большей, чем средняя по Союзу.

Работники рыбхоза «Донрыбкомбинат» на площади 1000 га в 1965 г. получили по 14,6 ц/га, а на участке «Центральный» на площади 366 га получено 17,8 ц/га, отдельные бригады этого хозяйства (бригадиры И. К. Новиков, З. Н. Бороденко, А. К. Потапенко и В. З. Кондренко) почти ежегодно получают по 18—20 ц/га.

В Рязанской области рыбхоз «Пара» в 1965 г. вырастил около 10 тыс. ц прудовой рыбы, получив в этом неблагоприятном по метеорологическим условиям году по 13,7 ц/га в целом по хозяйству.

Прудовые хозяйства Курской и Белгородской областей в течение последних лет дают в среднем по 10 ц/га, а такие хозяйства этой области, как «Ключики», «Спартак», «Прогресс», «Октябрь», выращивают по 12—20 ц/га рыбы.

Прудовые хозяйства Московской области вырастили в 1965 г. около 20 тыс. ц рыбы при продуктивности 9,8 ц/га.

Высоких показателей в 1965 г. достигли рыбхозы Краснодарского края. В Ангелинском рыбхозе при совместном выращивании с карпом растительноядных рыб получено по 23,6 ц/га на площади 95 га.

Эти примеры говорят о больших потенциальных возможностях дальнейшего массового повышения продуктивности на основе осуществления последовательной интенсификации производства прудовой рыбы.

Существенные сдвиги достигнуты и в концентрации производства прудовой рыбы. В отличие от прудовых хозяйств, построенных до 1940 г., на которые в среднем приходилось 300—350 га прудовой площади, с выходом 800—1000 ц рыбы, новые хозяйства, вступившие в строй

в истекшей семилетке, имеют среднюю площадь 700 га с проектной мощностью до 6 тыс. ц.

Такое хозяйство, как «Сусканское» Куйбышевской области, вступающее в строй в 1968 г., будет иметь 6,8 тыс. га прудовой площади с годовым производством 90 тыс. ц товарной рыбы. Только одно это хозяйство даст в 3 раза больше прудовой рыбы, чем дают все хозяйства БССР, и примерно столько же, сколько дали в 1965 г. все прудовые хозяйства УССР. По своей технической оснащенности, уровню интенсификации и объему производства это хозяйство не имеет себе равных во всей мировой практике промышленного рыбоводства и является новым, более высоким этапом в проектировании строительства и эксплуатации прудовых хозяйств.

За эти годы семилетки улучшились и важнейшие экономические показатели производства прудовой рыбы. За последние три года себестоимость 1 ц товарной рыбы в целом по прудовым хозяйствам СССР снизилась с 74,5 руб. в 1962 г. до 67 руб. в 1964 г., или на 11,2%.

Но несмотря на успехи некоторых хозяйств современный объем производства прудовой рыбы в госрыбхозах пока еще невелик, и многие прудовые хозяйства имеют низкую рыбопродуктивность.

Прудовое рыбоводство до сих пор базируется на монокультуре — карпе, который составляет до 95% всей выращиваемой рыбы. В результате потребитель не получает с прудовых хозяйств рыбу широкого ассортимента. Кроме того, выращивание карпа связано с затратой большого количества кормов.

Поэтому переход на совместное выращивание разных видов рыб с разным характером питания имеет первостепенное значение и является неотложной задачей рыбоводных хозяйств.

Наряду с уже зарекомендовавшими себя добавочными рыбами (карась, судак, линь, пелядь, щука, форель) в ближайшие годы основным объектом прудового рыбоводства должен стать комплекс растительноядных рыб, состоящий из белого амура, белого и пестрого толстолобиков и их гибридов.

Сейчас, когда освоена биотехника получения потомства этих рыб при помощи гипофизарной инъекции непосредственно в условиях прудовых рыбоводных хозяйств, посадочный материал растительноядных рыб будет

выращиваться непосредственно в рыбхозах. Учитывая успешный опыт акклиматизации растительноядных рыб в СССР, многие страны социалистического содружества — Румыния, Венгрия, Польша, Чехословакия, Болгария, Югославия с помощью Советского Союза также начали выращивать этих рыб у себя.

Большую работу, проведенную по акклиматизации растительноядных рыб в СССР, можно разделить на три этапа.

Первый этап — организация перевозки разновозрастной молоди растительноядных рыб из бассейна Амура (1949—1957 гг.) и перевозка мальков из Китайской Народной Республики (1958—1961 гг.).

Второй этап (1961—1963 гг.) — получение потомства растительноядных рыб при помощи гипофизарной инъекции в Туркмении, на Украине и в Краснодарском крае.

Третий этап (1964 г.) — получение около 108 млн. личинок в различных географических зонах страны и выращивание первых тысяч центнеров белого амура и толстолобика столовых размеров в прудах Краснодарского края, т. е. переход к выращиванию растительноядных рыб в производственных масштабах.

Этим успехом мы обязаны советской школе ихтиологов. Наши научно-исследовательские институты совместно с рыбохозяйственными организациями широким фронтом развернули исследования как в лабораториях, так и в полевых условиях.

В 1964 г. 71,1 млн. личинок растительноядных рыб был получен в рыбопитомнике «Карамет-Нияз» Туркменской ССР; 32 млн. шт. в рыбопитомнике «Горячий Ключ»; 0,2 млн. шт. в Ангелинском рыбопитомнике Краснодарского края; 1,1 млн. шт. на «Донрыбкомбинате» Донецкой области; 0,2 млн. шт. на Днестровском осетровом заводе Одесской области; 1000 шт. в Алма-Атинском рыбхозе; 1000 шт. в рыбхозе «Калган-Чирчик» Ташкентской области; 600 тыс. шт. на экспериментальной базе института гидробиологии АН Украинской ССР.

В 1964 г. впервые удалось получить личинок растительноядных рыб в более северных районах — в Саввинском рыбопитомнике под Москвой (30 тыс. личинок).

Товарные хозяйства, проводившие совместное выращивание растительноядных рыб и карпа, в 1964 г. впер-



вые добились обнадеживающих производственных результатов.

В Ангелинском рыбопитомнике Краснодарского края на площади 95 га при совместном выращивании 140 тыс. личинок белого амура и 318 тыс. годовиков карпа было получено 1500 ц товарной рыбы, причем половину продукции составлял белый амур.

В 1965 г. в этом же рыбхозе на трех прудах площадью 43,7 га при совместном выращивании карпа с растительноядными рыбами общая продуктивность составила 26 ц/га. Штучный вес белого амура составил в этом рыбхозе 700—970 г, белого толстолобика — 800—970 г, пестрого толстолобика — 900—1100 г.

В 1964 г. в Синюхинском хозяйстве Краснодарского края в пруды площадью 136 га было посажено 230 тыс. растительноядных рыб и 610 тыс. карпов. Общий вылов составил 2400 ц, в том числе 900 ц растительноядных рыб. Рыбопродуктивность составила 18 ц/га, в том числе 7 ц/га приходилось на растительноядных рыб.

В 1965 г. в этом рыбхозе растительноядные рыбы совместно с карпом уже выращивались на площади 310 га. Общий выход товарной рыбы составил 5445 ц, в том числе 2711 ц растительноядных.

Плотность посадки годовиков карпа составила 3800 шт/га и растительноядных рыб — 900 шт/га.

Выращивание растительноядных рыб до столового размера производилось также в Кальниболоцком, Фастовецком и Ахтарском рыбопитомниках.

При шестикратной посадке карпа растительноядных рыб в пруды добавляли из расчета 1000 годовиков на 1 га в следующем соотношении по видам: белого толстолобика — одна часть, пестрого толстолобика — две части, белого амура — три части. Средний вес выращенных рыб составил: белого амура 700 г, белого толстолобика 650 г, пестрого толстолобика 1000 г.

Массовое производство личинок растительноядных рыб в 1965 г. позволило выращивать сеголетков в различных географических зонах на больших площадях.

В рыбхозах РСФСР, Казахстана, Украины и Узбекистана выращено 6,5 млн. годовиков растительноядных рыб средним весом 30 г.

В Российской Федерации выращиванием сеголетков занимаются рыбхозы: «Нара», «Ленинский», «Осенка»,

«Богдановский», а также хозяйства Воронежской, Курской, Ростовской областей и Ставропольского края.

В Украинской ССР сеголетков выращивают «Донрыбкомбинат», экспериментальное хозяйство института гидробиологии АН СССР, Васильевское нерестово-выростное хозяйство.

В Грузинской ССР молодь растительноядных рыб выращивают в рыбопитомнике «Джапана». Выращивание личинок и сеголетков приняло массовый характер — всего в СССР этим уже занимается свыше 60 рыбхозов.

В 1966 г. работы по освоению растительноядных рыб примут еще больший размах. От существующих маточных стад намечено получить 200 млн. личинок.

Основное количество личинок намечено получить в наших ведущих хозяйствах: рыбопитомниках «Горячий Ключ» и «Карамет-Нияз» в рыбхозе «Калган-Чирчик» и Цимлянском нерестово-выростном хозяйстве.

Для решения этой задачи необходимо разумно распределить по различным географическим зонам страны имеющееся поголовье производителей (6,5 тыс.), которое в настоящее время сосредоточено главным образом в среднеазиатских республиках.

В ноябре 1964 г. был успешно проведен опыт перевозки производителей в индивидуальных пакетах самолетами из рыбопитомника «Карамет-Нияз» в прудовые хозяйства Украинской ССР. Почти без потерь было перевезено 940 производителей.

Такая перевозка большой партии крупных производителей на такое дальнее расстояние была осуществлена впервые. Поэтому остановимся на этом подробно.

Предназначенных к перевозке производителей вылавливали из водоемов и переводили в небольшие пруды-садки (площадью 0,1 га), где выдерживали 5—6 дней без кормления. Затем рыб пересаживали в полиэтиленовые пакеты длиной 1,2 м конструкции Центральной производственно-акклиматизационной станции, наполненные водой. В таком пакете перевозили одного производителя белого амура весом 12—15 кг или двух — весом 5—8 кг каждый. Толстолобиков помещали по несколько штук в зависимости от веса. В полиэтиленовый пакет нагнетали 15—25 л кислорода и герметически закупоривали его.

Расстояние от рыбопитомника «Карамет-Нияз»

(Туркменская ССР) до Донецка и Запорожья (3000 км) было преодолено за 18—24 ч. За время перевозки отход составил менее 1%.

В разработке нового способа перевозки рыбы и организации ее участвовали начальник производственно-технического отдела главного управления рыбного хозяйства УССР канд. биол. наук И. Ф. Демченко, канд. биол. наук сотрудник института зоологии и паразитологии АН Туркменской ССР Д. С. Алиев, сотрудники Центральной производственно-акклиматизационной станции Е. И. Кружалина, Н. З. Строганова, Е. М. Тислин. В осуществлении успешной перевозки производителей большая заслуга принадлежит и экипажу самолета АН-10, возглавляемому летчиком-инструктором Героем Социалистического Труда И. И. Богуславским и первым пилотом П. Н. Шульженко.

Этот опыт теперь широко используется для рассредоточения стада производителей по хозяйствам страны и концентрации их в наиболее благоприятных районах для последующего массового получения от них потомства. При такой практике можно будет отказаться от дорогостоящих и связанных с большими потерями перевозок молоди рыб весной.

Подводя первые итоги разведения и выращивания растительноядных рыб нельзя не сказать и о недостатках, допущенных в работе. Главный из них заключался в том, что после успешного разрешения задачи получения личинок на последующих этапах были допущены большие отходы этого ценного посадочного материала, так как схема работы была слишком упрощена.

Выключнувшихся из икры в аппаратах Вейса личинок в 3—4-дневном возрасте до перехода на активное питание перевозили и выпускали непосредственно в производственные пруды, где значительная их часть погибала. В работе было исключено такое важное звено, как подращивание личинок и молоди до жизнестойкой стадии. В этом отношении следует учесть многолетний опыт китайских рыбоводов, занимающихся подращиванием личинок и молоди в специальных прудах. Из китайских литературных источников известно, что выловленных в реке личинок пересаживают в специальные пруды площадью 0,2—0,25 га для подращивания, где за ними ведется уход и наблюдение.

В центральной части Китая личинок сажают из расчета 200—250 тыс. шт. на 0,1 га. В разных климатических зонах плотность посадки варьирует. На юге, как правило, она бывает выше. В таких прудах личинок выдерживают до 30 дней и за это время они достигают длины 3—3,5 см. Плотность посадки зависит также от глубины и площади пруда.

Во время выращивания личинок подкармливают специальной пищей из соевых бобов или удобряют пруды для интенсивного развития естественной кормовой базы. Выращенную молодь отлавливают и пересаживают в другие, большие по размерам пруды, где она находится до пятимесячного возраста. Подросших уже жизнестойких рыбок длиной 8—19 см отлавливают и пересаживают в нагульные пруды производственных хозяйств.

Еще слишком велики отходы посадочного материала на всех этапах выращивания, а также производителей после инъектирования.

В Цюрупинском нерестово-выростном хозяйстве, в «Донрыбкомбинате» (на Мироновском питомнике), в Алма-Атинском рыбхозе наблюдались большие отходы личинок.

В то же время там, где работы производились на высоком уровне с соблюдением биотехнических нормативов и приемов, результаты использования производителей и конечный выход продукции оказались лучшими.

В «Карамет-Ниязе» из 300 проинъектированных самок белого амура и толстолобика было получено более 50 млн. личинок или в среднем — 170 тыс. от каждой самки.

В рыбопитомнике «Горячий Ключ» от 180 самок было получено 52 млн. деловых личинок. Отход производителей за нерестовый период составил 20%.

Эти данные показывают, что улучшение биотехники использования производителей таит в себе большие резервы.

Недостатком является и то, что научно-исследовательские организации, сосредоточив основное внимание на получении потомства растительноядных рыб, запаздывают с разработкой бионормативов для совместного выращивания карпа и растительноядных рыб.

Следует также обратить внимание на сложившееся

видовое соотношение стада производителей. В нем преобладает белый амур, рыба, требующая больше растительности для питания, чем толстолобик. В ближайшее время необходимо сформировать маточные стада белого и пестрого толстолобиков.

Товарная продукция растительноядных рыб должна состоять не только из двухлетков, но и из сеголетков, подращиваемых в прудах до столовых размеров за один сезон, и трехлетков.

Научно-исследовательские и рыбохозяйственные организации должны усилить работу по совершенствованию биотехники разведения и выращивания растительноядных рыб не только в прудах, но и естественных водоемах различных географических зон страны.

Выращивать растительноядных рыб можно в южной и умеренной зонах РСФСР, Украине, Молдавии, Белоруссии, Казахстане, республиках Прибалтики, Кавказа и Средней Азии. Естественное же размножение этих рыб возможно в южной части РСФСР, на Украине, в Казахстане, Молдавии и республиках Кавказа и Средней Азии. К северу от этих районов для искусственного разведения целесообразно использовать промышленные воды тепловых электростанций.

Наряду с внедрением растительноядных рыб в прудовое рыбоводство следует более активно решать вопрос о вселении их в естественные водоемы и водохранилища, где для них имеется достаточно пищи.

Белого и пестрого толстолобиков в первую очередь следует вселить в Каховское, Днепровское (в бассейне Днепра), Цимлянское (в бассейне Дона), Волгоградское, Куйбышевское (в бассейне Волги) водохранилища и в Азовское море. Во вторую очередь ими надо заселить Киевское водохранилище (в бассейне Днепра), водохранилища канала Волго-Дон (в бассейне Дона), Горьковское и Рыбинское водохранилища канала им. Москвы (в бассейне Волги).

Белый амур в первую очередь должен быть вселен в дельты Волги, Дона, Днепра (включая лиманы Днепра и пойменные водоемы Дона), в Аральское море и озеро Балхаш. Затем следует заселить озера Юго-Западной Сибири, Белоруссии, Прибалтики и Центра РСФСР.

Наряду с работой над уже известными видами растительноядных рыб надо усилить поиски новых перспек-

тивных растительноядных объектов для прудового рыбоводства.

Несмотря на то что за последние годы накоплен большой опыт культивирования растительноядных рыб, до достижения главной цели — массового выращивания этих рыб в количествах, обеспечивающих удовлетворение спроса нашего населения на эти виды рыб, — еще далеко.

Для быстреего решения этой задачи мы должны приложить все усилия к тому, чтобы в ближайшие год-два получить максимум товарной продукции растительноядных рыб, а также заложить основы их расширенного воспроизводства в последующие годы.

Осуществляемая в соответствии с решениями сентябрьского Пленума ЦК КПСС хозяйственная перестройка по улучшению управления промышленностью, совершенствование планирования и усиление экономического стимулирования имеет также важное значение для увеличения производства прудовой рыбы.

Главная задача работников прудовых хозяйств — получить максимум рыбы с единицы площади и с наименьшими затратами труда и денежных средств. Из года в год мы должны добиваться увеличения рыбопродуктивности прудов не только путем внедрения комплекса интенсификационных мероприятий, но и добавочных рыб, в первую очередь растительноядных, призванных в короткие по времени сроки дать наибольший эффект в повышении рыбопродуктивности.

Благодаря хорошему темпу роста амур и толстолобик в южных районах страны уже в двухлетнем возрасте достигают штучного веса 700—800 г, а в трехлетнем — 1,5 кг и выше.

Сейчас дело заключается в том, чтобы развить достигнутые в разведении растительноядных рыб результаты, еще шире использовать достижения советской науки и практики, сделать разведение растительноядных рыб таким же доступным для всех рыбоводных хозяйств страны, каким является карповодство.

Публикуемые в настоящем сборнике отдельные статьи наших ученых и практиков и преследуют эту цель.

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОТЕХНИКИ РАЗВЕДЕНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНояДНЫХ РЫБ

*В. К. Виноградов*

В результате исследований, выполненных в последние годы, биотехника искусственного разведения растительных рыб (белый амур, белый и пестрый толстолобик) была освоена настолько, что стало возможным приступить к их промышленному выращиванию.

Если в 1961—1962 гг. количество личинок растительных рыб, полученных в нашей стране, не превышало десятков тысяч, то в 1963 году было получено более 4 млн. личинок, а в 1964 году — более 100 млн. личинок. В 1965 г. только в рыбопитомнике «Горячий Ключ» Краснодарского края получили 52 млн. личинок растительных рыб. Достигнуты первые серьезные успехи и в выращивании растительных рыб.

В 1964 г. рыбхозы Краснодарского края сдали торговым организациям более 2 тыс. ц, а в 1965 г. около 6 тыс. ц товарных амуров и толстолобиков. В настоящее время почти все рыбхозы Северного Кавказа перешли на выращивание поликультуры карпа и растительных рыб. Но это, конечно, только первые шаги в хозяйственном освоении растительных рыб. Производство посадочного материала сдерживается тем, что у нас пока еще нет в достаточном количестве производителей амуров и толстолобиков.

Создаваемые в разных районах страны маточные стада позволят в ближайшие годы полностью обеспечить потребности рыбного хозяйства в посадочном материале растительных рыб.

В настоящей статье сделана попытка обобщить имеющийся опыт разведения и выращивания растительных рыб.

Предлагаемые биотехнические приемы и нормативы получены в основном в результате экспериментов, проводившихся в 1961—1965 гг. в рыбопитомнике «Горячий Ключ» Краснодарского края, Саввинском опытном рыбхозе Московской области и в ряде прудовых хозяйств Краснодарского края, где велись работы по промышленному выращиванию амуров и толстолобиков.

Опыт разведения и выращивания растительноядных рыб невелик. Поэтому предлагаемые нами приемы и нормативы следует рассматривать как предварительные, ориентировочные.

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

В настоящее время установлено, что растительноядные рыбы при выращивании в прудах достигают половой зрелости и могут быть использованы для рыбоводных целей в качестве производителей. Растительноядные рыбы достигают половой зрелости довольно поздно. Только в Туркмении самки амуров и толстолобиков достигают половой зрелости на третьем-четвертом году. В Узбекистане они созревают на четвертом-пятом году, в Краснодарском крае на четвертом—шестом году, на Украине (Киевская область) на восьмом-девятом, а в Московской области на десятом году жизни. Самцы созревают обычно на год-два раньше самок.

Следовательно, для выращивания производителей в средней полосе требуется вдвое больше времени, чем на юге\*. Наиболее благоприятными в климатическом отношении районами для выращивания производителей растительноядных рыб являются: Северный Кавказ, юг Украины, Молдавия, республики Закавказья и Средней Азии. В средней полосе производителей следует выращивать в хозяйствах, построенных на теплых водах ГРЭС, что позволит резко сократить сроки их выращивания и обеспечит благоприятный температурный режим в период нерестовой кампании.

Для выращивания племенного материала растительноядных рыб вполне подходят обычные карповые пруды.

В том случае, если питомник растительноядных рыб является частью карпового хозяйства, амуров и толстолобиков лучше выращивать с карпом. Это сокращает потребные площади прудов и облегчает создание в них устойчивой кормовой базы для амуров и толстолобиков. При выращивании племенного материала следует планировать рыбопродуктивность не более 5 ц/га, в том

---

\* Имеются наблюдения, что самки амуров и толстолобиков в Московской области при содержании в обычных прудах могут созревать не ежегодно.



числе: белого амура — 1, пестрого толстолобика — 1—1,5, белого толстолобика — 2—3 ц/га. Посадку производителей на летнее содержание проводят из расчета не более 300 шт/га (по 100 штук каждого вида).

В прудах, где содержатся производители, необходимо поддерживать хорошую кормовую базу, регулярно удобрять пруды.

В периоды, когда в прудах ощущается недостаток водной растительности, белого амура следует подкармливать наземной растительностью (люцерна, клевер, кукуруза, ячмень и т. п.).

Для характеристики племенного материала важным показателем является вес. При выращивании племенного материала растительноядных рыб в условиях Северного Кавказа и в районах со сходным климатом можно рекомендовать следующие весовые показатели (в кг):

Сеголетки . . . . .	0,05—0,1
Двухлетки . . . . .	1—1,5
Трехлетки . . . . .	2,5—3
Четырехлетки . . . . .	4,5—5
Пятилетки . . . . .	6—7

Приведенные показатели можно было бы значительно увеличить, но использование для получения потомства очень крупных производителей усложняет работу.

При создании маточных стад растительноядных рыб можно пользоваться методами селекционно-племенной работы, принятыми в карповодстве. При выращивании ремонта растительноядных рыб производится трехкратный массовый отбор: первый — среди годовиков (оставляется 50%), второй — среди двухлетков (оставляется 10%), третий — среди впервые созревающих производителей (оставляется 25%).

Уже сейчас можно сказать, что из растительноядных рыб в прудовых хозяйствах основными объектами выращивания будут белый и пестрый толстолобики. Белый амур, для которого в большинстве рыбхозов кормовая база недостаточна, будет давать меньшую долю продукции. По ориентировочным подсчетам, толстолобики составят не менее 70—80%, а белый амур не более 20—30% продукции растительноядных рыб, получаемой в прудовых хозяйствах.

В таком соотношении и должны выращиваться в

прудовых хозяйствах производители различных видов растительноядных рыб.

Ниже приводятся ориентировочные показатели, характеризующие продуктивность производителей растительноядных рыб (в тыс. шт.):

Рабочая плодовитость молодых (не впервые созревающих) самок, икринок . . . . .	500
Выход личинок, перешедших на смешанное питание (выживание от икры до личинки 50%) . . . . .	250
Выход сеголетков (выживание от личинки до сеголетка 50%) . . . . .	125

Нормы выживания от сеголетков до двухлетков и т. д. принимаются такими же, как для карпа.

5 / 1346  
При формировании маточного стада следует иметь в виду, что по ряду причин часть самок после инъекции не созревает или дает не вполне доброкачественную икру. Поэтому в маточном стаде необходимо иметь определенный резерв самок (лучше 100%). Так как для получения потомства растительноядных рыб производится искусственное оплодотворение икры, самцов требуется меньше, чем самок.

На каждые пять самок в маточном стаде достаточно иметь четыре самца.

Опыт показывает, что в период нерестовой кампании из-за травм из маточного стада выбывает около 20% производителей. Этим показателем и определяется величина ежегодного пополнения стада производителей.

## ПОЛУЧЕНИЕ ПОТОМСТВА

Работа по искусственному разведению растительноядных рыб организуется следующим образом. Весной при разгрузке зимовалов производится бонитировка маточного стада. Производители сортируются по видам, полу и степени готовности к нересту. Отобранных для получения потомства рыб отсаживают в пруды (мы называем их прудами для преднерестового содержания производителей), где их содержат до использования.

Для преднерестового содержания производителей наиболее пригодны небольшие, легко облавливаемые водоемы (площадь 0,03—0,1 га) глубиной 1,5—2 м (в мелких, хорошо прогреваемых прудах производителей содержать нельзя, так как они быстро перезревают).

Время спуска или наполнения такого пруда не должно превышать 2—3 часов. В один пруд можно помещать по 30—50 производителей.

Для получения доброкачественных половых продуктов одним из основных требований является правильное определение сроков работы. Поскольку в прудах нет условий для нереста, а нерестовая температура устанавливается очень быстро, срок использования производителей весьма ограничен. При длительной задержке производителей в прудах при нерестовой температуре они перезревают, что исключает возможность получения доброкачественной икры и молок. Основываясь на четырехлетнем опыте работы в рыбопитомнике «Горячий Ключ», в Краснодарском крае и в районах со сходным климатом можно рекомендовать проведение работ по искусственному разведению растительноядных рыб с середины мая до середины июня. Сроки эти в разные годы могут сдвигаться в ту или другую сторону: в холодную весну 1964 г. работу удалось начать только в начале июня.

К работе следует приступать во время устойчивой теплой погоды при температуре воды не ниже 20°. Сроки работы с разными видами растительноядных рыб неодинаковы. В первую очередь созревают производители белого толстолобика и белого амура, в последнюю — пестрого толстолобика.

Единственным способом, обеспечивающим в настоящее время получение икры амуров и толстолобиков в условиях прудовых хозяйств, является метод гипофизарных инъекций. Самцы амуров и толстолобиков становятся в прудах текучими и без применения инъекций, но для получения большего количества молок им следует делать стимулирующую гипофизарную инъекцию.

При работе с самками растительноядных рыб (особенно впервые созревающими) целесообразно применять дробные гипофизарные инъекции. Применение дробных (двухкратных) инъекций значительно повышает процент созревания самок.

Мы рекомендуем следующий порядок введения вещества гипофиза. Первая инъекция — предварительная, вторая — разрешающая. При предварительной инъекции вводится  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$  часть разрешающей дозы.

Разрешающая инъекция делается через сутки после

предварительной. Самкам весом 6—8 кг при разрешающей инъекции вводится 7—8 гипофизов сазана (при среднем весе гипофиза 2,5—3 мг), а при предварительной — по одному гипофизу. Самкам весом 10—12 кг при разрешающей инъекции вводят по 10—12 гипофизов, при предварительной инъекции дозировка не увеличивается. Стимулирующая инъекция самцам делается в то время, когда самкам вводят разрешающую дозу.

Для инъекций используются ацетонированные гипофизы половозрелого сазана, заготовленные в преднерестовый период.

После введения вещества гипофиза для самок не обязателен сложный комплекс условий, обеспечивающих нерест в природе; самки амуров и толстолобиков созревают независимо от наличия проточности или присутствия самцов. Обязательными являются близкая к нерестовой температура воды и благоприятный кислородный режим. Поэтому в качестве нерестовиков можно использовать небольшие земляные садки.

В рыбопитомнике «Горячий Ключ» успешно эксплуатируются нерестовые садки, предложенные Г. И. Савиным. Они представляют собой прудики площадью 30—50 м<sup>2</sup> с глубинами 0,8—1 м, сброс воды и наполнение в пределах 30 мин. Водовыпуски в садках установлены таким образом, чтобы рыба не травмировалась о бетон или металл: стояк устанавливается в теле дамбы, а сброс воды производится через отверстие в ложе пруда, закрытое решеткой.

В такой нерестовик можно посадить после инъекции 3 самки или 5 самцов.

В 1965 г. в рыбопитомнике «Горячий Ключ» для содержания производителей после инъекции, кроме садков, использовались обычные эмалированные ванны, установленные в инкубационном цехе. Применение ванн намного упрощает работу и позволяет в значительно большей степени контролировать и регулировать режим содержания производителей после инъекции.

Возможны два способа получения икры после гипофизарной инъекции. Это либо отцеживание икры и ее искусственное оплодотворение, либо нерест совместно содержащихся после гипофизарной инъекции самцов и самок с естественным оплодотворением икры. Во втором случае оплодотворенная икра после набухания выно-

сится из нерестовика струей воды в специальные уловители, откуда переносится в инкубационные аппараты.

На первый взгляд второй способ (нерест совместно содержащихся производителей) более удобен и совершенен. Но он обладает и рядом весьма существенных недостатков. Далеко не все самки выметывают икру, а многие из них выметывают только часть икры, поэтому их приходится отлавливать, отцеживать икру и производить искусственное оплодотворение. Но самый большой недостаток заключается в том, что икра, выносимая из нерестовика в уловитель, сильно травмируется, и в процессе инкубации происходит чрезвычайно большой отход. Отцеживание же икры и ее искусственное оплодотворение дает хорошие результаты, вполне приемлемые для работы в производственных масштабах.

При температуре воды 20—25° С самки созревают через 10—12 ч после разрешающей инъекции. Инъекцию лучше делать вечером в (21—22 ч). В этом случае наиболее трудоемкие операции (получение икры, ее оплодотворение, раскладка по аппаратам, контроль за качеством) будут выполняться в утренние часы.

Работа должна быть организована так, чтобы получение икры проводилось не ежедневно, а через сутки. Такой порядок позволяет наиболее полно использовать нерестовики и инкубационную аппаратуру и значительно облегчает работу обслуживающего персонала.

Искусственное оплодотворение икры растительноядных рыб, производимое «сухим», русским, способом, дает хорошие результаты. Процент оплодотворения обычно бывает не ниже 90. Учитывая возможность избирательности оплодотворения, следует использовать для оплодотворения икры одной самки молоки двух-трех самцов. От одного самца берутся молоки для оплодотворения икры нескольких самок, поэтому, как уже отмечалось, самцов требуется меньше, чем самок.

Рабочая плодовитость самок определяется весовым или объемным способом. Плодовитость самок амуров и толстолобиков колеблется в значительных пределах: от десятков тысяч до 1,5—2 млн. икринок.

Как уже отмечалось, при расчетах рабочую плодовитость самок растительноядных рыб можно принять в среднем равной 500 тыс. икринок. Этот показатель бу-

дет характеризовать рабочую плодовитость молодых (но не впервые созревающих) самок весом 6—8 кг.

Инкубационный цех должен располагаться рядом с нерестовиками. В питомнике растительноядных рыб этот цех оборудуется аппаратами Вейса. Практика показала, что инкубация икры амуров и толстолобиков в аппаратах других типов приводит к большим отходам, а в ряде случаев и к полной гибели икры. Выход эмбрионов от заложенной в аппараты Вейса икры следует принимать не ниже 80%. Водообмен в аппаратах Вейса при инкубации икры амуров и толстолобиков устанавливается в пределах 0,6—0,7 л/мин.

Основной недостаток аппаратов Вейса при использовании их для инкубации икры растительноядных рыб — это их небольшая вместимость.

Икра амуров и толстолобиков сильно набухает (диаметр неоплодотворенной икринки 1—1,2 мм, а после набухания до 5 мм и даже больше).

В стандартный восьмилитровый аппарат Вейса можно поместить 50—60 тыс. икринок. При больших масштабах работ приходится устанавливать много аппаратов. Целесообразно, по-видимому, пойти на увеличение объема аппаратов (до 30—50 л).

В 1965 г. в рыбопитомнике «Горячий Ключ» испытывались экспериментальные аппараты Вейса большой емкости (20, 35 и 55 л), сделанные из органического стекла. Установлено, что в аппарате емкостью 20 л можно инкубировать до 150 тыс. икринок, в аппарате емкостью 35 л — до 250—300 тыс., а в аппарате емкостью 55 л — до 400 тыс. икринок амуров и толстолобиков. Результаты опытов подтверждают целесообразность использования таких аппаратов для инкубации икры растительноядных рыб.

Икра растительноядных рыб развивается очень быстро. При температуре воды 23—25°С выклев начинается через 30—32 ч с момента оплодотворения икры, а при температуре 26—28°С период инкубации сокращается до 24 ч, а иногда даже до 18. Такое быстрое развитие икры позволяет весьма интенсивно эксплуатировать инкубационный цех; на сезон можно планировать 8—10-кратное использование аппаратов Вейса.

Выклюнувшиеся из икры свободные эмбрионы выносятся током воды из аппаратов Вейса и концентрируют-

ся в приемных устройствах, установленных в сбросной системе. Из приемников эмбрионы сразу же переносятся в садки, изготовленные из капронового сита (№ 18—20), где содержатся до перехода на смешанное питание. Размер садков  $70 \times 70 \times 45$  см (при погружении в воду на 35 см). В такой садок помещают 200—250 тыс. эмбрионов.

Садки для выдерживания устанавливают на плаву в непроточном или слабо проточном водоеме с хорошим газовым режимом. Водоем должен быть достаточно глубоким, иметь большой объем воды, что позволяет избежать резких колебаний температуры<sup>1</sup>.

Резкие колебания температуры являются одной из основных причин гибели эмбрионов во время выдерживания в садках.

При температуре воды 23—25°С переход личинок на смешанное питание происходит на пятые сутки с момента оплодотворения икры, а при повышении температуры до 25—27°С — даже на четвертые сутки. Выживание от оплодотворенной икры до личинок, перешедших на смешанное питание, должно быть не ниже 50%.

Перешедших на смешанное питание личинок отлавливают из садков и сажают в выростные пруды или отправляют в другие рыбхозы.

## ПЕРЕВОЗКА ЛИЧИНОК

В настоящее время большинство рыбхозов не имеет собственных производителей растительноядных рыб и получает посадочный материал из нескольких специализированных питомников, расположенных в южных районах страны. В начальный период работ по акклиматизации растительноядных рыб посадочный материал получали в основном из Китайской Народной Республики. Перевозились подрощенные мальки весом 200—500 мг. Наилучшим является способ перевозки растительноядных рыб (причем не только молоди, но и крупных рыб) в полиэтиленовых пакетах с кислородом. Подрощенная молодь хорошо переносит перевозку на дальние расстоя-

<sup>1</sup> В 1965 г. в рыбпитомнике «Горячий Ключ» эмбрионов выдерживали в садках, которые были установлены в проточном бетонном бассейне, сооруженном непосредственно в инкубационном цехе. Это позволило поддерживать более ровную температуру воды в ночные часы.

ния в полиэтиленовых пакетах с кислородом. Но в пакет можно поместить только 3—5 тыс. таких мальков. Поскольку речь идет о ежегодной перевозке миллионов мальков, возникает вопрос о стоимости транспортировки. Гораздо выгоднее перевозить не подрощенных мальков, а личинок. Перевозка личинок намного безопасней и с эпизоотической стороны.

В полиэтиленовый пакет емкостью около 40 л (одна треть воды и две трети кислорода) можно помещать при перевозках длительностью до 5 ч 100 тыс. личинок, свыше 5 ч — 50 тыс.

Перевозить личинок надо в тот момент, когда они только что перешли на смешанное питание (морфологически эта стадия совпадает с заполнением плавательного пузыря воздухом).

Один из наиболее ответственных моментов — организация своевременной отправки личинок. Интенсивность обмена у личинок чрезвычайно высокая. Они быстро развиваются и расходуют резервные вещества, имеющиеся в желточном мешке. Поэтому после перехода на смешанное питание их нельзя задерживать в садках, где они содержатся при плотной посадке и не имеют пищи.

Даже небольшая задержка (что часто происходит при перевозке на дальние расстояния из-за несовпадения сроков готовности личинок и отправления рейсового самолета) может привести к гибели личинок в пути или выпуску в водоем ослабленных личинок, которые могут полностью погибнуть вскоре после посадки.

Период с момента перехода личинки на смешанное питание (наполнение воздухом плавательного пузыря) до посадки в выростной или мальковый пруд не должен превышать 24 ч.

Так как личинки плохо переносят тряску, для перевозки их от аэропортов до рыбхозов лучше использовать не грузовые, а легковые автомашины. Во время перевозок недопустимы резкие колебания температуры.

Отход личинок при перевозке (в это количество входят личинки, погибшие еще в садках) не должен превышать 3—5%. Бóльший отход свидетельствует о неблагоприятном исходе перевозки и значительном ослаблении живых личинок, которые после посадки в пруд могут погибнуть.



## ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ

Сеголетков растительноядных рыб лучше выращивать вместе с сеголетками карпа. Это значительно упрощает задачу создания в прудах для амуров и толстолобиков устойчивой кормовой базы, так как при практикующихся в настоящее время интенсивных методах выращивания карпа (кормление, удобрение) в прудах имеется много фито- и зоопланктона (особенно мелких форм), не используемого карпом даже при весьма плотных посадках его.

Для выращивания сеголетков растительноядных рыб лучше использовать небольшие (3—5 га), хорошо спланированные выростные пруды. Подача воды в эти пруды должна производиться через сороуловители с сеткой, имеющей ячею не более 1 мм. Лучше сажать личинок в пруды вскоре после заполнения их водой, не позднее чем через 7—10 дней. Сажать личинок на выращивание в нагульные пруды не следует, так как выживание их в этих прудах очень низкое.

Сразу же после доставки в рыбхоз пакеты с личинками помещают в пруды для выравнивания температуры (примерно на 30 минут). Затем пакеты разрезают и личинок осторожно выпускают в водоем. Небольшое количество личинок (по 200—300 штук) отсаживают в контрольные садки (из марли или капронового сита № 18—20), установленные в прудах, куда выпущены личинки.

Помещать всех привезенных в рыбхоз личинок в садки и содержать их в условиях крайне плотной посадки без пищи ни в коем случае нельзя — они могут погибнуть от голода.

Опыт показывает, что при зарыблении выростных прудов доброкачественными личинками выход от личинки, перешедшей на смешанное питание, до сеголетка при удовлетворительных условиях выращивания составляет в среднем по трем видам растительноядных рыб 50% (выживание белого амура по сравнению с толстолобиками обычно на 10—15% ниже). Следует иметь в виду, что при посадке в пруды личинок, находящихся на более ранних стадиях развития, выживание их значительно снижается.

Условия, в которые попадают личинки в прудах рыб-

хозов, далеко не всегда благоприятны, что нередко приводит к значительным отходам. Для повышения выживания можно рекомендовать подращивание перевезенных личинок в мальковых прудах. Прежде всего это следует делать в рыбхозах, где нет выростных прудов, пригодных для выращивания личинок растительноядных рыб.

В качестве мальковых прудов лучше использовать небольшие водоемы (площадью не более 0,5 га). Плотность посадки личинок в мальковый пруд — 2 млн. шт/га.

Продолжительность подращивания — не более 2 недель. Главным условием при выращивании личинок в мальковом пруду должно быть создание и поддержание устойчивой кормовой базы. Вес подращенных мальков при пересадке должен быть не менее 50—100 мг. Выживание от личинки до малька должно быть не менее 70%.

Облов мальковых прудов представляет большую сложность. Поэтому мальковые пруды лучше располагать выше выростных таким образом, чтобы подращенных мальков, не вылавливая, можно было перепустить в выростные пруды. Если нет возможности перепустить подращенную молодь из малькового пруда в выростной, облов надо производить при помощи малькового уловителя. При облове молоди ее ни в коем случае нельзя вытаскивать из воды и «осушивать». Все операции с мальками надо производить в воде.

В Японии практикуется подращивание личинок растительноядных рыб в садках при интенсивном кормлении. После проведения соответствующих экспериментов и подбора дешевых полноценных рационов можно будет, по-видимому, применить такой метод и в наших рыбхозах. Первые опыты, проведенные в 1965 г. в Краснодарском крае, дали обнадеживающие результаты.

При выращивании поликультуры растительноядных рыб и карпа естественная кормовая база прудов используется чрезвычайно полно, что позволяет значительно повысить продуктивность прудов без дополнительных затрат концентрированных кормов.

Проведенные в 1964 г. Ю. П. Бобровой опыты показали, что даже в условиях Московской области (рыбхоз «Якоть») можно получить дополнительно к карпу по

10—12 ц/га сеголетков амура и толстолобиков и довести общую продуктивность прудов до 30 ц/га. Еще более высокие показатели получены на юге РСФСР в Краснодарском крае. Здесь в опытах с растительноядными рыбами продуктивность составила до 30 ц/га, а общая (с карпом) продуктивность достигла 50 ц/га и даже выше.

Однако, не имея большого опыта работы с растительноядными рыбами и не располагая необходимым количеством посадочного материала (часто нет полного набора видов), нельзя рассчитывать на получение повсеместно в промышленных хозяйствах высокой продуктивности. Это, конечно, не исключает необходимости проведения широких экспериментов для получения высокой продуктивности при выращивании растительноядных рыб.

На ближайшие 2—3 года для рыбхозов РСФСР можно рекомендовать получение в выростных прудах дополнительно к карпу\* следующей рыбопродуктивности по растительноядным рыбам (в ц/га):

	Центр	Юг
Общая . . . . .	3—5	6—10
в том числе:		
белый амур (без кормления) . . . . .	1—2	1—2
белый и пестрый толстолобики . . . . .	2—4	5—9

При организации кормления белого амура путем внесения в пруды водной и наземной растительности можно получить значительно большую рыбопродуктивность. Плотность посадки амура в этом случае будет определяться состоянием гидрохимического режима пруда.

Белый толстолобик при равной обеспеченности пищей растет гораздо медленнее пестрого (особенно в средней полосе). Поэтому в рыбхозах центра РСФСР следует выращивать преимущественно пестрого толстолобика.

В южных районах для получения указанной выше

---

\* Без снижения среднего веса карпа и получаемой по нему рыбопродуктивности и без увеличения затрат комбикормов.

продуктивности белого и пестрого толстолобика надо сажать в пруды в соотношении 1:1.

Средний вес сеголетков растительноядных рыб для рыбхозов центра РСФСР следует принять 15—20 г, для рыбхозов южных районов — 20—30 г.

При таких нормативах в рыбхозах центра РСФСР следует сажать на 1 га пруда дополнительно к карпу (без уменьшения плотности посадки карпа) по 30—50 тыс. личинок растительноядных рыб. При выходе 50% это даст 15—25 тыс. сеголетков. В рыбхозах южных районов надо сажать по 60—100 тыс. личинок на 1 га, что даст 30—50 тыс. сеголетков.

Облов выростных прудов, в которых выращиваются сеголетки растительноядных рыб, очень ответственная операция. При этом необходимо учитывать биологические особенности амуров и толстолобиков. К облову прудов следует приступать при температуре воды не выше 14°С.

Белый и пестрый толстолобик — стайные рыбы, они держатся преимущественно в толще воды или у поверхности. Значительную часть толстолобиков можно обловить по воде неводом, сделанным из хамсароса. Растительноядные рыбы, особенно белый толстолобик, больше травмируются, чем карп, поэтому обращаться с ними надо осторожно. Применять сачки для облова не рекомендуется. При выборке рыбы из мотни лучше пользоваться ведрами. Следует иметь в виду, что в некоторых случаях удается отловить большое количество амура «на приток».

При облове толстолобиков надо избегать сильного взмучивания воды, так как у них легко засоряется жаберный аппарат.

Спуск пруда надо производить постепенно, не допуская резких колебаний уровня воды. Не следует пугать рыбу, в противном случае белые толстолобик выпрыгивают на осушенные участки и погибают.

При облове удобно пользоваться делевыми рыбоуловителями, предложенными В. М. Ильиным. Применение таких уловителей позволяет не только избежать травмирования рыбы, но в значительной степени произвести сортировку. В первую очередь почти «с первой водой» в уловитель идет белый толстолобик, затем пестрый

толстолобик. Белый амур идет почти одновременно с карпом.

Сортировать сеголетков вручную на сортировочных столах не рекомендуется—это будет травмировать рыбу.

После профилактических ванн (аммиачной или солевой) сеголетков отправляют в зимовалы. По зимостойкости сеголетки белого амура, белого и пестрого толстолобиков не уступают карпу. Зимовку их можно проводить в обычных карповых зимовальных прудах при плотности посадки, принятой для карпа. Нормы отхода во время зимовки можно принять те же, что и для гибридов карпа с амурским сазаном.

Сеголетков растительноядных рыб можно сажать на зимовку вместе с сеголетками карпа. Но при этом возникают трудности во время весенней разгрузки зимовальных прудов. Создается опасность травматизации годовиков толстолобика, особенно, если их меньше, чем карпов, и они мельче. Поэтому зимовку растительноядных рыб желательно проводить отдельно от карпа или с преобладанием в посадке растительноядных рыб.

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ДВУХЛЕТКОВ**

Двухлетков растительноядных рыб выращивают в нагульных прудах вместе с карпом. Основная ценность растительноядных рыб для прудового хозяйства заключается в том, что они могут дать много дополнительной продукции за счет более полного использования естественных кормовых ресурсов водоема.

При организации выращивания амуров и толстолобиков необходимо учитывать не только их пищевые потребности, но и пищевые взаимоотношения их с карпом.

Известно, что белый амур охотно потребляет задаваемые карпу комбикорма (особенно, если в пруду мало водной растительности)<sup>1</sup>. По некоторым наблюдениям комбикорма потребляет и пестрый толстолобик. Поэтому посадка их в пруды должна производиться из такого расчета, чтобы не был нанесен ущерб карпу и чтобы не расходовать дополнительно комбикорма.

---

<sup>1</sup> Эксперименты, выполненные в средней полосе и на юге показали, что белый амур плохо оплачивает комбикорма.

Сказанное не означает, что при выращивании в поликультуре растительноядных рыб и карпа нельзя получать высокой продуктивности по всем объектам. Но по тем же причинам, о которых мы говорили в разделе о выращивании сеголетков, нельзя в настоящее время рассчитывать на повсеместное получение очень высокой продуктивности по растительноядным рыбам.

Правильно будет принять те же нормы продуктивности для двухлетков растительноядных рыб, которые предложены нами для сеголетков.

В средней полосе выращивается преимущественно пестрый толстолобик. В южных рыбхозах соотношение в посадке белого и пестрого толстолобиков 1:1.

Посадка белого амура производится с учетом зарастаемости прудов. В некоторых случаях (особенно в южных рыбхозах) предложенные нормативы 1—2 ц/га являются завышенными, так как в прудах очень мало растительности. Опыт показывает, что в условиях Краснодарского края посадка 200—300 годовиков белого амура на 1 га позволяет полностью избавиться от мягкой водной растительности.

В рыбхозах средней полосы в связи с более низкой температурой воды интенсивность потребления белым амуром корма значительно ниже. Для этой зоны допустима посадка в зарастающие пруды до 1000 годовиков амура.

Для рыбхозов центра РСФСР средний вес двухлетков белого амура и пестрого толстолобика можно принять 300—400 г, белого толстолобика — не более 200 г. Для рыбхозов южных районов РСФСР средний вес двухлетков целесообразно определить в 500—1000 г.

Выживание от годовика до двухлетка 90%.

Товарные качества двухлетков амуров и толстолобиков при штучном весе 200—300 г недостаточно высокие. Поэтому в рыбхозах средней полосы целесообразно, когда это представляется возможным, выращивать растительноядных рыб до трехлетнего возраста.

Продуктивность по трехлеткам можно принять ту же, что и по двухлеткам.

Средний вес трехлетков: белого толстолобика—500—600 г, белого амура и пестрого толстолобика—700—1000 г.

# ОСНОВНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БЕЛОГО АМУРА И ТОЛСТОЛОБИКОВ И ИХ АККЛИМАТИЗАЦИЯ В ВОДОЕМАХ СТРАНЫ

*Г. В. НИКОЛЬСКИЙ, Б. В. ВЕРИГИН*

Белый амур, белый толстолобик (часто называемый обыкновенным) и пестрый толстолобик принадлежат к широко распространенному в наших и зарубежных водах семейству карповых рыб.

Область естественного распространения белого амура и белого толстолобика в нашей стране — бассейн Амура; наиболее распространены они в самой южной его части. В основном эти рыбы водятся в реках Китая, где распространены на юг до Кантона. Пестрый толстолобик встречается также в бассейне Амура, но он попал туда недавно — во время наводнения из китайских рыбхозов и в результате акклиматизации его китайскими рыбоведами. Размножается он в Амуре или нет — пока не известно.

Биологические особенности всех трех видов рыб формировались в условиях рек зоны муссонного климата. Реки этой зоны характеризуются слабым весенним паводком и мощным летним (в сезон дождей).

Белый амур, белый и пестрый толстолобики имеют много общих черт, особенно в биологии размножения и развития. Но эти виды и существенно различаются между собой.

Белый амур — крупная быстрорастущая рыба. В Амуре известны особи весом до 32 кг.

Ежегодные весовые приросты белого амура в большой степени зависят от температурных условий, места обитания и степени обеспеченности пищей. В Амуре его приросты составляют обычно 300—500 г на 2—4-м году жизни и до 1000—1200 г в более старшем возрасте. В рыбхозах средней полосы Европейской части СССР он растет даже лучше, чем в Амуре: в первые годы приросты составляют 500—800 г. Лучше всего он растет в южной зоне страны — в Средней Азии, Краснодарском крае, на Украине, в Молдавии. Здесь его приросты даже на первых годах жизни могут достигать 1, 2, 3 кг и более.

Питается белый амур в естественных условиях выс-

шей водной растительностью, а также заливаемыми в половодье наземными травами. Любопытно, что, когда амур уже не в состоянии справиться под водой с толстым и жестким стеблем тростника, он начинает выпрыгивать из воды и хватать висящие над водой листья.

В более южных районах амур охотно поедает тростник и рогоз. В средней же полосе, где вода более прохладная, он ест их плохо. То же самое можно сказать и о ряде других растений.

Ниже показана избирательность белого амура по отношению к различным видам растений в подмосковных прудах при обычной температуре (опыты Н. С. Строганова)

### ХОРОШО ПОЕДАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

Рдест нитевидный	Гусиная лапка
Рдест узколистный	Злаки молодые (листья)
Элодея	Одуванчик (листья)
Клевер (молодой, мелкий)	Овес (зерна и молодые листья)
Горох (молодой цветущий)	Кукуруза (мягкие листья)
Вика	Мышиный горошек

### СРЕДНЕ ПОЕДАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

Ряска	Подмаренник цепкий и мягкий
Рдест гребенчатый	Тысячелистник мелкий, мягкий
Крапива молодая	Репейник (молодые листья)
Капуста (листья)	Молочай (молодой)
Ива (молодые листья)	Куриная травка (молодая)
Верба (молодые листья)	

### ПЛОХО ПОЕДАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

Рдест курчавый	Подорожник (молодой)
Рдест туполистный	Мокрица
Рдест пронзеннолистный	Борщевик (молодые листья)
Нитчатка (молодая)	Лебеда (верхушечные побеги)
Сеточка (молодая)	Морковь (листья)
Злаки (крупные)	Козлобородник (молодые растения)
Клевер (крупный)	Сурепица
Кукуруза (крупные жестковатые листья)	Петрушка огородная
Репейник (крупные листья)	Хвощ (мелкий молодой)
Люцерна (молодая)	Щавель конский (молодые листья)



## НЕПОЕДАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

Рдест пронзеннолистный (старый)	Подорожник (старый)
Рдест блестящий	Ежеголовник
Рдест краснеющий	Рогоз крупный
Харовые водоросли	Пузырчатка
Лютики (водные и наземные)	Гречиха земноводная
Резучка	Стрелолист
Кувшинка	Сусак (листья и стебель)
Лилия белая	Осоки (разные)
Тростник (выше 1 м)	Хвощи (разные, крупные)
Полынь (листья)	Камыш (мелкий)
Черёда (листья)	Осот (листья)
Чернобыльник (листья)	Мать-и-мачеха (листья)
Пижма (листья)	Водяной перец
Герань (листья и стебель)	Заячья капуста
Вьюнок полевой	Звездчатка злачная
Щавель (разный)	Тмин (листья и стебель)
Манжетка	Вероника (разная)
Черноголовка	Щавель конский (крупные листья)
Овес (стебель и крупные листья)	Люцерна (крупные листья)

Из опытов Б. В. Веригина, проведенных в теплых водоемах, где температура воды 30° С, видно, что белый амур проявляет иную избирательность по отношению к различным видам растений.

## ХОРОШО ПОЕДАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

### *Из водных растений*

Рдест нитевидный	Ряска
Роголистник	Лягушатник
Элодея	

### *Из земноводных растений*

Мятлик болотный	Тростник обыкновенный
Рогоз	

### *Из наземных растений*

Клевер луговой	Тысячелистник обыкновенный
Клевер средний	Клевер ползучий
Пырей ползучий	Гусиная лапка
Чистотел	
Горец птичий	

## СРЕДНЕ ПОЕДАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ

### *Из водных растений*

Валлиснерия	Уруть
-------------	-------

### *Из земноводных растений*

Белокрыльник болотный	Сусак зонтичный
Горец земноводный	Ситник блестящеплотный
Ситник развесистый	Камыш лесной
Черда трехраздельная	Осока черная

### *Из наземных растений*

Мелколепестник канадский	Горошек заборный
Полевица белая	Мята
Пикульник	Папоротник
Льянка обыкновенная	Будра плющевидная
Вейник наземный	Дрема белая
Хвощ болотный	Ромашка аптечная
Лапчатка Кранца	Мать-и-мачеха
	Лопушник лесной

## **ПЛОХО ПОЕДАЕМЫЕ РАСТЕНИЯ**

### *Из земноводных растений*

Чистец болотный	Осока ложносытевидная
Зубатка красная	
Ситник нитевидный	

### *Из наземных растений*

Осот полевой	Клоповник мусорный
Пикма обыкновенная	Пастушья сумка
Иван-чай	Ляденец рогатый
Вербейник обыкновенный	Гулявник лекарственный
Кульбаба осенняя	Клевер лощинный
Одуванчик	Лебеда белая

В производственных условиях в прудах амур можно кормить смесью луговых трав, люцерной, клевером, кукурузой и другими культурами.

Амур измельчает растительность своими мощными глоточными зубами, имеющими заостренные пильчатые края. На челюстях у него зубов нет.

Количество поедаемых белым амуром растений зависит от их вида.

Ниже приводится суточный рацион белого амур (в г) при питании различными видами растений в воде температурой 30°С (на 1 кг веса рыбы).

Рдест нитевидный . . . . .	1350	Тысячелистник обыкновенный . . . . .	657
Лягушатник . . . . .	1454	Рогоз (измельченный) . . . . .	549
Роголистник . . . . .	1143	Полынь венечная . . . . .	462
Элодея . . . . .	1087	Клевер ползучий . . . . .	440
Ряска . . . . .	1023	Уруть . . . . .	356
Горец птничий . . . . .	666		

Валлиснерия . . . . .	348	Рябина (листья) . . . . .	225
Горец земноводный . . . . .	342	Хвощ полевой .. . . .	186
Злаки разные (старые) . . . . .	339	Мята . . . . .	177
Хвощ лесной . . . . .	316	Камыш . . . . .	174
Рогоз (целый) . . . . .	309	Тростник (старые листья)	169
Осока черная . . . . .	308	Клевер луговой (старый)	166
Хвощ иловатый . . . . .	259	Осока ложносытевидная	143
Мать-и-мачеха . . . . .	250	Лебеда белая . . . . .	115

Получившее довольно широкое распространение в печати утверждение, что «амур поедает в сутки столько растительности, сколько весит сам» верно далеко не для всякого случая. К тому же суточный рацион его в большой степени зависит от температуры воды. Амур начинает понемногу питаться весной и прекращает питание осенью при температуре около 10°С. Но известны случаи, когда амур, по-видимому, не имевшие возможности достаточно нагуляться в летнее время, питались и зимой подо льдом.

Величина кормового коэффициента для белого амура, указываемая разными авторами, колеблется в довольно больших пределах—от 20—30 до 40—50 и даже 70. При благоприятных температурных и кислородных условиях она, по-видимому, равна 30—40.

На питание растительной пищей амур переходит на первом году жизни. Но в начале перехода ему необходим также и животный корм. Китайские ученые установили, что для наилучшего роста молоди длиной до 7—12 см в рационе ее должно содержаться до 30% животного корма.

Белый толстолобик, так же как и белый амур, является крупной быстрорастущей рыбой. В Амуре он достигает веса 16 кг. Годовые приросты его в средней полосе на первых годах жизни составляют 300—500 г, а в более старшем возрасте доходят до 1000 г. В Амуре, судя по приростам длины, весовые приросты его несколько меньше, чем в средней полосе. В южной зоне белый толстолобик растет гораздо быстрее, увеличивая свой вес за год на 1,5—2 кг и более.

Питается белый толстолобик микроскопическими водорослями, вызывающими «цветение» воды. Он отцеживает их, пропуская большое количество воды через свой оригинально устроенный жаберный аппарат.

Долгое время считалось, что толстолобик питается «пассивно», отцеживая водоросли из воды, пропускае-

мой через жабры при дыхании. Но в действительности это не так. Во время питания толстолобик работает жаберными крышками гораздо энергичнее, чем при дыхании. К тому же выяснилось, что он способен активно избирать и отфильтровывать из всей массы попадающих с водой водорослей наиболее излюбленные виды.

В составе пищи толстолобика встречаются все группы планктонных водорослей — диатомовые, зеленые, сине-зеленые и другие. Но основу его питания в летне-осенний период в Амуре составляют диатомовые водоросли (от 23 до 100% содержимого кишечника). На втором месте стоят зеленые (7—66%), и на третьем — сине-зеленые (2—3—20%). Животная пища (планктонные ракообразные, коловратки, простейшие) составляет 1—2%. При отсутствии водорослей, как это бывает часто весной и осенью, толстолобик питается разлагающимися органическими остатками — так называемым детритом.

При цветении воды сине-зелеными водорослями толстолобик может полностью перейти на питание ими. Но, как показывают наблюдения, при питании диатомовыми и зелеными водорослями толстолобик растет гораздо лучше. Это необходимо учитывать при выращивании его в прудах.

Питаться водорослями толстолобик начинает при длине около 1,5 см.

Одной из интересных особенностей белого толстолобика является его способность выпрыгивать из воды при стуке или другом шуме на ее поверхности. Крупные рыбы прыгают на высоту до 1,5 м.

Пестрый толстолобик очень похож на белого. Но это еще более крупная рыба, растущая примерно в полтора раза быстрее.

В отличие от белого толстолобика пестрый питается не только фито-, но и зоопланктоном, который составляет примерно 50% пищи. В отличие от белого толстолобика у пестрого более крупная голова, на брюхе, впереди брюшных плавников, нет заостренного киля, молодь имеет не серебристую, а золотисто-зеленоватую окраску, на теле крупных рыб имеются темные пятна.

Белый амур, белый и пестрый толстолобики нагуливаются главным образом в период летнего паводка. Амур выходит на залитую водой пойму реки, успеваю-

шую к этому времени зарости травой, а толстолобики держатся в соединенных с рекой пойменных озерах, где после осаждения минеральной взвеси развивается богатый фито- и зоопланктон.

При осеннем спаде воды рыбы уходят в русло реки, где залегают в ямы.

Половой зрелости в Амуре белый амур достигает в возрасте восьми-десяти лет при длине 66—73 см, белый толстолобик — в возрасте шести-восьми лет при длине 55—62 см.

В более южных районах с теплым климатом созревание происходит раньше. Так, на юге Китая толстолобик созревает в возрасте двух-трех лет, а белый амур — в три-четыре года. Примерно в таком же возрасте эти рыбы созревают на юге Туркмении и несколько позднее, в возрасте 5—6 лет, в Краснодарском крае. Самцы обычно созревают на год раньше самок.

Время наступления половой зрелости зависит не только от возраста, но и от кормовых условий водоема. При плохих кормовых условиях половое созревание может сильно задержаться.

Нерест происходит в руслах крупных рек на быстром течении со скоростями 0,8—1 м/сек. Нерестилищами служат участки за островами, в местах слияния двух рек, за перекатами, каменными грядами, где происходит сильное вертикальное перемешивание воды.

Нерестилищами для всех трех видов могут служить одни и те же участки. Но биология нереста этих рыб различна. Так, белый толстолобик нерестится на самой поверхности воды: его брачные игры легко наблюдать по прыжкам и всплескам. Белый амур нерестится в поверхностных слоях воды, но более спокойно, чем белый толстолобик. Пестрый толстолобик мечет икру у дна.

В бассейне Амура белый толстолобик и белый амур начинают нереститься во второй-третьей декаде июня.

Нерестовый сезон продолжается около двух—двух с половиной месяцев. В бассейне Амура он заканчивается в августе, а иногда у белого амура даже в сентябре. Минимальная нерестовая температура 18—20°.

Нерест проходит не равномерно, а отдельными пиками. Обычно бывает от двух до четырех поколений молоди, появление которых, как правило, приурочено к периодам повышения уровня воды в реке. Известны слу-

чай, когда нерест не совпадал с повышением уровня воды, а происходил при его спаде.

Наблюдения за гонадами самок при искусственном разведении показали, что созревание икры у них, как правило, единовременное. Следовательно, появление отдельных генераций молоди связано не с порционностью икрометания у этих видов, а с разновременным нерестом отдельных самок. Но некоторые исследователи считают, что в отдельных случаях в естественных условиях икра у самок может созревать не вся сразу, а отдельными порциями.

Икра у всех трех видов батипелагическая. Она развивается в толще воды и сносится вниз по течению. В плавучем состоянии она поддерживается за счет завихрений потока воды, а в стоячей воде медленно опускается на дно.

Развитие икры при температуре воды 23—25°С продолжается около 30 ч, а при 26—28° — примерно 24 ч.

Выклюнувшиеся эмбрионы первое время сносятся потоком воды вниз по течению. Но к началу перехода на активное питание молодь концентрируется в прибрежной зоне русла и заносится или активно заходит в придаточные пойменные водоемы, где и проводит оставшуюся часть сезона.

До недавнего времени толстолобик и белый амур в пределах СССР обитали только в бассейне Амура.

Впервые обратил внимание на толстолобика как на весьма желательный объект акклиматизации в других водоемах В. К. Солдатов, который в 1907—1918 гг. занимался изучением лососевых и осетровых Амура. Но в то время никаких практических шагов в этом направлении сделано не было.

Вновь этот вопрос был поднят в конце 30-х годов Ф. Н. Михайловым (1937), А. Н. Державиным (1938), И. А. Анищенко (1939).

Несмотря на то, что все перечисленные авторы не сомневались в целесообразности акклиматизации растительноядных рыб, биология этих рыб была настолько мало изучена, что не было возможности сколько-нибудь удовлетворительно обосновать перспективы их успешной акклиматизации. Из-за дальности расстояния и несовершенства живорыбных перевозок того времени не было возможности доставить нужное количество посадоч-

ного материала для широких экспериментов. Эти обстоятельства, а позднее война отодвинули начавшиеся работы по акклиматизации растительноядных рыб.

И только в 50-х годах была развернута работа в этом направлении. В конце Великой Отечественной войны были организованы исследования биологических особенностей ихтиофауны Амура, в том числе рыб, перспективных для акклиматизации. Исследования велись с 1944 по 1949 г. Амурской ихтиологической экспедицией Московского университета совместно с Амурским отделением ТИНРО, а также Институтом морфологии животных АН СССР. Наряду с другими вопросами изучалась возможность отлова и перевозок молоди рыб с Амура.

С 1949 по 1953 г. ВНИИПРХ, Московский университет, Институт гидробиологии Академии наук Украины и Харьковский университет предприняли опытные перевозки белого амура и толстолобика и стали выращивать их в прудах.

Знание биологии растительноядных рыб, а также опыт их перевозок и успешного выращивания в новых для них районах дали основание с 1954 г. включить перевозки белого амура и толстолобика в план Центральной производственно-акклиматизационной станции (ЦПАС) Главгосрыбвода. В первые годы перевозок ЦПАС помогали научные организации, которые позднее переключились на изучение вопросов выращивания и разведения растительноядных рыб в прудах.

Успешному развитию работ по перевозке рыб способствовало появление живорыбных вагонов системы ВНИОРХ, а в последующее время — скоростного воздушного сообщения с Дальним Востоком. Наряду с производственными перевозками продолжались и дальнейшие исследования растительноядных рыб на их родине, проводившиеся в основном Амурским отделением ТИНРО и Московским университетом.

Развитию работ с растительноядными рыбами очень помогло знакомство с китайской рыбохозяйственной литературой, а также использование опыта китайских рыбоводов.

Важнейшим моментом в работе с растительноядными рыбами было искусственное получение потомства от производителей, выращенных в прудах в новых для них районах.

В 1961 г. впервые в СССР Институтом зоологии и паразитологии Академии Наук Туркменской ССР было получено жизнестойкое потомство от белого амура, завезенного с Амура, и от белого толстолобика, завезенного из КНР. В том же году Украинским институтом рыбного хозяйства было получено потомство от белого амура, завезенного с Амура. Положительных результатов в этой работе добились и Московский университет, Институт гидробиологии Академии Наук УССР, Краснорыбвод при участии ГосНИОРХ.

В последующие 1962, 1963 и 1964 гг. первые успехи были закреплены тем, что потомство получили в большом количестве в различных районах страны. Было получено потомство пестрого толстолобика и выведены гибриды белого толстолобика с пестрым.

Овладение искусственным разведением растительноядных рыб открывает большие перспективы их разнообразного хозяйственного использования.

Прежде всего они могут быть широко введены в культуру прудового рыбоводства. При использовании естественной кормовой базы, развитие которой легко стимулируется удобрением прудов, можно будет получать много добавочной рыбной продукции.

Наличие местного материала позволяет шире развернуть опыты по акклиматизации растительноядных рыб в тех водоемах, где можно ожидать их естественного воспроизводства. В настоящее время уже получены первые положительные результаты. Мальки толстолобика от естественного нереста пойманы в Кубани. Много молоди всех трех видов появилось в последнее время в бассейне Аму-Дарьи и Каракумском канале.

Большое значение может иметь акклиматизация толстолобиков в водохранилищах наших южных рек, где имеются огромные запасы фитопланктона. Благоприятные условия для нереста эти рыбы могут найти и в наших водохранилищах. Об этом свидетельствуют факты их естественного воспроизводства в водохранилищах Китая.

При искусственном разведении могут быть использованы даже те природные водоемы и водохранилища, где естественное воспроизводство растительноядных рыб явно невозможно или кажется невозможным. Опыт показывает, что в такие водоемы надо выпускать подро-



щенную молодь, чтобы она была недоступна для хищных рыб.

Растительноядных рыб можно широко использовать и как биологических мелиораторов водоемов, заросших различной водной растительностью. Такая очистка рыбоводных прудов, теплых промышленных водоемов, ирригационных водохранилищ и крупных каналов уже дала положительные результаты.

Растительноядные рыбы могут быть использованы также при прополке рисовых чеков при водяном паре.

## **ВЫРАЩИВАНИЕ И РАЗВЕДЕНИЕ БЕЛОГО АМУРА И ТОЛСТОЛОБИКА НА УКРАИНЕ**

*В. А. ПРИХОДЬКО, А. Д. НОСАЛЬ*

### **ВВЕДЕНИЕ**

В нашей стране белый амур и толстолобик водятся только в бассейне Амура. Это самая северная граница их естественного ареала.

Климатические условия этого района во многом близки к условиям Украины. При акклиматизации это имеет существенное значение. Постепенно приспособлявая растительноядных рыб к новым условиям обитания, можно продвинуть их затем и в более северные районы.

В связи с этим особое значение приобретает сохранение полученного от этих рыб потомства в чистом виде.

Рыбохозяйственное освоение белого амура и толстолобика на Украине до сих пор тормозилось отсутствием специализированных питомников и карантинных хозяйств. В результате создавшегося положения с 1954 до 1961 г. растительноядные рыбы на Украину не завозились.

И только в 1961 г. Донрыбкомбинат завез из КНР 300 тыс. мальков белого амура и толстолобика.

В 1962 и 1963 гг. мальков белого амура и толстолобика завозили Министерство электростанций и Львовский рыбтрест. Всего за 1961—1963 гг. на Украину было завезено 1 100 тыс. мальков.

Примерно около половины этого материала предназначалось для заселения водоемов-охладителей тепловых электростанций с целью их биологической мелиорации, остальное количество — для формирования собственных

маточных стад и последующего промышленного выращивания растительноядных рыб во внутренних водоемах республики.

К сожалению, карантинирование завезенной рыбы было поставлено неудовлетворительно. Карантин, наложенный на хозяйства, где содержались завезенные рыбы, не снят и до сих пор. В результате неблагоприятных условий содержания значительная часть рыб погибла.

За последнее время спрос на посадочный материал белого амура и толстолобика сильно возрос. Между тем при небольшом фонде производителей удовлетворить эту потребность не представляется возможным. В этой связи важной задачей является немедленный завоз на Украину производителей из других республик.

## **ВЫРАЩИВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ**

Опыты по выращиванию растительноядных рыб проводились на прудах рыбоводного хозяйства «Нивки» под Киевом.

В опытах использовали только белых амуров и толстолобиков, завезенных в 1954 г.

Целью опытов было: создание собственных маточных стад белого амура и толстолобика, получение от них рыбоводнопродуктивной икры и жизнестойкого потомства.

Одновременно изучались условия выращивания и зимовки подопытных рыб, их рост, питание, развитие воспроизводительной системы, биотехника разведения и выращивания.

Для проведения опытов были использованы карповые пруды, в основном типа зимовальников.

Расположены они в пойме р. Нивки на торфянистых, слабокислых почвах. Площадь отдельных прудов колеблется от 0,06 до 1,5 га, их глубина от 0,4—0,7 до 1,2—1,5 м. Водоснабжение всех опытных прудов независимое. Газовый режим большинства этих прудов благоприятный для жизни подопытных рыб. Количество растворенного в воде кислорода достигает здесь 7,7—12 мг/л и только в летнее время, в предрассветные часы, снижается до 1,3—3,6 мг/л. В отдельных случаях концентрация кислорода временно падала до 0,1—0,2 мг/л.

Но даже в этих случаях гибели рыбы не наблюдалось. Активная реакция воды прудов в основном щелочная (рН 8—9,2).

По химическому составу вода опытных прудов относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы первого типа. В составе ее преобладают гидрокарбонаты (222,65—250,18 мг/л) и кальций (68,40—73,20 мг/л).

Минерализация воды колеблется в пределах 283,00—380,05 мг/л; жесткость составляет 12,40—13,08° Нем.

По этим показателям вода опытных прудов хозяйства «Нивки» резко отличается от амурской воды.

Среди высшей водной растительности опытных прудов преобладали частуха, стрелолист, рогоз, рдесты, осоковые, элодея. В довольно больших количествах имелись нитчатые водоросли. Фитопланктон был представлен в основном синие-зелеными водорослями.

Белый амур и толстолобик выращивались на естественных кормах как в монокультуре, так и совместно с другими рыбами (качком и сиговыми). Искусственный корм (комбикорм) в пруды не вносили.

Белых амуров подкармливали луговой растительностью и ряской, которую вносили из других прудов.

Исследование питания белого амура показало, что он употребляет почти все виды водных макрофитов, имеющих в пруду. Наиболее излюбленной пищей амура являлись: среди водной растительности — нитчатка, ряска, рдесты; среди наземной — злаковые травы, вика, клевер, конский щавель и др.

Количество пищи, потребляемой амуром, доходило до 21% от веса тела рыбы. Интенсивность питания зависела от температуры воды.

Толстолобик питался в основном фитопланктоном. Изредка среди фитопланктонов встречались коловратки, ракообразные, олигохеты. Индексы наполнения кишечника толстолобика достигали 11,7%.

В зависимости от плотности посадки, наличия естественных кормов, температуры воды, возраста рыбы и т. п. рост белого амура и толстолобика в различные годы в разных прудах проходил неодинаково. Но во всех случаях белый амур рос интенсивнее толстолобика (табл. 1).

При достаточной обеспеченности растительными

кормами прирост за вегетационный период достигал: белого амура — 1100, толстолобика — 1206 г.

Таблица 1

Рост белого амура и толстолобика в прудах

Вес, г	Возраст рыбы			
	1+	2+	3+	4+
	Белый амур			
Средний . . . . .	280	890	1990	2835
Прирост . . . . .	260	610	1100	845
	Толстолобик			
Средний . . . . .	298	505	1060	2262
Прирост . . . . .	300	307	555	1206

Белый амур и толстолобик хорошо переносят зимовку в обычных карповых прудах.

Оба вида довольно выносливы как при выращивании, так и при зимовке и практически отходов не дают (табл. 2).

Таблица 2

Результаты зимовки белого амура и толстолобика в прудах в 1955—1959 гг.

Показатели	1955/1956		1956/1957		1957/1958		1958, 1959	
	амур	толстолобик	амур	толстолобик	амур	толстолобик	амур	толстолобик
Средний вес, г . . . . .	804	590	1385	1024	2456	1150	2716	2635
Плотность посадки, шт/га . . . . .	930	444	2685	515	1950	4788	1614	143
Выход, % . . . . .	95	100	100	95	99	97	100	100

Продуктивность прудов при совместном выращивании белого амура с карпом достигала 1100 кг/га. В отдельные годы продуктивность по карпу составляла 1000 кг/га, белого амура — 147 кг/га (табл. 3).

Опыт показал, что в новых условиях обитания (обычные карповые пруды) растительноядные рыбы не

только хорошо растут, но и нормально созревают. Гистологический анализ гонад показал, что видимых нарушений или отклонений от нормы в развитии воспроизводительной системы амура не наблюдается.

Сравнение с данными А. П. Маковой (1963), которая на большом материале провела гистологическое исследование гонад белого амура и толстолобика, обитающего в бассейне Амура, показало, что развитие воспроизводительной системы у наших подопытных рыб протекало так же, как в естественных условиях.

Таблица 3

**Результаты совместного выращивания карпа и белого амура**

Показатели	1956 г.		1962 г.		1963 г.	
	амур	карп	амур	карп	амур	карп
Площадь пруда, га . . . . .	0,5		0,15		0,25	
Возраст рыбы . . . . .	3+	1+	1+	1+	2+	1+
Средний вес, г . . . . .	790	30	20	30	280	30
Плотность посадки, шт/га . . . . .	84	1150	515	515	240	400
Выход, % . . . . .	95	96	94	99	99	95
Прирост, г . . . . .	1209	506	260	962	610	970
Продуктивность, кг/га . . . . .	100	1000	125	490	147	400

В прудах рыбоводного хозяйства «Нивки» самки белого амура созрели на 9-м году жизни, самцы на год раньше. От созревших особей была получена полноценная в рыбоводном отношении икра и жизнестойкое потомство.

**ПОЛУЧЕНИЕ ПОТОМСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ РЫБ**

Впервые в Советском Союзе потомство от растительных рыб было получено только в 1961 г. на Украине и в Туркмении. Позже оно было получено также в Краснодарском крае.

Этого удалось достигнуть в прудовых условиях при помощи гипофизарных инъекций.

На Украине пока получено потомство только от белого амура. При этом применялось как искусственное оплодотворение, так и естественный нерест.

Более перспективным и эффективным мы считаем искусственное воспроизводство.

В обоих случаях производители белого амура подвергались инъекции. Несмотря на то, что самцы амура созревают — дают молоки — и без инъекции, для получения большего количества спермы мы инъецировали и самцов.

Для инъекции мы использовали в основном ацетонированные гипофизы сазана и только в отдельных случаях — свежие гипофизы карпа.

Перед началом работ ацетонированные гипофизы сортировали по размерам, взвешивали и определяли средний вес одного гипофиза. Таким образом, количество вводимого рыбе препарата каждый раз учитывали поштучно и в миллиграммах сухого вещества. Свежие гипофизы учитывали только поштучно.

В зависимости от величины рыбы и количества вводимых ей в один прием гипофизов к ним добавляли 1—1,5 мл физиологического раствора.

Физиологический раствор (6,5 г чистой поваренной соли в 1 л дистиллированной воды) готовили сами. Суспензию препарата гипофизов готовили сразу на всех подготавливаемых к нересту особей. Готовить препарат для каждого производителя отдельно нецелесообразно.

Для введения в мышцы рыбы суспензии гипофиза использовали шприц типа «Рекорд» емкостью 10 мл с набором тонких и длинных игл (6 см). Такие иглы удобны тем, что они почти не травмируют рыбу, и вводимый ей препарат используется полностью, без потерь.

Суспензию растертых и разбавленных в физиологическом растворе гипофизов вводили в мышцы спины рыбы выше боковой линии, несколько впереди спинного плавника. Поршень шприца при инъекции вводили медленно и плавно, без толчков.

Самки, как правило, подвергались дробной инъекции, самцы — однократной.

Дробная инъекция заключалась в том, что суспензию гипофизов вводили в мышцы самки дважды, первый раз — один гипофиз и повторно, примерно через 22—24 ч., еще 4—5 гипофизов. Мы считаем, что такого количества вводимого препарата достаточно, чтобы вызвать текучесть икры у самки весом до 10 кг. Крупнее самок в нашем распоряжении не было.

Одновременно с повторным инъецированием самок каждому подготавливаемому к нересту самцу давали половинную дозу препарата, вводимого самке.

Проинъецированных самцов и самок содержали отдельно в специальных садках. Лучшие результаты дало содержание производителей в земляных, хорошо и полностью спускаемых садках.

Производителей,готавливаемых к естественному нересту, высаживали в нерестовый водоем сразу же после инъекции из расчета два самца на одну самку.

Если самка хорошо подготовлена к нересту и время инъекции выбрано удачно, текучесть икры, как правило, наступала через 32—34 ч с начала инъекции и через 8—10 ч после повторного введения ей препарата.

Были случаи, когда самки созревали до текучести через 24 ч после введения им в мышцы одного гипофиза. И наоборот, некоторые особи не давали икры, получив полную дозировку препарата. Последние подвергались инъекции третий раз: им дополнительно вводили половинную дозу уже полученного препарата.

Если и после этого текучести не наступало, делали вывод, что у данной особи уже начался процесс резорбции икры. Из-за небольшого количества производителей мы не могли вскрыть таких рыб и установить истинную причину.

Следует отметить, что уловить наилучшее время для введения суспензии гипофиза довольно трудно. Нелегко также установить требуемую в каждом отдельном случае дозировку вводимого препарата. Многие при этом зависят от подготовленности и опытности рыбоведа.

Существенное значение имеет и температурный фактор. Очевидно, что при разных температурах воды рыба по-разному реагирует на одну и ту же дозу вводимого ей препарата.

Таким образом, вопрос о дозировке гипофиза при инъецировании отдельных особей довольно сложный и требует некоторой доработки.

В настоящее время мы еще не располагаем достаточно объективными данными и о выборе времени инъекции.

Но несмотря на все сказанное, применяемая так называемая дробная инъекция самок и однократная инъекция самцов, а также количество вводимых каж-

дый раз им гипофизов вполне могут быть приняты в настоящее время при промышленном разведении белого амура.

Изменяя в каждом отдельном случае принятые нормативы в зависимости от подготовленности к нересту используемых производителей, температуры воды и других особенностей среды, можно добиться хороших результатов.

Так, весной 1964 г. на Мироновском рыбопитомнике в результате инъекции было получено 100%-ное созревание самок. В большинстве случаев созревает до 75—80% проинъецированных самок. При правильной организации работ такой результат вполне реален.

Чем ближе к нерестовому состоянию находятся производители, тем лучший эффект будет получен как по количеству созревших самок, так и по качеству полученной и используемой с рыбоводной целью икры. Поэтому к отбору производителей и установлению очередности использования их следует относиться со всей серьезностью, не поручая эту работу малоопытным лицам.

При отборе и установлении очередности использования подопытных самок с рыбоводной целью руководствовались следующими признаками: размягчение брюшка, припухлость и покраснение в области полового отверстия и др.

Для успешного проведения нерестовой кампании большое значение имеет бережное обращение с производителями: Нельзя допускать, чтобы рыба падала или билась в носилках, травмировалась, стирала слизь и т. д. Все это отрицательно сказывается на общем состоянии производителей, качестве икры и потомства. Этих недостатков никакая инъекция исправить не сможет.

Проверку состояния зрелости самок проводили через 8—10 ч. после повторной инъекции.

У хорошо созревших самок икра свободно без массажирувания брюшка вытекает из полости тела. В связи с этим после повторной инъекции отлов самок следует проводить очень осторожно. В противном случае самка теряет до отцеживания часть икры.

Для отлова производителей использовали специальный мешок. Передний край мешка прикрепляли к железному обручу, снабженному короткой рукояткой, противоположный — оставляли открытым. Диаметр желез-



ного обруча составлял около 30 см, длина мешка 75—80 см.

Производителей отлавливали очень осторожно, стараясь, чтобы рыба сама заходила в мешок. Подымали мешок так, чтобы попавшая в него самка находилась головой вниз и поменьше билась. Во избежание потери икры у очень беспокойных самок половое отверстие за-тыкали томпоном из ваты. Это в известной мере предотвращало потерю икры.

Оплодотворение икры белого амура проводили сухим способом. Непосредственно на икру отцеживали молоки, после чего их тщательно и осторожно перемешивали птичьими перьями так, чтобы спермии возможно равномернее распределились между икринками.

К хорошо перемешанным половым продуктам доливали чистую прудовую воду так, чтобы она лишь слегка покрывала всю икру, и вновь перемешивали.

В один прием мы использовали икру, полученную только от одной самки. Икру взвешивали, а затем брали навеску и просчитывали количество икринок в 1 г. После этого определяли количество икринок во всей порции икры.

Независимо от количества отцеженной от одной самки икры для ее оплодотворения использовали, как правило, молоки минимум двух самцов.

После оплодотворения икру несколько раз осторожно промывали чистой прудовой водой, переносили в большие эмалированные тазы, заливали доверху водой и оставляли на 1,5—2 ч для набухания. В течение этого времени воду в тазах несколько раз сменяли, а икру каждый раз осторожно перемешивали.

Набухшую икру переносили из тазов в инкубационные аппараты. Для инкубации икры использовали аппараты Вейса стандартного образца. Правда, объем стандартных аппаратов Вейса следовало бы увеличить в 5—6 раз.

В один стандартный аппарат Вейса помещали до 60 тыс. икринок белого амура.

Загрузку аппаратов проводили кружками емкостью 0,5 л. Этот способ загрузки аппаратов Вейса икрой белого амура очень удобен и не травмирует ее.

В зависимости от температуры воды, поступающей к аппаратам, инкубация икры в общем длилась от 18 до

34 ч. На Мироновском рыбопитомнике она продолжалась 18—24 ч.

Выклев эмбрионов из икры одной самки продолжается, как правило, в течение 2—3 ч.

Выклюнувшихся личинок пересаживали из инкубационных аппаратов в специальные садки (деревянные лотки, садки из мельничного газа, обыкновенные ванны и др.) разного размера и конструкции, где они находились до перехода на смешанное питание (до 3—4 суток). В отдельных случаях, по независящим от нас причинам, личинок после выклева сразу же пересаживали в выростные пруды. Практика показала, что высаживать личинок в пруды без предварительного выдерживания в садках нецелесообразно.

В зависимости от газового режима и проточности плотность посадки личинок в садках доводили до 1 млн. шт/м<sup>3</sup>.

За инкубацией икры и выдерживанием личинок в садках вели регулярные наблюдения. Так, температуру воды измеряли в инкубационных аппаратах каждые 4 ч, в садках — в 7, 13 и 19 ч.

Одновременно с измерением температуры воды в обоих случаях определяли количество растворенного в воде кислорода и один раз рН.

При выдерживании в садках наибольший отход личинок наблюдался в течение первых двух суток. Между тем были случаи, когда личинки в садках погибали полностью. Такое явление наблюдалось тогда, когда из-за чрезмерно высоких температур воды (более 28°) период инкубации икры сильно сокращался (до 18 ч) и личинки выклевывались слабыми и неполноценными.

Резкое снижение температуры воды при содержании личинок в садках также отрицательно сказывалось на их выживании.

Из садков личинок пересаживали в выростные пруды (водоспуски перед этим наглухо закрывали). Подача воды в такие пруды регулировалась из расчета пополнения потерь на фильтрацию и испарение.

Достигнутые в течение трех лет результаты свидетельствуют о том, что вопрос получения потомства белого амура в прудовых условиях Украинской ССР решен положительно. В процессе работы освоены основные приемы биотехники разведения и выращивания

растительноядных рыб, разработаны инструктивные указания по разведению и выращиванию их.

Проведенные работы и полученные результаты дают основание для перехода к широкому производственному разведению амура и толстолобика во внутренних водоемах республики.

Совершенствование биотехники разведения и выращивания этих двух видов рыб будет осуществляться в процессе их рыбохозяйственного освоения.

Получение потомства растительноядных рыб в промысловых размерах тормозится на Украине отсутствием нужного количества производителей.

Так, в настоящее время в республике имеется лишь около 100 производителей белого амура и толстолобика. Этот материал размещен в разных климатических зонах.

Вполне понятно, что такое количество производителей совершенно недостаточно для того, чтобы удовлетворить даже минимальную потребность рыбохозяйственных организаций республики в посадочном материале.

Для гарантированного получения потомства белого амура и толстолобика необходимо иметь специализированные питомники.

В связи с тем, что при инкубации икры растительноядных рыб существенное значение имеет температурный фактор, такие питомники должны строиться на базе водоемов-охладителей тепловых электростанций или в южных районах республики.

До последнего времени работы по созданию маточных стад и получению потомства растительноядных рыб проводились в северной части республики (хозяйство «Нивки» под Киевом). Но для получения потомства от белого амура и толстолобика этот район оказался мало пригодным.

В настоящее время работы по получению потомства растительноядных рыб перенесены на юг Украины — в рыбхоз Цюрупинский Херсонской области. Кроме того, на базе водоема-охладителя Мироновской тепловой электростанции (Донецкая область) построен специальный рыбопитомник для разведения растительноядных рыб.

Работы на каждом из пунктов дали ощутимые результаты уже в первый год их существования.

Планируется также строительство специализирован-

ных питомников на базе водоемов-охладителей Змеевской и Бурштынской тепловых электростанций.

Наличие четырех таких питомников при правильной организации работ полностью удовлетворит потребности рыбохозяйственных организаций республики в посадочном материале растительноядных рыб.

Для скорейшего внедрения растительноядных рыб в практику прудового рыбоводства необходимо осуществить следующие мероприятия.

1. Завезти на Украину не менее 500 производителей белого амура и столько же толстолобика;

2. Закончить начатое строительство прудов Мироновского рыбопитомника;

3. Построить специализированные рыбопитомники для растительноядных рыб на базе водоемов-охладителей Змиевской и Бурштынской тепловых электростанций;

4. Построить в Цюрупинском рыбхозе и при всех рыбопитомниках инкубатории, оборудованные аппаратами Вейса, из расчета единовременной инкубации не менее 5 млн. икринок растительноядных рыб каждый или до 50 млн. икринок за один нерестовый период;

5. Создать при всех указанных рыбопитомниках лаборатории и цеха по разведению живого корма (зоопланктона) и кормов растительного происхождения (ряски);

6. Каждый рыбопитомник должен иметь в своем распоряжении собственное маточное стадо и ремонтный молодняк белого амура и толстолобика, пруды для выращивания и зимнего содержания рыбы, прудики-садки для временного выдерживания производителей, подготавливаемых к нересту, садки для временного выдерживания личинок, лабораторные и другие подсобные помещения.

7. Создать кадры специалистов, знакомых с биотехникой разведения и выращивания растительноядных рыб.

## ЛИТЕРАТУРА

Алиев Д. С. Опыт использования белого амура для борьбы с зарастанием водоемов. Проблемы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб в водоемах СССР. Ашхабад, 1963.

Алиев Д. С. Получение потомства белого амура и толстолобика. «Вопросы ихтиологии». Т. 4 (21), 1961.

Веригин Б. В. Проблемы биологической мелiorации водоемов-охладителей тепловых электростанций и их рыбохозяйственного использования. Проблемы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб в водоемах СССР. Ашхабад, 1963.

Веригин Б. В. Итоги работы по акклиматизации дальневосточных растительноядных рыб и мероприятия по их дальнейшему освоению и изучению в новых районах. Вопросы ихтиологии. Т. 14 (21), 1961.

Мовчан В. А., Приходько В. А. Акклиматизация белого амура и толстолобика в прудах Украины. Биологические основы рыбного хозяйства. Томск, 1959.

Макеева А. П. О созревании самок белого амура и толстолобика и размножение этих видов в бассейне Амура. Проблемы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб в водоемах СССР. Ашхабад, 1963.

Приходько В. А., Носаль А. Д. Опыт получения потомства белого амура в рыбхозе «Нивка». Проблемы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб в водоемах СССР. Ашхабад, 1963.

## **ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ МАЛЬКОВ БЕЛОГО АМУРА**

*А. И. ГОРЮНОВА, Г. М. АГАПОВА, М. Д. РОЗМАНОВА,  
М. Я. ВЕТЫШЕВА*

На настоящем этапе работ с растительноядными рыбами перевозка молоди на далекие расстояния имеет первостепенное значение. Использование для этой цели полиэтиленовых пакетов позволяет перевозить большое количество рыб. Но выпуск 4—5-дневных личинок оправдывает себя лишь в прудах. В естественных водоемах личинки истребляются не только хищными, но и мирными рыбами, в результате чего промысловый возврат бывает ничтожным.

Возникает задача подращивания личинок в мальковых прудах для последующей перевозки их в живорыбных вагонах или в живорыбных машинах. Одновременно следует разрешить вопрос интенсивного увеличения естественной пищи пруда, чтобы можно было выращивать личинок при больших плотностях посадки.

В Казахстане, на Алма-Атинском прудхозе, в 1964 г. было получено первое потомство белого амура. Личинки выращивались в выростном пруду (без карпа и совместно с карпом) и в мальковых прудах в течение одного или двух месяцев.

Из-за отсутствия специальных для растительноядных рыб мальковых прудов были использованы карповые нерестовые пруды площадью 0,05 га и глубиной 0,4—0,5 м. В начале июня пруды были залиты водой и удобрялись в течение десяти дней. 18—20 июня в пруды были выпущены личинки белого амура средней длиной 7 мм и весом 1,7 мг. В четырех прудах, где выращивание проводилось в течение месяца, плотность посадки была 800 тыс. шт/га.

Пруды удобрялись аммиачной селитрой и суперфосфатом из расчета 2 мг/л азота и 0,3 мг/л фосфора. В результате химического анализа воды было установлено, что соединения азота и фосфора очень быстро поглощаются.

Температура воды в мальковых прудах колебалась от 19,4 до 26,8°С (средняя утренняя — 21°С, средняя вечерняя — 25,3°С). Кислородный режим был вполне удовлетворительным: насыщение воды кислородом даже в утренние часы не падало ниже 90,6%, обычно оно превышало 120%. Окисляемость воды мальковых прудов за месяц их эксплуатации увеличилась почти в шесть раз: в начале она равнялась 6—8 мг O<sub>2</sub>/л, в середине месяца — 25 мг O<sub>2</sub>/л и в конце — 42 мг O<sub>2</sub>/л. Активная реакция воды — 7,3—7,4.

Регулярное внесение минеральных удобрений способствовало интенсивному развитию водорослей, особенно протококковых. Численность фитопланктона через десять дней после начала выращивания личинок составила 57 млн. экз/л, биомасса — 52 мг/л. Биомасса зоопланктона была в 100 раз меньше биомассы фитопланктона. По всей вероятности, мальки в это время питались в основном зоопланктоном. В возрасте десяти дней мальки имели длину 12 мм и средний вес — 17 мг.

Через 20 дней средняя длина рыб была 22 мм, вес 400 мг. В пище их по-прежнему преобладал зоопланктон, но значение фитопланктона возросло: водоросли составляли 30—40% общей массы пищевого комка. Выедание мальком протококковых водорослей привело к изменению соотношения водорослей в прудах, в частности к резкому увеличению количества вольвоксовых. Биомасса фитопланктона не снизилась, но численность сократилась до 4 млн. экз/л. Биомасса зоопланктона возросла с 0,51 до 0,78 мг/л.

Мальки месячного возраста имели среднюю длину 33 мм и средний вес 1 г. К этому времени рыбы стали растительноядными в полном смысле слова: основную массу пищевого комка в кишечниках составляла высшая водная растительность и протококковые водоросли. В прудах произошло сильное снижение биомассы фитопланктона: с 69,1 мг/л в первой декаде июля до 37,3 мг/л во второй декаде. Биомасса зоопланктона достигла величины 1,87 мг/л.

Отход мальков за месяц выращивания составил 29—61%. Общая рыбопродуктивность мальковых прудов—494—566 кг/га. В каждый из прудов за этот период было внесено по 30,8 кг аммиачной селитры (6 ц/га) и по 10,5 кг суперфосфата (2 ц/га). Стоимость удобрений, затраченных на выращивание 1 кг рыбы, колебалась от 6 до 7,5 коп., оплата труда по уходу за прудами—10 коп. При реализационной цене 1 руб. 50 коп. доход от выращивания 1 кг мальков белого амура составил в среднем 1 руб. 34 коп.

Следовательно, выращивание месячных мальков белого амура на естественной пище пруда с использованием минеральных удобрений в условиях Казахстана выгодно и целесообразно.

Выращивать более крупных мальков вряд ли целесообразно: при высокой плотности посадки они будут плохо расти и дадут большой отход, при низкой — из-за недостатка прудовой площади это будет экономически невыгодно.

В порядке опыта мы вырастили двухмесячных сеголетков в двух карповых нерестовых прудах при плотности посадки 100 тыс. шт/га. Зарыбление личинками этих прудов проводилось одновременно с прудами однемесячной эксплуатации. Нормы и график внесения удобрений были одинаковыми. В первый месяц выращивания молодки кислородный режим и температура также были сходными. В течение второго месяца эксплуатации прудов утренняя температура поднялась до 20,3—22,4°С, вечерняя до 26,6—28,3°С. Окисляемость также возросла до 40 мг O<sub>2</sub>/л.

В течение десяти дней после выращивания личинок биомасса фито- и зоопланктона очень резко возросла (4876 мг/л и 7,44 мг/л). За последующие десять дней биомасса фитопланктона снизилась в 250 раз и на про-

тяжении всего времени наблюдений колебалась в пределах 1,85—12,1 мг/л. Это произошло вследствие интенсивного развития водяной сеточки, поглощающей большое количество питательных солей. По величине биомассы фитопланктона эти пруды были беднее, чем пруды одномесячной эксплуатации.

Биомасса зоопланктона, высокая в первые дни после вселения личинок (2,91—7,44 мг/л), затем также резко снизилась и до конца опыта осталась в пределах 1,1—4,21 мг/л. Но по сравнению с прудами одномесячной эксплуатации эти пруды были в 2—3 раза богаче зоопланктоном.

В возрасте одного месяца мальки имели длину 36,2—44,6 мм и вес 1,36—2,09 г. В пище их фитопланктон и зоопланктон встречались в равных по весу соотношениях примерно десять дней. Позднее фитопланктонные организмы (в основном нитчатые водоросли) стали преобладающими, а зоопланктонные почти исчезли из пищи; появились частицы высших водных растений. На втором месяце выращивания все мальки, достигшие веса 1,9 г, питались высшей водной растительностью. К концу месяца мальки имели среднюю длину 62 мм и средний вес 5,3 г. Средний весовой прирост мальков двухмесячного белого амура в сутки равен 85,2 мг, мальков одномесячного выращивания — 24,2 мг.

Отход за период двухмесячного выращивания составил 61,6%. Общая рыбопродуктивность — 204,6 кг/га. Для удобрения прудов израсходовано на каждый пруд: аммиачной селитры 33 кг (6,6 ц/га) и суперфосфата 11,25 кг (2,25 ц/га). Стоимость удобрений, приходящаяся на 1 кг выращенной рыбы, — 21 коп. Оплата труда по уходу за прудами — 63 коп. При цене реализации 1 кг мальков 1 руб. 50 коп. доход от выращивания составил в среднем 66 коп., то есть оказался вдвое меньше, чем при выращивании одномесячных мальков.

Таковы результаты выращивания одномесячной и двухмесячной молоди белого амура без кормления. Кормление сеголетков травой после перехода их на питание высшей водной растительностью позволило значительно увеличить плотность посадки и повысить рыбопродуктивность прудов. В наших условиях при кормлении клевером сеголетков белого амура лишь в сентябре рыбопродуктивность опытного возрастного пруда соста-



вила 13 ц/га. Плотность посадки личинок была равна 261 тыс. шт/га, отход за четыре месяца выращивания — 50%, средний вес сеголетков — 10 г. Кормовой коэффициент клевера составил всего 16, доход от выращивания 1 кг рыбы — 1 руб.

Из сопоставления приведенных данных можно сделать вывод о целесообразности выращивания одномосячных мальков для перевозки их на дальние расстояния.

Как будут переносить перевозку в живорыбных вагонах мальки средним весом 1 г? Судя по хорошим результатам перевозки сеголетков белого амура средним весом 2 г, отход будет небольшим. Надо лишь использовать в качестве мальковых небольшие пруды, позволяющие провести полный спуск воды и облов в течение ночи.

Если перевозить в полиэтиленовых пакетах мальков белого амура средним весом около 400 мг, как это практиковалось при завозе растительноядных рыб из Китая, срок выращивания их в мальковых прудах можно сократить вдвое.

## **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ, АККЛИМАТИЗАЦИИ И РАЗВЕДЕНИЯ БЕЛОГО АМУРА И ТОЛСТОЛОБИКОВ**

*Б. В. ВЕРИГИН*

Белый амур и толстолобики издавна являются основными объектами выращивания в прудах Китая. В последнее время этих рыб начали расселять во многие страны земного шара. Они были завезены в Японию, Индию, Малайю и другие страны юга Азии и островов Тихого океана, в Израиль, Объединенную Арабскую Республику и в Южную Америку — в Уругвай. Успешная работа по разведению этих рыб в СССР способствовала распространению их в Румынии, Болгарии, Чехословакии, Венгрии и Польше. Завозились небольшие партии этих рыб во Францию и Англию.

По некоторым странам имеются данные о результатах работы с растительноядными рыбами. Эти сведения представляют несомненный интерес и должны учитываться в работе с дальневосточными растительноядными рыбами, которую мы ведем у себя в стране.

## ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ БЕЛОГО АМУРА И ТОЛСТОЛОБИКА В КИТАЕ

### Отлов и сортировка личинок

Выращивание белого амура и толстолобика в Китае ведется в течение двух с лишним тысяч лет. Молодь для выращивания в прудах до последнего времени заготавливали в реках с помощью специальных конусных сетей из редкой грубой ткани или бамбука. Заносимые в эту сеть током воды личинки скапливаются в небольшом плавучем садке, прикрепленном к узкому концу сетки, имеющему отверстие для прохода личинок в садок. В садок заносятся личинки многих видов рыб, несущиеся в потоке речной воды. Среди них, кроме личинок амуров и толстолобиков, имеются личинки сорных и хищных видов.

Чтобы отделить личинок амуров и толстолобиков от всех прочих, применяется остроумный способ, основанный на различной потребности молодежи к содержанию кислорода. Скопившуюся в плавучих садках нескольких сеток молодежь помещают в один большой сосуд (обычно это бамбуковая корзина, обклеенная изнутри водонепроницаемой бумагой, покрашенной лаком). При этом молодежь пропускают через опущенное в воду специальное бамбуковое сито, в котором остается мусор и наиболее крупная рыбешка некоторых нежелательных видов.

Затем из сосуда быстро удаляют большую часть воды. Делают это с помощью небольшой корзины, обтянутой материей. Ее погружают в воду и изнутри ее черпают воду, свободную от личинок. Сконцентрированная в малом объеме воды молодежь очень быстро начинает испытывать недостаток кислорода.

Первыми гибнут менее стойкие личинки сорных и хищных рыб. Искусство состоит в том, чтобы вовремя долить свежей воды для спасения личинок белого амура и толстолобика. В долитой свежей водой сосуд после того, как личинки амуров и толстолобиков несколько оправятся, вносят немного речного ила. Ил налипает на погибшую молодежь, и она быстро опускается на дно сосуда.

Со дна погибших личинок достают жестяным цилиндром, имеющим небольшое отверстие в нижнем дни-

ше и маленький прокол в верхней части. Когда заткнутый при погружении в воду прокол освобождают, вода начинает поступать через нижнее отверстие в цилиндр, втягивая в него погибших личинок.

После этого оставшихся в живых личинок делят по видам, основываясь на том, что личинки толстолобиков обычно держатся у поверхности, белого амура — в средних слоях воды, а черного амура и сазана — у дна. Этот метод не позволяет достаточно чисто отделить один вид от другого, и поэтому в процессе выращивания ведется дальнейшая сортировка, основанная на различном темпе роста мальков отдельных видов. Для этого используется набор из двадцати двух бамбуковых сит с продолговатыми ячейками, ширина которых у каждого из номеров отличается от предыдущего на 1 мм. При невозможности использовать сита применяется трудоемкая поштучная сортировка мальков.

В практике нашего рыбоводства приемы поштучной сортировки личинок вряд ли будут использованы. А вот освоение сортировки молоди с помощью сит может представить большой интерес не только в работе с растительноядными рыбами, но и при выращивании карпа и других видов, имеющих неравномерный рост, как, например, форель.

Китайское сортировочное сито представляет собой круглую бамбуковую корзину диаметром 55—60 см и глубиной 30—35 см с натянутыми параллельно одна другой тонкими бамбуковыми дранками, связанными между собой у частых номеров шелковой нитью, а у более редких — бамбуковыми волокнами.

При сортировке молоди сито погружают в воду и в него из ведра выливают сортируемую молодь. Стремясь уйти из сита, мелочь проскакивает в щели, а крупные остаются в сите. Сортировка идет очень быстро и без травмирования рыбы, неизбежной при применяемой у нас поштучной сортировке карпа на сортировочных столиках.

В наших условиях нет, конечно, надобности изготавливать сита обязательно из бамбука и тех же размеров и формы. При том же принципе устройства их можно изготавливать и из более распространенных у нас материалов.

## Выращивание личинок

Для выращивания личинок наиболее удобными считаются пруды площадью 0,2—0,25 га глубиной 220—260 см. В прудах такой небольшой площади легче осуществлять уход за выращиваемой молодью. Большая глубина прудов определяется тем, что в практике китайского рыбоводства обычно используются непроточные пруды, которые в жаркое время для поддержания необходимого кислородного и санитарного режима систематически доливаются свежей водой. При возможности обеспечить проточность в наших более прохладных условиях нет надобности использовать столь глубокие пруды. Глубина их может быть, по-видимому, около 1 м.

В центральных областях страны личинок сажают в пруды из расчета 2—2,5 млн. на 1 га. На юге посадку делают более плотной и норма посадки увеличивается с увеличением площади и глубины пруда. Так, при совместном выращивании личинок белого и пестрого толстолобиков в пруд площадью 625 м<sup>2</sup> сажают 2,4 млн. на 1 га, в пруд, имеющий вдвое большую площадь, сажают 4 млн. на 1 га и в пруд втрое больший и более глубокий — 4,8 млн. на 1 га. При выращивании белого амура сажают от 3,2 до 4,5 млн. на 1 га. При отдельном выращивании толстолобиков сажают по 4,8 млн. шт. на 1 га (табл. 1).

Таблица 1

Нормы посадки личинок в мальковые пруды (в млн. на 1 га)

Район	Вид личинок	Количество
Центральный и Восточный Китай Южный Китай	Все виды	2,0—2,5
	Белый + пестрый толстолобик	2,4—4,8
	Белый амур	3,2—4,5
	Белый толстолобик	4,8
	Пестрый толстолобик	4,8

Личинок выращивают в течение 25—30 дней. За это время они вырастают в мальков длиной 3—3,5 см.

Наиболее ответственная часть работы по выращиванию — кормление молоди. Для кормления употребля-

ются обычно соевые бобы. Перед скармливанием их замачивают и, когда они полностью разбухнут, растирают между жерновами, на которые все время подается вода. Растертую с водой массу помещают в мешок из ткани и вручную или на прессе отжимают. Таким образом получается так называемое соевое молоко, которое разбрызгивается по поверхности пруда. Оставшийся в мешке жом идет на кормление двухлетков.

На 1 га пруда при посадке 2—2,5 млн. личинок вносится при каждом кормлении 750 л соевого молока. Кормится молодь обычно 2—3 раза в день. На изготовление соевого молока на одно кормление расходуют от 19 до 37,5 кг соевых бобов. За 25—30 дней для выращивания 1 тыс. мальков расходуется 1 кг соевых бобов. Для приготовления соевого молока можно употреблять и соевый жмых, но только полученный без нагревания, при котором содержащиеся в нем белки свертываются.

В последнее время в китайской рыболовной литературе стали появляться сведения, что соевое молоко является не столько непосредственной пищей молоди, сколько удобрением для водоема, способствующим развитию в нем естественной кормовой базы.

Для нас больший интерес представляет другой способ выкармливания молоди, при котором выращивание ведется на естественных кормах, развивающихся при интенсивном удобрении пруда компостом из зеленой травы и навоза.

Для приготовления компоста на берегу пруда выкапывают яму, которую лучше обложить кирпичом или хотя бы хорошо обмазать глиной. В яму послойно закладывают зеленую траву и подстилку со скотного двора. Сверху яму посыпают негашеной известью, заливают навозной жижей и укрывают землей. Соотношение компостируемых элементов обычно следующее: трава — 4 части, подстилка скотного двора — 2 части, навозная жижа или фекалии — 1 часть, известь — до 70 кг. На каждые 100 кг травы в яму добавляют 100 л воды. Когда компост перебродит, его за 3—5 дней до посадки личинок вносят в пруд из расчета 3—3,5 т на 1 га в первый день и 20—25% этого количества на второй день. В последующие дни компостную жидкость вносят понемногу утром и вечером. На каждый га за 20 дней расходуют по 7,5 т компоста. Для созревания компоста в яме тре-

буется при температуре воздуха 15—20° С дней 20—30, а при температуре 30—35° С — всего 4—5 дней.

На юге страны применяется также метод выращивания личинок на зеленом удобрении. Он заключается в том, что дней за 10 до посадки личинок в пруд вносят 4,8—5,6 т скошенной растительности на 1 га, а в дальнейшем, следя за качеством воды и количеством корма, добавляют в пруд новые порции растительности, которая, разлагаясь, служит удобрением развивающимся в водоеме микроскопическим водорослям и кормом мелким рачкам и другим животным. Недостаток этого метода — трудность регулирования кислородного режима и довольно большая гибель личинок при неудачном применении.

За несколько дней до облова осуществляют операцию, носящую название «подъема сетей» с целью закалить молодь. Молодь неводом сгоняют в большой садок, в котором мальки держатся почти без воды в течение 0,5—1,0 мин. После этого их выпускают обратно в пруд и кормят молоком из вареных соевых бобов. «Закалку» проводят один или два раза с интервалом в три дня.

Трудно представить, чтобы после такой операции, неизбежно связанной с травмированием молоди, она действительно становилась более устойчивой к неблагоприятным воздействиям. Однако несомненно, что это дает возможность провести контроль за состоянием молоди, как бы отрететировать процесс предстоящего отлова, а также определить хотя бы ориентировочно количество молоди в пруду.

В практике выращивания растительных рыб наши рыбоводы пока не применяли опыта столь тщательного ухода за личинками, предпочитая производить разреженную посадку в выростные пруды. В дальнейшем, видимо, следует использовать этот опыт. Это может обеспечить лучшую выживаемость личинок и позволит еще до осени оценить эту выживаемость.

Отрицательная сторона подращивания в мальковых прудах — необходимость пересадки летом, которую молодь, особенно нежные толстолобикки, плохо переносят. Помочь в этом отношении может интересный опыт чехословацких рыбоводов, которые в последнее время в опытных целях стали применять разгораживание прудов полиэтиленовой пленкой. Выгородить неглубокий уча-

сток выростного пруда такой пленкой или земляной дамбой нетрудно, выгрыш же от этого может быть существенный.

## Выращивание сеголетков

Через 25—30 дней выращивания молодь из малькового пруда отлавливают и, рассортировав, рассаживают по прудам для дальнейшего выращивания.

Сеголетков выращивают примерно в течение пяти месяцев. За это время мальки длиной 3—3,5 см достигают длины 8—19 см. Той же осенью или следующей весной их развозят и рассаживают в нагульные пруды.

Пруды для выращивания сеголетков делают немного большими и более глубокими, чем для мальков. В момент посадки их глубина составляет 120—160 см. На первом году жизни у всех выращиваемых видов сходство в составе пищи больше, чем в дальнейшем—всем им для хорошего роста нужно некоторое количество животной пищи<sup>1</sup>. В то же время белый амур и белый толстолобик более прожорливы, чем пестрый толстолобик и черный амур. Поэтому белого амура подсаживают либо к белому толстолобику, либо к пестрому толстолобику, но обоих толстолобиков никогда не сажают в один пруд.

При благоприятных условиях на 1 га помещают до 180 тыс. белых толстолобиков или до 120 тыс. пестрых толстолобиков. К ним можно добавить 30—45 тыс. белых амуров. Однако эти нормы не предельные и при обеспечении хорошего ухода сажают иногда до 300—375 тыс. толстолобиков с подсадкой 38—45 тыс. белых амуров (табл. 2). При этом, правда, осенний размер толстолобиков несколько снижается и составляет 8—10 см.

В течение первых 15—20 дней молодь подкармливают молоком из сырых соевых бобов или соевого жмыха из расчета 1—1,3 кг в день на каждые 10 тыс. мальков. К концу этого периода в корм начинают добавлять и другие корма — жом, остающийся после приготовления соевого молока, рисовые и пшеничные отруби, куколку шелкопряда, различные жмыхи, барду.

<sup>1</sup> Опытами доказано, что белый амур длиной до 7—12 см наиболее хорошо растет, если животная пища составляет около 30% его рациона.

## Нормы посадки мальков в выростные пруды (в тыс. на 1 га)

Вид рыб	Нормальная посадка		Уплотненная посадка	
	1-я система	2-я система	1-я система	2-я система
Толстолобик				
белый . . . . .	180	—	375	—
пестрый . . . . .	—	120	—	350
Белый амур . . . . .	30—34	30—45	38—45	38—45

Белому амуру задают ряску и другую водную растительность, а также наземную траву. Кормление обычно производят раз в день, постепенно сокращая площадь, на которую задается корм. Когда рыба приучится собираться во время кормления в определенных местах, на них выставляют кормушки, изготовленные обычно из тростниковых циновок, растянутых на бамбуковых шестах несколько ниже уровня воды. Одну кормушку ставят на каждые 10 тыс. мальков. Осенью, когда рыба подрастает, кормушки обычно убирают и корм задают непосредственно в пруд. Для травы устраивают плавучие кормушки — рамки площадью 4 м<sup>2</sup> на 0,5 га площади пруда.

Кормление рыбы прекращают при понижении температуры воды до 13—14°С. За сезон на кормление 10 тыс. сеголетков в прудах с белым толстолобиком расходуется около 10 кг соевых бобов и 100 кг соевого жмыха или его заменителей. В прудах с пестрым толстолобиком, который растет несколько быстрее белого, на то же количество молоди идет 15 кг соевых бобов и 225 кг соевого жмыха или его заменителей.

Белого амура, выращиваемого вместе с толстолобиком, в первые 20 дней кормят, кроме перечисленных кормов, ряской горбатой<sup>1</sup>, которая по своим размерам очень мелка, или протертой через металлическую сетку, ряской малой и многокорневой. За это время на каждую тысячу мальков скармливается 60 кг ряски, т. е. в среднем по 3 кг в день. После 20 дней ряску уже не пропу-

<sup>1</sup> В наших водоемах эта ряска отсутствует.



скают через сетку, норму скармливания увеличивают с 7,5 до 13 кг на тысячу мальков. В дальнейшем переходят на кормление водными и наземными травами, ежедневная норма которых составляет от 13 до 15 кг.

Для разведения ряски часто устраивают специальные рясочные пруды площадью 0,1—0,2 га и глубиной 120—160 см. Пруды большего размера менее удобны, так как на них ряску ветром сносит к одному берегу, что препятствует ее размножению. Перед засевом ряской пруд удобряют из расчета 4—6 т перепревшего навоза на 1 га. Употребляют для этого также фекалии и другие виды органических удобрений. В дальнейшем на 1 га ежедневно вносят 200—400 кг этих удобрений. При таком уходе с 1 га пруда снимают ежедневно или через день 1,5—3 т ряски.

Рыбопродуктивность выростных прудов достигает 55—65 ц/га и более.

## Выращивание товарной рыбы

Посадочный материал в нагульные пруды перевозят как осенью, так и весной при температуре воды 6—12° С. Для нагула рыбы используют самые разнообразные пруды, а белого амура выращивают также в отгороженных участках рек и каналов. Наиболее удобными считаются пруды площадью 0,12—0,4 га глубиной 1,5—3 м. В нагульных прудах выращивают одновременно до 5—6 видов рыб, и это разнообразие увеличивается тем, что некоторые виды сажаются двух возрастных категорий — и двух- и трехлетки. Соотношение различных видов и возрастных групп определяется кормовыми условиями прудов, наличием растительности, искусственных кормов и имеющимся посадочным материалом.

Различают три основные группы систем посадок.

Первая группа систем распространена в восточном и центральном Китае (бассейн р. Янцзы, провинции Цзянсу, Чжедзем, район Шанхая, оз. Линху). В этих местах много мелких естественных водоемов, изобилующих всевозможными моллюсками. Из-за интенсивного земледелия дикой наземной растительности мало. Поэтому здесь в прудах выращиваются в основном толстолобики и черный амур, который высоко ценится на рынке и для

## Варианты посадок различных видов рыб в нагульные пруды района оз. Линху (на 1 га)

Объект посадки	Пруды до 0,2 га с хорошими условиями питания				Пруды до 0,2 га с худшими условиями питания				Пруды более 0,7 га с хорошими условиями питания					
	с посадкой черного амура		без черного амура		с трехлетками амуров		без черного амура		с трехлетками амуров		без черного амура		с трехлетками амуров	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Белый толстолобик годовой длиной 16 см . . . . .	3900	2250	3900	1900	2400	1500	2400	1500	2400	1500	2400	1500	2400	1500
Пестрый толстолобик годовой длиной 16 см . . . . .	600	400	600	300	600	400	600	400	600	400	600	400	600	400
Белый амур двухлеток, вес 500 г . . . . .	450	750	750	2250	450	750	750	1500	450	750	750	1500	450	750
Белый амур годовой, вес 50 г . . . . .	750	400	1500		—	—	—	600	—	—	—	600	—	—
Черный амур двухлеток, вес 560 г и более . . . . .	900	3000	—	—	600	2400	—	—	—	—	—	—	—	—
Черный амур годовой, вес 50 г . . . . .	1200	750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Карп годовой длиной 13 см . . . . .	300	250	300	250	300	250	300	250	300	250	300	250	150	120
Белый лещ годовой длиной 14,5 см . . . . .	750	400	750	400	750	400	750	400	750	400	750	400	450	250
Всего . . . . .	8850	8200	7800	5100	3600	5700	6000	4650	6750	6750	6750	4650	6750	5720

Примечание, 1 — количество в штуках; 2 — рыбопродуктивность в кг.

которого легко собрать достаточное количество моллюсков. Белого амура выращивают здесь в небольшом количестве (табл. 3, 4, 5, 6).

Таблица 4

Система нагульных посадок в районе Шанхая

Объект посадки	Первый год		Второй год		Третий год		
	вес при посадке, г	количество на 1 га	вес при посадке, г	количество на 1 га	вес при облове, г	вес при посадке, г	количество на 1 га
Черный амур . . . . .	35	6000	500	1300	—	2750	240
Толстолобик							
белый . . . . .	40	400	600	1000	1500	600	400
пестрый . . . . .	40	400	600	80	2000	600	300
Карп . . . . .	30	400	350	50	750	350	200
Всего . . . . .		7200		2430			1140

Примечание. Глубина прудов (в м): первый год — 1,3—1,5; второй год — 2; третий год — 2,5—3,0.

Таблица 5

Системы нагульных посадок в неглубоких прудах провинции Цзянсу (глубина до 2,5 м)

Объект посадки	Длина, см	Количество на 1 га		
		1-я система	2-я система	3-я система
Амур				
черный . . . . .	25—35	1000	2000	2400
черный . . . . .	15—18	2000	200	—
белый . . . . .	20—30	—	2000	—
Толстолобик				
белый . . . . .	15—20	3000	3000	2400
пестрый . . . . .	15—20	600	1600	—
Карп . . . . .	15—20	200	200	1200
Белый лещ . . . . .	12—15	500	500	—
Всего . . . . .	—	7300	9500	6000

Вторая группа систем распространена в Южном Китае и в Северном Вьетнаме.

Это район с богатой субтропической растительностью и сильно развитым шелковичным производством.

Системы нагульных посадок в глубоких прудах провинции Цзянсу (глубиной от 3 до 7 м)

Объект посадки	Вес, г	Количество на 1 га		
		1-я система	2-я система	3-я система
Пестрый и белый толстолобики	500	4500	4500	9000
Амур				
белый . . . . .	500	600	—	3000
черный . . . . .	500	—	450	—
Карп . . . . .	200	200	200	200
Всего . . . . .	—	5300	5150	11200

Здесь, наоборот, большую роль играет белый амур, для которого можно собрать достаточно растительности, а также использовать на его кормление остатки листьев шелковицы и куколок шелкопряда (табл. 7, 8).

Таблица 7

Система нагульных посадок в Южном Китае и Северном Вьетнаме

Вид рыб	Длина при посадке, см	Количество на 1 га					
		пруды глубиной 1,5 м			пруды глубиной 2 м		
		1-я система	2-я система	3-я система	4-я система	5-я система	6-я система
Белый амур . . . . .	6—15	1200	1200	600	480	1200	2400
Толстолобик							
белый . . . . .	10	300	240	600	1200	2800	400
пестрый . . . . .	10	300	240	1200	510	1800	400
Линь . . . . .	7,5	1800	4800	—	2400	3600	7200
Карп . . . . .	5,0	1200	360	3600	—	1200	300
Черный амур . . . . .	5—10	100	24	120	60	—	150
Белый лещ . . . . .	7,5	—	—	—	600	—	—
Всего . . . . .	—	4900	6864	6120	5250	9600	10850

Примечание. 1-я и 2-я системы — для прудов с хорошей естественной кормовой базой и искусственным кормлением; 3-я и 4-я системы — для прудов в тех районах, где нет кормов для белого амура; 5-я и 6-я системы — для глубоких проточных прудов.

Третья группа систем довольно разнохарактерна и объединяет те районы, куда молодь завозится из Китая, — это Малайя, Сингапур и др. (табл. 9, 10, 11).

Таблица 8

Система нагульных посадок в мелких прудах  
Южного Китая (глубина в среднем 60 см)

Вид рыбы	Вес при посадке, г	Количество на 1 га	
		1-я система	2-я система
Белый амур . . . . .	50	240	480
Толстолобик белый . . . . .	20—40	1200	972
пестрый . . . . .	100—150	120	240
Карп . . . . .	0,4—0,5	1680	972
Всего . . . . .		3240	2664

Таблица 9

## Системы нагульных посадок в Сянгане

Вид рыбы	Длина при посадке, см	Количество на 1 га		
		1-я система	2-я система	3-я система
Кефаль . . . . .	2,5—4,5	12000	27360	15000
Белый амур . . . . .	5—10	1524	300	700
Толстолобик белый . . . . .	7,5	2208	2568	600
пестрый . . . . .	7,5	1536	524	600
Линь . . . . .	5,0	9600	3120	9000
Карп . . . . .	5,0	—	—	4800

Примечание. 1. Пруды от 1 до 2,5 м глубины с солоноватой водой. 2. По достижении кефалью 12 см ее стадо разрезают,

Таблица 10

## Системы нагульных посадок в Малайе

Вид рыбы	Вес при посадке, г	Количество на 1 га			
		1-я система	2-я система	3-я система	4-я система
Белый амур . . . . .	350—600	300	320	375	500
Толстолобик пестрый . . . . .	350—600	100	120	75	175
белый . . . . .	350—600	100	125	75	200
Карп . . . . .	30—60	145	150	120	250
Всего . . . . .	—	645	715	645	1125

## Системы нагульных посадок в Сингапуре

Вид рыбы	Выростные пруды		Нагульные пруды	
	вес при посадке, г	количество на 1 га	вес при посадке, г	количество на 1 га
Белый амур . . . . .	30	1250	1500	450
Толстолобик пестрый . . . . .	40	250	2000	150
белый . . . . .	40	250	1800	175
Карп . . . . .	—	—	30	225
Всего . . . . .	—	1750	—	1000

Высокая рыбопродуктивность прудов обеспечивается не только путем рационального использования всех кормовых ресурсов пруда (микроскопических водорослей, животного населения дна и толщи воды и водной растительности), набором рыб с различным способом питания, но и за счет интенсивного удобрения водоемов органическими, а в последнее время также и минеральными удобрениями, и, кроме того, постоянным кормлением рыбы. При этом расходуется минимум концентрированных кормов, и в пруды вносится главным образом наземная и водная растительность для подкормки белого амура. Точных цифровых данных по кормлению в нагульный период, к сожалению, почти нет, так как рационы сильно варьируют в зависимости от конкретных местных условий. Примерно считается, что в прохладное время (весна и осень), когда рыбу кормят один раз в день, ей следует давать около 25 кг наземной травы или 50 кг водной растительности на каждые 30—50 трехлетков или 500 двухлетков белого амура. В наиболее теплое время это количество водной растительности примерно удваивают.

Какие из этих систем наиболее пригодны в наших условиях?

Нам совсем не подходят системы с черным амуром, так как его мы не сможем обеспечить кормами. Черный амур мог бы сыграть у нас большую роль в водохранилищах, где имеются огромные запасы дрейссены. Но пока работа с ним, к сожалению, не начата. В ближайшее время необходимо осуществить систему мер по заселе-

нию водохранилищ черным амуром. Для этого было бы рационально произвести учет имеющегося поголовья черного амура, завезенного в небольшом количестве совместно с белым, и начать концентрацию его маточных стад в пунктах разведения, обеспечив их хороший уход и кормление куколкой и другими животными кормами.

В очень небольшой степени подойдут для нас системы с значительным количеством белого амура. При большом кормовом коэффициенте растительности ему для обеспечения высокой продуктивности требуется очень много кормов. В прудовом хозяйстве его рационально пока использовать, главным образом, в качестве мелноратора водоемов для борьбы с мягкой и жесткой растительностью. Кроме этого, белый амур может сыграть существенную роль и в чистых от растительности водоемах. Как показали наблюдения в Японии, Индии, а в последнее время и у нас в стране, белый амур является хорошим удобрителем водоема. При небольшой посадке его в пруд идущая ему на корм растительность, превратившись в фекалии, стимулирует развитие естественной кормовой базы водоема, т. е. увеличивает запасы кормов для карпа и толстолобиков.

Наибольшее применение у нас могут найти системы посадок, применяемые в районе оз. Линху, без посадки черного амура. Здесь основную массу всегда составляет белый толстолобик. Если его количество принять за 100%, то пестрого толстолобика сажается от 15 до 25%, а белого амура — от 19 до 50%. В этом случае основная рыбная продукция обеспечивается за счет фитопланктона, который технически наиболее просто и дешево стимулировать введением минеральных и органических удобрений, а также благодаря удобрению пруда растительностью, скармливаемой белому амурю.

Представляют некоторый интерес системы Малайи и Сингапура. Поскольку амуры и толстолобики выносят значительное осолонение воды (см. табл. 9), быть может, кое-где их можно было бы применять в наших кефалевых хозяйствах. Это могло бы в какой-то степени увеличить их продуктивность и по кефали, так как она хорошо поедает фекалии растительных рыб.

В районах, куда молодь завозится издалека, считается целесообразным сажать на нагул крупный посадоч-

ный материал и выращивать товарную рыбу до более крупных размеров. Так, в Малайе на нагул сажают амуров и толстолобиков весом 350—600 г, а в Сингапуре даже по 1,5—2 кг. По-видимому, и нам следует продумать систему мер, чтобы обеспечить выборочную реализацию наиболее крупных белых амуров, а мелких двухлетков оставлять для выращивания на третий год, когда они дают наибольший прирост. Толстолобика, который очень чувствителен к повреждению, выбрать из товарного карпа, видимо, будет невозможно. Поэтому стоит попробовать часть его годовиков сажать не в нагульные, а в выростные карповые пруды для выращивания крупного двухлетнего посадочного материала, используемого на нагул на третье лето.

Говоря о китайском опыте, надо остановиться на вопросе, который часто интересует практиков-рыбоводов и особенно проектировщиков.

В китайской литературе глубины прудов для выращивания личинок, мальков и товарной рыбы указываются обычно значительно большими, чем принятые у нас для карпа. Спрашивают: надо ли сажать этих рыб обязательно в глубокие пруды и следует ли проектировать пруды для них более глубокими?

На первый вопрос ответить довольно просто. Значительная глубина прудов в Китае обусловлена, во-первых, как уже было сказано, необходимостью периодически доливать воду в непроточные пруды, и, во-вторых, сильным прогревом верхних слоев, откуда рыба в жаркое время могла бы уходить на глубину.

При нашем более прохладном климате эти факторы в большинстве районов не играют существенной роли. Поэтому при посадке растительноядных рыб в существующие пруды искать более глубокие из них нет необходимости.

Другое дело, когда мы проектируем и строим новые рыбхозы, как специально для растительноядных рыб, так и для карпа при совместном выращивании с ними.

В этом случае нам необходимо обратить внимание еще на одну сторону дела, связанную с глубиной водоема.

Сейчас, при монокультуре карпа, питающегося бентосом, производительное значение имеет главным образом дно водоема. Водная толща играет малую роль.



При большом удельном весе белого и пестрого толстолобиков непосредственное продуктивное значение имеет не только дно, но и вся масса воды пруда. И не случайно в китайской и индийской литературе наряду с расчетами посадки на единицу площади встречаются непривычные для нас нормы посадки на единицу объема воды.

Соотношение продуктивности дна и толщи воды при разных глубинах имеет сложные закономерности, в которых важную роль играют факторы прогресса и освещенности. Эти факторы сильно изменяются в зависимости от географического положения водоема. К тому же в расчет должна приниматься не только сама по себе продуктивность, но и экономичность строительства.

Сейчас трудно дать определенные рекомендации в отношении глубин в проектах. По этому вопросу надо срочно собрать и обдумать весь имеющийся материал.

### Опыт акклиматизации толстолобиков и амуров в Японии

Попытки акклиматизировать растительноядных рыб в Японии предпринимались в 1879, 1880, 1930 и 1936 г., но особенно широко акклиматизационные работы были проведены в период второй мировой войны, когда наиболее остро встал вопрос об увеличении продовольственных ресурсов внутри страны. Небольшие партии молоди были завезены также в 1954 и 1955 г. Данные о количестве завезенных из Китая мальков приведены ниже.

Год	Количество молоди, тыс. шт.
1879	несколько
1880	»
1930	5
1936	несколько
1941	240
1942	985
1943	1300
1944	882
1954	1,4
1955	33,5

Были завезены мальки длиной от 5 до 16 см. Перевозка осуществлялась с материка пароходами в деревянных и брезентовых чанах и лишь в 1954 и 1955 г. самолетом в канистрах с подкачкой кислорода. Молодь широко расселялась по прудам и водохранилищам стра-

ны для товарного выращивания. Небольшое количество молоди было выпущено также в речные системы.

Стимуляция созревания икры путем инъекций гормонов положительного результата не дала, и было высказано мнение, что растительоядные рыбы в условиях Японии не способны к воспроизводству. Однако в 1948 г. в р. Тонегава были выловлены мальки белого амура и толстолобика длиной от 8,8 до 25,2 см. Опросными данными установлены случаи поимки мальков этих рыб в 1947 г. Молодь, несомненно, была потомством посадочного материала, выпущенного в бассейн р. Тонегава в 1943 и 1944 г. В эти годы в бассейн этой реки было пущено около 23 тыс. рыб. В бассейнах других рек Японии, куда также были запущены привезенные рыбы, естественного размножения их не наблюдается.

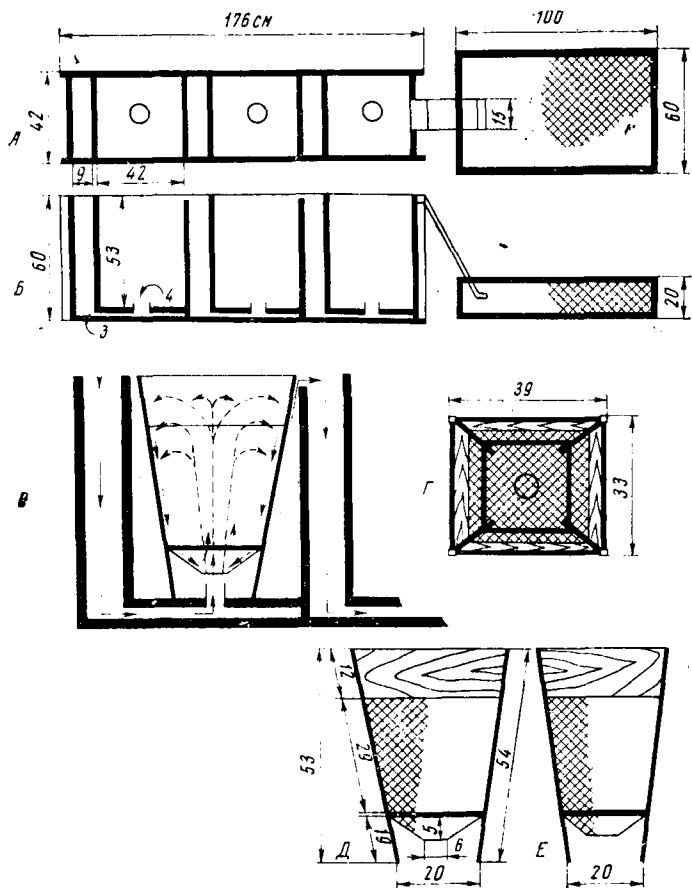
Во все годы из Китая доставлялась молодь белого амура. Белый и пестрый толстолобики и черный амур встречались лишь как случайная примесь. В бассейне же р. Тонегава сейчас размножаются все четыре вида. Более того, к концу пятидесятых годов количество толстолобиков стало существенно превышать количество белых амуров.

После установления факта естественного размножения большие силы ученых были сконцентрированы для исследования районов, сроков и условий размножения этих рыб в р. Тонегава и разработки способов получения посадочного материала из отловленной в реке икры. Успешная работа в этих направлениях позволила японцам отказаться от завоза посадочного материала извне и широко использовать собственную молодь для заселения внутренних водоемов.

Река Тонегава — самая крупная река Японии. Она протекает по о. Хонсю в 50—60 км к северу от Токио. Общая ее длина 291 км, а площадь водосбора 15443 км<sup>2</sup>. Ширина русла реки в среднем 200—400 м. В паводок река разливается на ширину до 800 м и удерживается на этом расстоянии дамбами. Глубина реки в среднем около 2—2,5 м. В маловодные годы река почти пересыхает, распадаясь на ряд бочагов. В бассейн реки в нижнем течении входят несколько крупных озер, связанных с ее руслом протоками. От реки берут начало несколько оросительных каналов, текущих в направлении Токио.

Нерестилища амуров и толстолобиков расположены

в среднем течении реки, в местах, существенно не отличающихся по своим гидрологическим особенностям от других участков. Нерест происходит при температуре воды от  $18^{\circ}\text{C}$  и выше. Скорости течения на нерестилищах составляют от 0,6 до 1,2—1,5 м/сек. В течение лета



Инкубационный аппарат:

А — вид сверху; Б — вид сбоку; В — секция аппарата с осадком для икры; Г, Д, Е — садок сверху, спереди и сбоку (размеры зоны в см)

нерест наблюдается 2—3 и даже 4 раза обычно в периоды дождей, но бывают случаи нереста и при спаде уровня. Икру в русле р. Тонегавы и отходящих от нее кана-

лах отлавливают большими двухручными сачками и сетками того же типа, которыми в Китае ловят личинок. Для инкубации икры наиболее пригодными оказались переоборудованные аппараты, применяемые для инкубации икры лососей.<sup>1</sup> В каждый отсек аппарата вместо многих рамок для икры лососей вставляется один садок из редкой ткани. Схема такого аппарата представлена на рисунке. В каждый из трех садков этого аппарата закладывают от 5 до 10 л икры белого амура и толстолобика. Водообмен принят 20 л/мин. Выклюнувшиеся из икры эмбрионы из инкубационного аппарата по лотку попадают в сетчатый садок. В этом садке личинок начинают подкармливать протертой через мелкую металлическую сетку дафнией, а через неделю переводят в большие бетонные бассейны размером  $7,5 \times 1,8 \times 0,6$  м, где плотность посадки личинок составляет около 15 тыс. на 1 м<sup>3</sup> воды. В бетонных бассейнах предварительно разводят дафний. По мере сокращения количества дафний начинают задавать искусственные корма, состоящие из куколки шелкопряда, рисовых отходов и поджаренной муки в соотношении примерно (в %) 15:42:43. В дальнейшем мальков перевозят в водоемы для выращивания сеголетков. В них молодь подкармливается той же куколкой шелкопряда (48%), дробленой пшеницей (0,3%), отходами риса (49,7%), поджаренным дробленым ячменем (2%) и измельченной наземной травой. Сухой корм распыляли по поверхности водоема или в виде теста закладывали в сита, установленные по краям водоема. Кормовой коэффициент этой смеси оказался равным примерно 1. Применялась также смесь, употребляемая для кормления молоди карпа, состоящая из куколок шелкопряда, пшеничной муки и отходов риса в соотношении 3:2:1. Смесь задается в вареном виде. Опыт сбора и инкубации икры в Японии насчитывает всего несколько лет, и поэтому в дальнейшем способы инкубации и выращивания будут, несомненно, совершенствоваться и изменяться.

В процессе опытов по инкубации выяснилось, что большую смертность икры и эмбрионов вызывают резкие колебания температуры. Так, в одном из случаев по-

---

<sup>1</sup> Аппараты Вейса, нашедшие у нас применение для инкубации икры растительноядных рыб, в Японии не испытывались.

нижение температуры на  $8,8^{\circ}\text{C}$  в сутки явилось, по-видимому, причиной массовой гибели.

Наблюдается и довольно большой процент уродств, приводящих к гибели, которые являются, видимо, следствием травмирования икры при отлове.

Выращенный посадочный материал расселяют по водоемам внутри страны и некоторую часть экспортируют за границу. В водоемах юга Японии, где температура воды выше  $10^{\circ}\text{C}$  держится с третьей декады марта до второй декады декабря, а летом составляет около  $30^{\circ}\text{C}$ , белые амуры вырастают в первый год до 500—750 г, за второй — до 2700—3000 г и за третий — до 4700 г. С пятого по двенадцатый год ежегодный прирост составляет около трех килограммов. Белых амуров используют для очистки от растительности ирригационных водохранилищ, где нежелательно развитие растительности, поскольку она изымает из воды питательные соли, служащие удобрением рисовых полей. Определено, что для выедания растительности на 1 га водоема следует сажать около 100 амуров весом 188 г, или 50 амуром весом 750 г, или 30 амуров весом 1875 г. Количество растительности в водоеме при этом, к сожалению, не указывается.

Были проведены наблюдения за рыбопродуктивностью водохранилищ при посадке амура и без него. По наблюдениям более чем за 7 лет по четырем водохранилищам средней площадью примерно по 2 га рыбопродуктивность в годы без посадки белого амура составляла 291,7 кг/га в год, в том числе 74,1 кг давал карп, 167,6 кг — карась и 50 кг — раки. При зарыблении водоемов белым амуром, рыбопродуктивность водоемов увеличилась до 402,5 кг с 1 га. При этом за счет белого амура прибавка составляла всего 69 кг, а остальные 41,8 кг были получены в результате улучшения условий существования карася, получающего на удобряющих водоем фекалиях белого амура богатую кормовую базу. Количество карпа в обоих случаях держалось примерно на одном уровне, но в годы с максимальными посадками белого амура рыбопродуктивность по карпу несколько снижалась.

Особенно сильно (почти вдвое) при посадке амуров сокращается количество раков, жизнь которых тесно связана с растительностью.

## **ВЫРАЩИВАНИЕ БЕЛОГО АМУРА В ИЗРАИЛЕ**

Небольшое количество белых амуров весом по 40 г было посажено в пруд рыбохозяйственной опытной станции Дор в феврале 1953 г. Их кормили мягкой травянистой растительностью, зеленой кукурузой, клевером и жмыхами. К декабрю рыбы достигли веса 1 кг, а к марту 1954 г. веса 1394 г. К концу 1954 г. эти рыбы весили от 6 до 7 кг. Другая группа рыб с мая по ноябрь 1953 г. выросла с 113 г до 2860 г. К концу 1957 г. в прудах встречались особи весом до 15 кг. Однако дальнейшего пополнения стада не производилось, поголовье постепенно сокращалось, и к 1958 г. в прудах Израиля не осталось ни одного амура.

## **ВЫРАЩИВАНИЕ БЕЛОГО АМУРА В МАЛАИЕ**

Малайский п-ов расположен на самом юге азиатского материка вблизи экватора. Температура его водоемов почти не имеет сезонных колебаний и составляет в среднем 29,5°С, повышаясь летом до 31°С и спускаясь зимой до 28°С. В опытных прудах тропического рыбохозяйственного института белые амур, имевшие при посадке в пруды длину 5,5—7,0 см, выросли за 267 дней в среднем до 3,31 кг, а некоторые из них уже на 247-й день имели вес 3,5 кг. Рыбы питались водной растительностью, развитие которой стимулировалось удобрением прудов, а также задаваемой в пруды злаковой растительностью. Кормовой коэффициент растительности был ориентировочно определен равным 55, но считается, что при кормлении наиболее мягкой растительностью он может быть равным и 46.

## **ВЫРАЩИВАНИЕ БЕЛОГО АМУРА И ТОЛСТОЛОБИКОВ В СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ РУМЫНИИ**

В СРР растительноядные рыбы были завезены из Китая в 1960 г. и выращивались в водоемах дельты Дуная.

В температурных условиях, близких к нашей Молдавии и югу Украины, эти рыбы дали очень большой прирост, характеризующийся цифрами, приводимыми в табл. 12.

## Осенний вес амуров и толстолобиков, завезенных в Румынию (в г)

	1960 г.	1961 г.		1962 г.		
	сред- ний	сред- ний	макси- маль- ный	мини- маль- ный	сред- ний	макси- маль- ный
Белый амур . . . . .	46	446	1120	740	1381	2800
Толстолобик белый . . . . .	105	1800	2000	2500	2300	4000
пестрый . . . . .	139	2500	3100	4500	5500	7500

Такой рост получен, правда, при довольно малочисленной посадке. По толстолобикам посадка была всего 45 экз/га.

Посадка амуров в карповые пруды увеличила рыбопродуктивность по карпу с 1100 до 1500 кг на 1 га, т. е. на 400 кг. Увеличение произошло за счет удобрения прудов фекалиями белого амура. Рыбопродуктивность по белому амурю колебалась без подкормки от 84,6 до 502 кг/га.

Выяснено, что амур очень эффективно очищает водоемы дельты от водной растительности, состоящей из тростника, камыша, осоки, рдестов, урути, роголистника и кувшинки. Для уничтожения растительности на 1 га водоема было посажено 210 амуров весом по 245 г. Эти рыбы выели всю мягкую погруженную в воду растительность, а также молодые побеги тростника и камыша.

### ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСКУССТВЕННОГО РАЗВЕДЕНИЯ АМУРОВ И ТОЛСТОЛОБИКОВ

Существовало твердое убеждение, что в прудах у растительноядных рыб икра созреть не может, а следовательно, и разведение их в стоячей воде невозможно. В последнее время рыбоводы и ученые Китая стали пытаться искусственно оплодотворять зрелую икру, отцеженную у производителей, отловленных в реке на местах нерестилищ. Для тех рыб, у которых икра еще не была текучей, были применены гипофизарные инъекции. Были получены положительные результаты, но обеспечить своевременный вылов зрелых самцов и самок ока-

залось трудно. Поэтому перешли к экспериментам с производителями, выращенными в прудах.

Для эксперимента в 1957 г. близ устья одной из рек Южного Китая были созданы опытные пруды. Они располагались в той части, где на уровень реки влияют приливы и отливы океана. Пруды трубами были соединены с рекой, и поэтому их уровень колеблется вслед за подъемами и спадами уровня реки два раза в сутки. Этим же создавалось в прудах и постоянное небольшое движение воды. В таких прудах икра у подопытных рыб хорошо развивалась и, применяя гипофизарную инъекцию, от них можно было получить потомство.

Несколько позднее — в 1959—1960 гг. — созревшая икра была получена также при выращивании в обычных непроточных прудах. Основным в решении проблемы было, видимо, обеспечение рыбе хороших кормовых условий. Потомство от выращенных в прудах рыб получают с помощью гипофизарной инъекции. Икру либо сцеживают и оплодотворяют искусственно, либо сажают рыб на нерест в пруд, из которого после нереста икру отлавливают сачками или собирают в специальный икроуловитель при спуске пруда. Инкубацию в обоих случаях ведут в плавучих матерчатых садках. Кроме того, в 1959—1960 гг. проводили опыты по содержанию производителей в кольцевых бассейнах со слабым течением за счет небольшой подачи воды. В таких бассейнах рыбоводы надеялись добиться созревания и естественного нереста амуров и толстолобиков без применения гипофизарных инъекций. Результаты этой работы, к сожалению, пока неизвестны.

Для содержания производителей используются пруды площадью 0,2—0,4 га с глубиной 1,5—2 м. На 1 га пруда сажают 130—160 белых толстолобиков весом 3—4 кг, 16—32 пестрых толстолобика весом около 10 кг и 160—240 белых амуров весом 4—10 кг. Общий вес рыбы при смешанной посадке не должен превышать 1600—2000 кг на 1 га.

Производителей белого амура кормят растительностью (водная и луговая растительность, ботва овощей и др.). Но наиболее хорошие результаты по созреванию и качеству икры получены в тех случаях, когда в корм, кроме травы, задавались и концентраты (куколки шелкопряда в смеси с отрубями, мукой, арахисовым или



соевым жмыхом). Весной и осенью концентраты задаются в наибольшем количестве — 2—4% в сутки от веса тела рыбы. Летом их дачу снижают до 1—0%. Растительность задается весной и осенью в количестве 30—50% веса тела, а летом в количестве 40—70%. Концентраты обычно задают утром, растительность — вечером.

Опыты по искусственному разведению амуров и толстолобиков в прудах были начаты и в тех странах, где их выращивание ведется на привозном материале. Наиболее давно, с начала сороковых годов, эти опыты велись в Японии. Однако они не дали положительных результатов, и была сформулирована теория, по которой считалось, что созревание и размножение амуров и толстолобиков возможно лишь в условиях рек зоны муссонного климата на Азиатском материке. Эта теория опроверглась фактом естественного нереста амуров и толстолобиков в р. Тонегава, но исследования по разработке метода искусственного получения потомства в прудовых условиях в Японии, во всяком случае до 1962 г., не были возобновлены.

В Израиле, куда небольшая партия рыб, о выращивании которой говорилось выше, была завезена в 1953 г. специально для опытов по разведению в прудах, половозрелые самцы были обнаружены уже в июле 1954 г. В конце ноября 1954 г. самки весом 4,2—5,0 кг имели гонады, занимавшие примерно 20% полости тела, а в 1957 г. коэффициент зрелости гонад достиг 17%. Были проведены опыты по стимуляции созревания путем введения рыбам различных половых гормонов. Но все варианты не дали положительных результатов и опыты были прекращены, как совершенно бесперспективные.

В Малайе работа по искусственному разведению амуров ведется более целеустремленно и неудачи не обескураживают исследователей. Для опытов по стимуляции созревания и нереста малайские исследователи используют небольшой проточный пруд, куда вода периодически подается из выше расположенных прудов. При подаче воды наблюдались явления, напоминающие брачные игры производителей. Они собирались в стайки и оживленно плавали в потоке. Но нереста, за исключением одного сомнительного случая, не происходило.

Одна из подопытных самок несколько уменьшила свой вес, но икры в водоеме обнаружено не было. Было применено также введение различных половых гормонов, инъекции гипофизов, взятых от рыб тилапий, но все эти меры не дали положительных результатов.

Проблема искусственного разведения амура и толстолобиков, выращенных в прудовых условиях, впервые в мировой практике акклиматизации этих рыб была решена у нас в СССР. За короткий срок проделана большая работа по переходу от первых экспериментальных результатов к широкому производственному получению личинок и посадочного материала.

## ЛИТЕРАТУРА

Г о р а. Руководство по рыбоводству в индо-тихоокеанской области. ФАО, Рим, 1962 (на англ. яз.).

Журнал «Суйсан снгэн» (специальный сборник о белом амуре), 1958. № 2 (на яп. яз.).

Н и к о л а у А. Результаты опытов по выращиванию белого амура и толстолобика в Нучете в 1960—1961 гг. Бюллетень института рыбоводных исследований и проектирования, 1962, № 4 (на рум. яз.).

Отчеты Тропического рыбохозяйственного института в Малакке за 1957—1962 гг. (на англ. яз.).

П о п е с к у. Результаты опытных исследований, предпринятых в комплексе Караорман, относительно поведения и выращивания белого амура в третье лето. Бюллетень института рыбоводных исследований и проектирования, 1962, № 4 (на рум. яз.).

Производственные отчеты рыбохозяйственной научно-исследовательской станции префектуры Сайтама за 1956, 1958 и 1960 гг. (на яп. яз.).

Прудовое рыбоводство. 1961 (перевод с китайского под ред. Б. В. Веригина).

Х и к л и н г. Наблюдения за ростом белого амура. Малайский сельскохозяйственный журнал. Т. 43, 1960, № 1 (на англ. яз.).

Ч ж а н Ю й ф а н ь, Ч е н ц з е и д р. Рыбное хозяйство внутренних водоемов Китая. 1961 (на кит. яз.).

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>К. Е. Бабаян.</i> Новый этап в разведении растительноядных рыб	3
<i>В. К. Виноградов.</i> Современное состояние биотехники разведения и выращивания растительноядных рыб . . . . .	14
<i>Г. В. Никольский, Б. В. Веригин.</i> Основные биологические особенности белого амура и толстолобиков и их акклиматизация в водоемах страны . . . . .	30
<i>В. А. Приходько, А. Д. Носаль.</i> Выращивание и разведение белого амура и толстолобика на Украине . . . . .	40
<i>А. И. Горюнова, Г. М. Агапова, М. Д. Розманова, М. Я. Веттышева.</i> Опыт выращивания мальков белого амура . . . . .	52
<i>Б. В. Веригин.</i> Зарубежный опыт выращивания, акклиматизации и разведения белого амура и толстолобиков . . . . .	56

Редактор *Н. Г. Ланда*

Техн. редактор *Л. Н. Титова*

Худ. редактор *В. В. Водзинский*

Корректоры *Т. Т. Галдыкина, Э. Я. Рувина*

---

Т-11460 Сд. в наб. 15/III-66 г. Подп. к печ. 23/VIII-66 г.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub> Объем 2,62 п. л. Уч. изд. л. 4,36  
Изд. № 4348 Заказ 1258 Тираж 2 500 экз. Цена 22 коп.  
Бум. тип. № 3 Тем. план 1966 г. П/№ 89

---

Типография № 19 Главполиграфпрома  
Комитета по печати при Совете Министров СССР  
наб. Мориса Тореза, 34

Цена 22 коп.

