

УДК 639.3.045

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТРАНСОКЕАНИЧЕСКОЙ АККЛИМАТИЗАЦИИ РЫБ**

А. С. Богданов, С. И. Дорошев

Для акклиматизации рыб в море очень перспективен метод транс-океанических пересадок. В Мировом океане в сходных по гидрологическим условиям прибрежных районах разных континентов набор видов рыб неодинаков. Географическая изоляция обуславливает различия не только в видовом составе фаунистических групп, но и в экологических признаках разных видов, и сходство климатических и гидрологических условий — близкую по своим значениям устойчивость к физическим факторам среды и, следовательно, значительную вероятность акклиматизации объекта в новых условиях.

Следует иметь в виду, что географическая изоляция между отдельными районами океана не абсолютна: обмен видами совершается путем аутоакклиматизации. Кроме того, далеко не каждая фауна может служить акклиматизационным фондом для другой, так как существует определенная направленность успешных переселений: обмен видами происходит от более богатой фауны к более бедной (Элтон, 1960). Как правило, случаи переселения видов из насыщенной и богатой фауны в бедные в видовом отношении и ненасыщенные экосистемы связаны с опасностью широкой экспансии переселяемых и сопутствующих видов. Поэтому непременным условием трансокеанических пересадок мы считаем отбор несомненно ценных и полезных видов и отсутствие сопутствующих видов при перевозках.

С этой точки зрения рассматривается возможность обмена видами между ихтиофауной Евразии и Северной Америки. Северная Америка — единственный континент, сходный по климатическим условиям с СССР и обладающий достаточно богатым набором видов и фаунистических группировок. Поскольку подавляющая часть морских вод СССР в бассейнах Атлантического и Тихого океанов лежит в зоне умеренных широт, нас интересовала возможность использования акклиматизационного фонда бореальной фауны обоих побережий Северной Америки. Первым этапом этой работы был экологический анализ современного состояния морей СССР и выбор североамериканских рыб, пригодных для акклиматизации. Объектами для практических работ в последние годы служили стальноголовый лосось с тихоокеанского побережья Северной Америки и полосатый окунь — с атлантического.

С 1965 по 1970 гг. ВНИРО и Бюро спортивного рыболовства США обменивались небольшими партиями икры и личинок. ВНИРО совместно с Главрыбводом СССР выслали в США икру камчатской красной и амурской щуки, из США получены икра стальноголового лосося и личинки полосатого окуня.

**Стальноголовый лосось (*Salmo gairdneri* Richardson).** Ареал этой рыбы — тихоокеанское побережье США от Аляски до Калифорнии. Она успешно акклиматизирована в Великих озерах. Максимальный вес — 18 кг, средний вес производителей, заходящих на нерест в реки, варьирует от 3 до 7 кг. Пищевые качества так же высоки, как у семги. Речной период жизни продолжается от одного до трех лет у разных популяций, морской — два—три года. Часть производителей нерестится неоднократно. Отличительная особенность стальноголового лосося — весенне-летний нерест: в разных районах побережья существуют популяции, нерестящиеся от марта до июля. Отличается от других лососей эврибионтностью и высокими адаптивными возможностями. Естественные популяции этой рыбы могут быть созданы в водоемах с различными климатическими условиями — от Онежского озера на севере до Черного моря на юге.

Акклиматизация стальноголового лосося шла по двум направлениям:

а) рыбоводное освоение с целью создания собственного маточного стада и искусственного разведения;

б) создание естественной популяции в Черном море.

Основными задачами рыбоводного освоения были: разработка рациональной биотехники инкубации икры, получаемой из США, выращивание полноценных рыб разных возрастов, создание маточного стада производителей, получение местных поколений путем искусственного разведения.

Икру из США перевозили обычно в мае—июне на стадии глазка. Отходы за время транспортировки колебались от 1 до 3%. Инкубация икры до полного выклева длилась около двух недель. В 1965 г. вся икра была отправлена на Чернореченское форелевое хозяйство в опорную лабораторию ВНИРО, в 1968, 1969 и 1970 гг. часть икры отправили на ЧФХ, часть — на рыбопитомники Пелчи и Томе Балт-рыбвода.

На Чернореченском форелевом хозяйстве икру, а затем личинок и сеголетков содержали в проточных лотках при температуре 9—10° и содержании кислорода 10 мл/л. Годовиков и рыб старших возрастных групп выращивали в бетонных бассейнах при среднегодовой температуре 9,5°. Кормили смесью из свежей селезенки, рыбного фарша, рыбной и ржаной муки, фосфатидов и витаминов. Процентное соотношение кормов меняли в зависимости от возраста рыбы. Старшие возрастные группы периодически подкармливали свежей размельченной рыбой. В последние годы хорошие результаты были получены при кормлении смесью из селезенки и криля.

В первые годы выращивания были установлены основные биотехнические показатели рыбоводного процесса в условиях Чернореченского форелевого хозяйства (Иванов и др., 1966). Позднее ВНИРО и его опорная группа на ЧФХ при участии ГрузВНИРО исследовали интенсивность обмена стальноголового лосося при разной температуре воды, солёности, а также определили биохимический состав в зависимости от условий выращивания и кормления (Шатуновский и др., 1970). При выращивании лосося на ЧФХ постоянные низкие температуры приводят к замедлению темпа роста, особенно в первый год жизни. Трехмесячные сеголетки весят в среднем 1,4 г, а годовики — 10 г, на втором году отставание в росте несколько компенсируется и вес двухгодовиков достигает 200—250 г. В то же время отходы при выращивании здесь крайне незначительны — выход от икры до сеголетков составляет 78%, от сеголетков до двухлетков — 70%.

Весной 1969 г. на ЧФХ созрели самцы и самки лосося, завезенные в 1965 г. икрой из США. В марте—апреле 1969 и 1970 гг. от них было получено 200 000 оплодотворенных икринок и выращена молодь. Вес

зрелых производителей, выращенных в прудовых условиях, колебался от 0,3 до 1,3 кг, средняя плодовитость одной самки — 900 икринок. Икра ярко-оранжевого цвета, средний диаметр 5,5 мм, средний вес 110 мг; по этим показателям она близка икре, получаемой от самок такого же возраста в США (Leitritz, 1963).

На двух рыбопитомниках Балтийского моря содержат в настоящее время рыб, полученных из США в 1968, 1969 и 1970 гг. Рыбы, полученные в 1968 г., должны созреть к весне 1972 г. В отличие от ЧФХ здесь рыб содержат в земляных прудах при широком диапазоне температур (от 2 до 25°). Средняя температура воды за три летних месяца (20°) здесь вдвое выше, чем на ЧФХ. Для кормления используют КРТ. Сеголетки лосося в этих условиях весят больше, чем на ЧФХ (рис. 1), но и отходы за время выращивания больше, чем на ЧФХ.

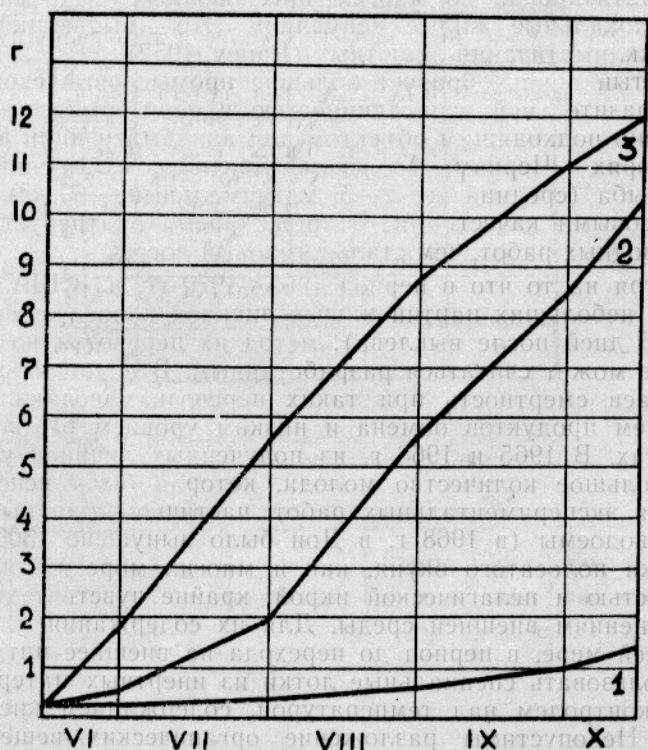


Рис. 1. Весовой рост сеголетков стальноголового лосося в 1968 г.: 1 — на Чернореченском форелевом хозяйстве (в аппаратах); 2 — на рыбноводном заводе Томе (в аппаратах); 3 — на рыбноводном заводе Пелчи (в прудах).

Создание естественной популяции стальноголового лосося в Черном море было начато одновременно с его рыбноводным освоением. За период 1965—1970 гг. было выпущено несколько небольших партий молоди этой рыбы в реки Черного и Азовского морей (60 тыс. сеголетков средним весом 0,6 г, 28 тыс. годовиков средним весом 10—20 г, 1,2 тыс. двухгодовиков средним весом 150 г).

В начале апреля 1970 г. лососи нового вида периодически попадались в ставные невода вдоль побережья Абхазской АССР; особи, зашедшие на нерест в р. Черную, были замечены в водоподающем канале Чернореченского форелевого хозяйства. Было поймано два текущих

самца с ярким брачным нарядом, весом 2 и 4 кг. На некоторых участках рек Белой и Черной в апреле 1970 г. было отмечено значительное количество нерестовых бугров лосося. Поскольку черноморский лосось нерестится в ноябре—декабре, нет сомнения, что это были нерестовые гнезда стальноголового лосося.

Таким образом, весной 1970 г. наблюдался возврат стальноголового лосося, выпущенного сеголетками в 1965 г. Весь цикл от выпуска до возврата производителей занял 5 лет. В последующие годы ожидается продолжение возврата рыб, выпущенных в 1965 и 1968 г.

**Полосатый окунь (*Morone saxatilis* Mitchell).** До начала нашего столетия этот вид был распространен только вдоль атлантического побережья, но после удачной пересадки в залив Сан-Франциско всего 400 экз. молоди он стал промысловой рыбой и на тихоокеанском побережье. Помимо этого, в последние 10 лет полосатый окунь успешно акклиматизирован во многих пресноводных водоемах США, где образует локальные жилые популяции. Это — выдающийся пример в истории акклиматизации животных (Raney, 1952).

Полосатый окунь образует большие промысловые скопления, отличается поразительной эвригалинностью и эвритермностью, что делает его особенно подходящим объектом для акклиматизации в наших внутренних морях — Черном, Азовском, Балтийском, Каспийском. Это — крупная рыба (средний вес 2—5, максимальный — 60 кг) с великолепными вкусовыми качествами. В то же время он требует более сложных рыбоводных работ, чем стальноголовый лосось.

Несмотря на то что в период 1965—1970 гг. из США было доставлено семь небольших партий живых личинок полосатого окуня (в возрасте 1—5 дней после выклева), метод их перевозки на дальние расстояния не может считаться разработанным. В подавляющем большинстве случаев смертность при таких перевозках велика, что вызвано накоплением продуктов обмена и низким уровнем рН в полиэтиленовых пакетах. В 1965 и 1968 г. из полученных личинок удалось вырастить небольшое количество молоди, которая была использована частично для экспериментальных работ, частично — для выпуска в естественные водоемы (в 1968 г. в Дон было выпущено 1300 экз.).

Личинки полосатого окуня, как и многих морских рыб с высокой плодовитостью и пелагической икрой, крайне чувствительны к малейшим изменениям внешней среды. Для их содержания и выращивания (по крайней мере, в период до перехода на внешнее питание) необходимо использовать специальные лотки из инертных материалов с тщательным контролем над температурой, содержанием кислорода в воде и рН. Недопустимы разложение органических веществ и следы ионов металла (Богданов, Дорошев, Каревич, 1967). Были также изучены постэмбриональное развитие и экология питания личинок и молоди. Оказалось, что полосатый окунь на ранних этапах развития — строго специализированный зоопланктофаг, зависящий не только от наличия в зоопланктоне определенных видов, но и определенных стадий развития этих видов. Эта способность поведения личинок полосатого окуня, а также их повышенная чувствительность к физическим факторам помогает объяснить как резкие флюктуации численности этой рыбы в природе, так и трудности рыбоводного процесса (Дорошев, 1970). Таким образом, хотя исследования 1965—1968 гг. не дали сколько-нибудь заметных практических результатов, они послужили биологическим обоснованием дальнейших работ.

В 1970 г. из США, кроме личинок, были присланы 4000 мальков в возрасте 20 и 40 дней после выклева (вес 0,06 и 0,1 г). В отличие от личинок они перенесли транспортировку практически без отхода. В течение 10 дней после перевозки их содержали в лотках с разбавленной морской водой при интенсивном кормлении планктонными ра-

кообразными (*Moina* sp.) и личинками *Tendipedidae*. Затем они были перевезены на прудовую базу в г. Азове и рыбопитомник «Горячий ключ» Краснодарского края. Здесь их выращивали в различных условиях и при различном режиме кормления. Во всех случаях показатели роста и выживаемости (таблица, рис. 2) резко превышали все полученные ранее.

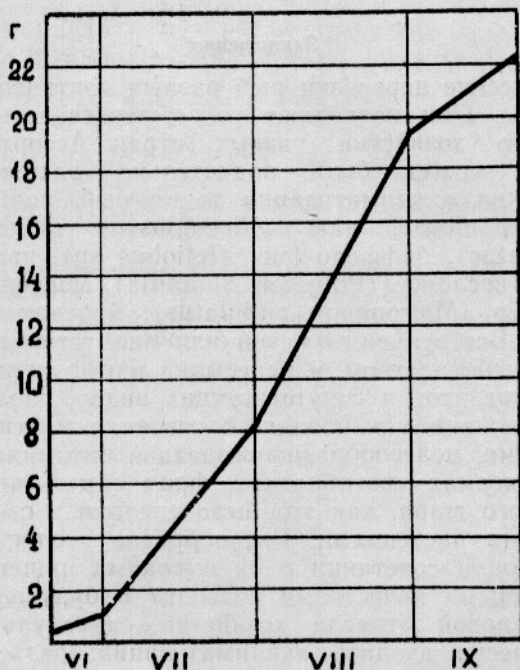


Рис. 2. Весовой рост молоди полосатого окуня в прудах базы г. Азова в 1970 г.

Выращивание полосатого окуня в 1970 г.

Способ выращивания	Продолжительность выращивания, дни	Основной корм	Выход молоди, %	Средний вес, г	Колебания веса, г	Кормовой коэффициент без учета живых кормов
Азов						
Садки в прудах	101	Рыбный фарш	98	22	9—41,5	9,56
Пруд № 1	68	Рыбный фарш+естественные корма	100	22,4	11—120	5,07
Пруд № 2	84	То же	100	43	11—120	6,41
Таганрог						
Садки в заливе	72	Беспозвоночные, мелкая рыба	100	60	50—70	—
«Горячий ключ»						
Пруды	140	Мизиды, мелкая рыба	85	53	25—130	—

Часть полученной молоди была передана лаборатории акклиматизации ВНИИПРХ для выращивания на рыбопитомнике «Горячий ключ». Данные были получены и любезно предоставлены нам В. К. Виноградовым.

2000 экз. подрощенной молоди полосатого окуня средним весом от 10 до 60 г было выпущено несколькими партиями в Азовском и Черном морях в период с июля по сентябрь. Остальные рыбы оставлены на зимовку в питомниках. Для создания устойчивой естественной популяции этого ценного вида в наших морях следует выпускать жизнестойкую молодь партиями по 2—3 тыс. в течение 2—3 лет.

#### Заключение

Трансокеанические перевозки рыб разных континентов имеют большие перспективы. Они позволяют усовершенствовать методы рационального рыбного хозяйства разных стран. Ассортимент объектов акклиматизации может быть значительно расширен. Например, в СССР возможна акклиматизация таких рыб, как японский судак (*Lateolabrax japonicus*), айю (*Plecoglossus altivelis*), икталурус (*Ictalurus punctatus*), баффоло-фиш (*Ictiobus* sp), намайкуш (*Salvelinus namaycush*), веслонос (*Polyodon spathula*), маскелланг (*Esox masquinongy*), крокер (*Micropogon andulatus*), морская форель (*Scynoscion nebulosus*). Все эти виды в той или иной степени освоены в настоящее время рыбоводством, и пересылка икры, личинок или молоди, свободных от паразитов и сопутствующих видов, вполне реальна.

Помимо интенсивного рыбоводного освоения многих отечественных видов рыб, видимо, целесообразно создать в питомниках и некоторых естественных водоемах своеобразный фонд самых ценных и лучших пород рыб земного шара, как это было сделано в свое время с сельскохозяйственными растениями. Разнообразие экологических характеристик этих видов в сочетании с их высокими пищевыми, промысловыми и рыбоводными качествами позволят в будущем полнее проводить работы в новой отрасли хозяйства — аквакультуре, в которую должны органически входить акклиматизация, разведение, товарное выращивание, контроль и охрана естественных популяций морей и пресноводных водоемов.

Пользуемся случаем выразить благодарность организациям и лицам, принявшим участие в работах, и в первую очередь Главрыбводу СССР и Бюро спортивного рыболовства США.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Богданов А. С., Дорошев С. И., Каревич А. Ф. Опытная перевозка *Salmo gairdneri* и *Roccus saxatilis* из США для акклиматизации в водоемах СССР. *Вопр. ихтиол.* Т. 7. Вып. 1, 1967.
- Дорошев С. И. Биологические особенности икры, личинок и молоди полосатого окуня *Morone saxatilis* (Mithill) в связи с проблемой его акклиматизации в СССР. «*Вопр. ихтиол.*» Т. 10. Вып. 2, 1970.
- Иванов А. П., Косырева Р. Я., Нечаева Н. Л., Протасов А. А., Трушинская М. Б. Акклиматизация стальноголового лосося в СССР. *Сб. научн.-техн. инф. ВНИРО.* Вып. 4, 1966.
- Шатуновский М. И., Агрба М. А., Котова Н. И. Предварительные итоги акклиматизации стальноголового лосося в СССР. *Труды ВНИРО.* Т. 76, 1970.
- Элтон Ч. С. Экология насекомых животных и растений. М., изд-во иностран. лит., 1960.
- Leitritz, E. Trout and salmon culture (Hatchery methods). «*Fish. Bull.*» No. 107, 1960.
- Raney, E. C. The striped bass, *Roccus saxatilis*. «*Bull. Bingham Oceanogr. Coll.*» Vol. 14, No. 1, 1952.

#### RESULTS OF RESEARCH CONDUCTED BY VNIRO ON TRANSOCEANIC ACCLIMATIZATION OF FISH

A. S. Bogdanov, S. I. Doroshev

#### SUMMARY

Transoceanic acclimatization of fish implies exchange of fish species between the neretic zones of the World Ocean characterized by similar climatic conditions, but different faunas.

The results are presented of the research conducted by VNIRO on the acclimatization in the USSR of two North American species, steelhead (*Salmo gairdneri*) and striped bass (*Roccus saxatilis*). In the period 1965—1970 several lots of live eggs and larvae were obtained from the USA, ecological and physiological analyses were carried out, and biotechniques of raising the young at hatcheries to viable stages were developed. The young were released into the Azov-Black Sea basin. Steelhead salmon established in the Black Sea were first recovered in 1970.

LES RÉSULTATS DES RECHERCHES DE VNIRO  
DANS LE DOMAINE D'ACCLIMATATION TRANSOcéANIQUE DES POISSONS

A. S. Bogdanov, S. I. Dorochev

RÉSUMÉ

L'acclimatation transocéanique se base sur l'échange des espèces de poisson entre les zones nérétiques de l'océan mondial ayant les conditions climatiques analogues mais la faune différente.

Les travaux traitent les recherches de VNIRO touchant à l'acclimatation en URSS de deux poissons de L'Amérique du Nord: truite d'arc-en-ciel et bar d'Amérique (*Salmo gairdneri* et *Roccus saxatilis*). En 1965—1970 des Etats-Unis ont été reçus plusieurs lots d'oeufs et de larves. On a effectué des recherches écologiques et physiologiques et élaboré la biotechnique de l'élevage des poissons dans les pépinières jusqu'aux stades viables. Les petits grandis sont versés dans de bassin des mers Noire et d'Azov. En 1970 on a repêché la première fois la truite d'arc-en-ciel acclimatée dans la mer Noire.