

639.304.5 : 639.371.6

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
И БИОТЕХНИКА ВСЕЛЕНИЯ ПОЛОСАТОГО ОКУНЯ
(*Morone saxatilis* Mitchill)
В ВОДОЕМЫ СССР**

С. И. Дорошев

Необходимость в данном исследовании возникла в связи с изменениями биологического режима внутренних солоноватоводных морей СССР в результате гидростроительства. Численность популяций ценных видов рыб резко сократилась, а сорных — увеличилась, и акклиматизацию стали рассматривать как один из возможных путей увеличения уловов ценных рыб (Карпевич, 1964). Однако большая протяженность и разветвленность речной сети, входящей в состав бассейнов внутренних морей СССР, ограничивала возможности акклиматизации, так как способствовала связи между фаунами этих морей. Связь азово-черноморского бассейна со средиземноморским почти обесценивала и морские водоемы Западной Европы как источник объектов для переселения.

Естественно, что внимание исследователей привлекала ихтиофауна Северной Америки, близкой по климатическим условиям Советскому Союзу. Предварительно было выделено около двух десятков ценных видов, интересных с точки зрения акклиматизации в СССР (Ильин, 1960). Из них наибольшее внимание привлекал полосатый окунь — одна из популярных и ценных рыб США.

С 1965 по 1969 г. было получено несколько экспериментальных партий живых личинок полосатого окуня. Необходимо было разработать биотехнику перевозки и выращивания молоди до жизнестойких стадий, которые можно использовать для основания естественной популяции в водоемах СССР. При акклиматизационных работах важно осуществить перевозку без больших потерь и получить необходимое количество особей на определенной стадии индивидуального развития. Этот этап в работе с полосатым окунем — самый трудный и сложный. Основная цель данной работы — обобщение литературных и экспериментальных данных по биологии и биотехнике перевозки и выращивания полосатого окуня для определения наиболее целесообразных путей и методов акклиматизации этой рыбы в водоемах СССР.

**БИОЛОГИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПОЛОСАТОГО ОКУНЯ В США**

Согласно последней библиографической сводке Института Спортивного Рыболовства США описанию биологии полосатого окуня посвящено более ста научных статей (Woodbridge a. Hunter, 1964), издан-

ных в США и Канаде. Чтобы избежать излишней детализации, мы используем здесь данные последней монографии (Raney, 1952) и более поздние сводки реферативного характера (Raney, 1958; Nichols, 1966).

Полосатый окунь, принадлежащий к семейству морских окуней (Serranidae) — одна из наиболее ценных и популярных рыб атлантического и тихоокеанского побережий Северной Америки. Характерные признаки этого вида — удлиненное туловище, два спинных плавника, серебристая окраска и восемь продольных полос на каждой стороне тела (рис. 1).

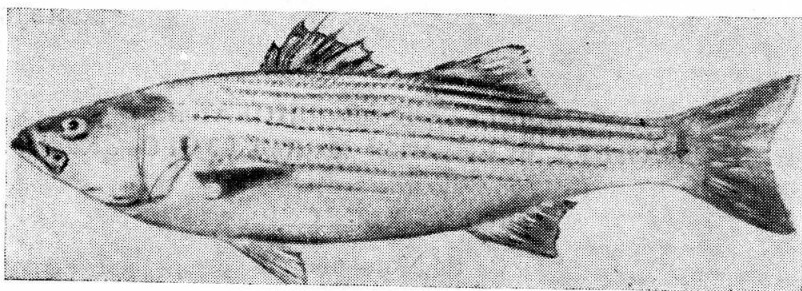


Рис. 1. Полосатый окунь (по Merriman, 1941)

В семнадцатом столетии он играл важную роль в промысле колонистов Новой Англии и после трески считался их основной пищевой рыбой. В одной из старых книг (V. Wood «New England Prospect», 1634) приводится следующее описание полосатого окуня. «Полосатый окунь — одна из лучших рыб страны, и его мясо никогда не надоедает, как мясо других рыб. Эта рыба нежная, жирная, со специфическими тяжами костного мозга в голове, приятного на вкус и полезного для желудка... Она может быть три-четыре фута длиной (100—130 см), иногда больше, иногда меньше; один человек может поймать дюжину или двадцать штук за три часа.

... Когда во время приливов рыба заходит в устья рек и ручьев, колонисты перегораживают устье специальными сетями и ловушками. Когда наступает отлив, две или три тысячи рыб остаются в ловушке и используются для домашнего потребления и засолки на зиму ...» (цит. по Gordon, 1963).

Полосатый окунь — прибрежная рыба. Он встречается на всем побережье океана не далее 20 км от берега, в больших и малых заливах и низовьях рек, впадающих в океан. Его естественный ареал включает атлантическое побережье от реки Св. Лаврентия на севере (Канада) до реки Сент-Джонс (Флорида) на юге, а также небольшие реки, впадающие в Мексиканский залив, от западной Флориды до оз. Понт-Шартрейн (Луизиана). Максимальной численности полосатый окунь достигает в районах Чезапикского залива и Алмебарл-саунд. В 1879 и 1882 г. 435 сеголетков и годовиков, выловленных в Нью-Джерси, были перевезены на поезде через континент и выпущены в залив Сан-Франциско. Через 10 лет, в 1889 г., полосатый окунь появляется в больших количествах на тихоокеанском побережье и становится одной из важнейших промысловых и спортивных рыб Калифорнии. В настоящее время он широко распространен вдоль тихоокеанского побережья от Сан-Диего на юге (Калифорния) до реки Колумбия на севере (Орегон).

Успехом увенчались также попытки акклиматизации полосатого окуня в пресноводных озерах и водохранилищах. В настоящее время самовоспроизводящиеся популяции существуют в водохранилищах реки

Санти-Кулер (Южная Каролина), в водохранилище Керр на реке Роаноки (Северная Каролина), в оз. Миллертон (Калифорния) и, возможно, в оз. Кентукки (Кентукки и Теннесси).

Обладая столь широким географическим ареалом, полосатый окунь образует несколько географических рас, или субпопуляций. Рыбы Мексиканского залива образуют отчетливую расу, сложившуюся в результате длительной географической изоляции.

Стадо атлантического побережья распадается на несколько рас, важнейшими из них являются популяции реки Гудзон, верхней и нижней части Чезапикского залива, Албемарл-саунд и реки Санти-Кулер. Большие исследования по мечению, проведенные в последние 10 лет, показали, что обмен между указанными популяциями невелик (Nichols, Cheske, 1966; Clark, 1968). У берегов Канады существует также обособленная популяция, весь жизненный цикл которой осуществляется в заливе и реке Св. Лаврентия (Beaulieu, 1962; Magnin, Beaulieu, 1967). На тихоокеанском побережье в отдельные расы выделяются популяции залива Сан-Франциско, Кусбей и рек Кожиль и Умпквэ (Орегон).

Полосатый окунь — анадромная рыба, мигрирующая на нерест из морских и солоноватых вод в пресную. В одних реках нерестилища удалены от моря на расстояние 100—150 км (Роаноки и Потомак), в других располагаются в дельтах, на участках от границы с морской водой до 15—20 км вверх по течению (Сан-Хоакин, Сакраменто, Санти-Кулер). Нерестовый сезон продолжается в зависимости от широты с апреля до июня, при температуре воды от 12 до 23° С (оптимум — 18,3°). В нересте участвуют самцы двух лет и старше и более крупные самки не менее 4 лет. Обычно во время икрометания одна крупная самка окружена стайей более мелких самцов, нерестовые игры проходят очень бурно и широко известны в Америке под названием «нерестовый бой» полосатого окуня.

Яйца выметываются на течении, в толще воды и выносятся течением в дельту, где через двое суток при температуре воды 18° С происходит выклев личинок. Личинки и ранняя молодь держатся у берегов в районе дельты и лишь на второе лето, достигнув в длину более 15 см, мигрируют в заливы или прибрежные участки океана. Плодовитость самок очень высока (до 5 млн. икринок у самки, весящей 22 кг), однако выживаемость личинок в природных условиях, по-видимому, очень низка.

Полосатый окунь растет быстро в течение первых 10 лет жизни; у более старых рыб темп весового и линейного роста снижается (табл. 1).

Самки живут дольше и весят больше, чем самцы. Зарегистрированный рекордный вес самки составляет 57 кг; экземпляры более 35 кг редки. Максимальный вес самцов — 18 кг. В промысловых уловах чаще всего встречаются расы весом 2—5 кг. Спиннингисты обычно ловят крупных рыб весом от 5 до 20 кг.

Полосатый окунь питается разнообразными животными кормами: личинки — зоопланктоном, молодь — бентосом и нектобентосом (черви, мизиды, гаммариды, личинки хирономид), а также мелкой рыбой, взрослые особи — мелкой рыбой различных видов в зависимости от сезона и мест обитания (анчоус, атерина, менхеден, мелкие речные сельди, белый окунь и др.), а также крупными донными беспозвоночными (синий краб). На океаническом побережье и в больших заливах основная пища окуня — пелагические рыбы. Изучение желудков 2000 экз., пойманных в разные сезоны в Чезапикском заливе показало, что рыба составляет 95,5% пищи по весу в морских участках и 33% — в пресноводных; среди рыб первое место занимают анчоус и менхеден. Самой крупной рыбой, найденной в желудках полосатого окуня, была сельдь длиной 25 см (Hollis, 1952). Анчоус играет важнейшую роль

в питании полосатого окуня в заливе Сан-Франциско (Thomas, 1967). Во время нерестовой миграции в реке полосатый окунь продолжает питаться, хотя его пищевая активность снижается. Основными объектами питания в реке являются различные виды пресноводных сельдей и беспозвоночные (Trent, Hassler, 1966).

Таблица 1

Средние размеры и вес полосатого окуня различного возраста
(по данным Nichols, 1966)

Возраст, лет	Длина, см		Вес, кг	
	самки	самцы	самки	самцы
1	13,5	13,5	—	—
2	28,5	29,5	0,35	0,3
3	39	38,5	0,9	0,7
4	46	43,5	1,7	1,1
5	55	50	3,0	1,6
6	65	60	4,6	2,8
7	70	69	6,6	4,9
8	76	75	8,2	6,2
9	82,5	80,5	10,9	8,4
10	87	87	12,7	10,1
11	90	89	14,1	11,5
12	98	—	17,0	—
13	97	—	18,7	—
14	105	—	22,2	—

Примечание. Длина — до хвостовой выемки.

Существенного влияния на численность ценных промысловых рыб полосатый окунь не оказывает, хотя в определенной ситуации было отмечено значительное выедание личинок и молоди барабанщика *Micropogon undulatus* (Dovel, 1968). Однако положительная роль полосатого окуня как биологического мелиоратора, истребляющего малоценные виды и способствующего тем самым увеличению численности ценных рыб, отмечалась при его акклиматизации в водохранилищах.

Полосатый окунь — стайная рыба, склонная к значительным миграциям. Летом он нагуливается в поверхностных слоях воды вдоль берегов дельт, заливов и океанического побережья, осенью перемещается в более глубокие места в низовьях заливов и эстуариев, зимой продолжает питаться, но значительно менее интенсивно, концентрируясь на больших глубинах в заливах и эстуариях (в Чезапик на глубине 50 м). После зимовки половозрелые рыбы начинают нерестовую миграцию в реки, неполовозрелые — переходят к нагулу к прибрежной зоне. Сезонные перемещения полосатого окуня в Калифорнии и зал. Св. Лаврентия сходны с описанными выше для Атлантического побережья США, за исключением того, что в указанных районах рыбы зимуют в пресной воде в дельтах и нижних участках рек.

Вдоль атлантического побережья полосатый окунь мигрирует в меридиональном направлении на значительные расстояния. Поздней зимой или ранней весной часть стада, обитающего в районах Албемарл-саунд, Чезапика, Нью-Джерси и Нью-Йорка, мигрирует к северу до побережья Новой Англии и Канады и возвращается в указанные районы поздней осенью или ранней зимой. Расстояние миграционного пути зависит от возраста и размера рыб. Эксперименты по мечению показали, что рыбы размером 25—50 см совершают миграции в пределах 180—540 км, 50—125 см — от 180 до 1300 км, более крупные — от 500 до 1300 км. Интересно, что взрослые рыбы, меченные на реке Роаноки, возвращаются на следующий год для нереста в ту же реку, что может быть свидетельством существования инстинкта «родной» реки у полосатого окуня.

Как уже отмечалось выше, при очень высокой плодовитости выживание от икры до взрослой рыбы у полосатого окуня ничтожно, и, по-видимому, подвержено в природных условиях значительным колебаниям. При определенной благоприятной комбинации физических и биологических факторов в отдельные годы появляются многочисленные поколения, резко превышающие обычные (1896, 1898, 1904, 1934, 1940 и другие годы). При этом, как правило, численность новых поколений мало зависит от численности производителей на нерестилищах, а нередко наблюдается обратная корреляция (поколения 1934 г.).

Общий улов полосатого окуня на атлантическом и тихоокеанском побережьях США учесть в весовых единицах чрезвычайно трудно ввиду своеобразной конкуренции, сложившейся между коммерческим и спортивным рыболовством. В настоящее время ежегодный коммерческий улов на атлантическом побережье США составляет около 40 тыс. ц, считается, что на долю спортивного лова в этом районе приходится столько же (Nichols, 1966). На тихоокеанском побережье промысловый лов запрещен с 1931 г. и полосатый окунь объявлен исключительно спортивной рыбой. Известно, что там добывают ежегодно около 3 млн. рыб. и если принять ориентировочно средний вес в 2 кг, улов на тихоокеанском побережье составит около 60—70 тыс. т, а общий улов в США с учетом как коммерческого, так и спортивного рыболовства — около 150 тыс. ц. В промысле атлантического побережья 50% добываемой рыбы ловится жаберными сетями (ставными и дрейфтерными), 40% — неводами и остальное — другими орудиями лова. У побережья Нью-Джерси с 1963 г. освоен зимний промысел оттертралом. Ежегодный доход коммерческого рыболовства на атлантическом побережье — 2 млн. долларов, от спортивного в Калифорнии значительно больший — 18 млн. долларов. Полосатый окунь как объект спортивного лова (спиннингами и удочками) считается непревзойденным и определяется как «самая храбрая, сильная и быстрая рыба, встречающаяся в прибрежных водах и заливах вдоль атлантического побережья» (Nichols, 1966).

Улов полосатого окуня, акклиматизированного в пресноводных озерах и водохранилищах, точно не учитывается. По проведенной в течение одного года оценке, в водохранилище Купер (Южная Каролина) было поймано 64 000 рыб, весивших 2,3 тыс. ц (средний вес одной рыбы — 3,5 кг).

Полосатый окунь — объект внимательного изучения в научно-исследовательских и рыбохозяйственных организациях большинства штатов США, Службе Охраны Рыбных Ресурсов и Институте Спортивного Рыболовства. Основные исследования посвящаются его биологии, миграциям, динамике численности стад и причинам флюктуаций. В последние годы изучается влияние хозяйственной деятельности (загрязнение, гидростроительство и т. п.) на эту рыбу. В целом рыболовство

полосатого окуня в США в настоящее время считается продуктивным, так как не обнаруживает признаков депрессии (Nichols, 1966).

Естественно, что полосатый окунь находится в центре внимания американского рыбководства. Еще в начале этого столетия на одной из важнейших нерестовых рек Роаноки близ г. Велдона (Северная Каролина) был основан государственный рыбопитомник, на котором собирали, оплодотворяли и инкубировали икру от заходящих на нерест производителей. Выключившихся личинок выпускали в реку. В течение почти пятидесятилетнего периода деятельности этого питомника совершенствовалась лишь методика инкубации оплодотворенной икры, а попытки выращивания молоди до жизнестойких стадий кончались, как правило, неудачей. Из-за низкой и флюктуирующей выживаемости личинок в естественных водоемах не было обнаружено положительной корреляции между количеством выпускаемых личинок и возвратом взрослых рыб.

В последние десять лет успешный опыт акклиматизации полосатого окуня в пресноводных водоемах стимулировал исследовательские и производственные работы по выращиванию молоди до жизнестойких стадий, так как именно вселение подрощенной молоди дает быстрый положительный эффект. С 1961 г. функционирует второй рыбопитомник, расположенный на реке Санти-Купер ниже плотины, образующей большое водохранилище (66 тыс. га), где обитает самовоспроизводящаяся пресноводная популяция полосатого окуня.

Два этих питомника производят ежегодно 150—200 млн. личинок полосатого окуня. Рыбоводные исследования, начавшиеся еще в прошлом столетии и усилившиеся в последние годы, помогают осуществить на практике более или менее полный рыбоводный цикл, начиная от гипофизарных инъекций производителям и кончая выращиванием молоди до размера 5—20 см (Stevens, 1967; Sandoz a. Johnston, 1966; Regan a. all, 1968 и др.).

Зрелых производителей отлавливают на реках Роаноки, Санти-Купер и морском участке Алберл-саунд. При отлове в Северной Каролине используются невода, в Южной — электрошок. Рыб перевозят в питомники в пластмассовых ящиках с добавлением 2,5 г/м³ хинольдина в качестве успокоителя и 13 г антипенного компонента. В питомнике проводят профилактическую обработку производителей хлормицетином (10 мг на 0,5 кг веса рыбы) и внутримышечную инъекцию хориогонина из расчета 2000 м. е. на одну самку и высаживают самок в отдельные бетонированные бассейны или садки (0,8 × 3 м). Овуляция наступает через 20—60 ч после инъекции. Через 20 ч после инъекции у всех самок берут стеклянным катетером биопсийные пробы гонад, определяют под микроскопом предполагаемое время овуляции и сортируют самок в зависимости от предполагаемого ее наступления. По мере приближения овуляции начинают еже часно пальпировать брюшко рыбы; при наступлении овуляции самку анестезируют (MS-222) и направляют в инкубационный цех для оплодотворения. После взятия икры пальпированием брюшка самку помещают в специальный садок, а затем выпускают.

Самок, не созревших через 60 ч после инъекции, либо выбраковывают, либо дополнительно вводят небольшие последовательные дозы хориогонина (500 м. ед.) в зависимости от результатов биопсийного анализа.

Зрелых самцов добывают на нерестилищах; сперму получают без применения инъекций. Так как численность самцов на нерестилищах значительно выше, чем численность самок, получение спермы не вызывает затруднений. Способ оплодотворения — сухой или полусухой, с использованием небольшого количества воды. Рабочая плодовитость са-

мок варьируют от 200 тыс. до нескольких миллионов икринок в зависимости от веса.

Оплодотворенную икру промывают в эмалированных тазах и помещают в аппараты Мак-Дональда (полиэтиленовые цилиндрические банки емкостью 7—10 л с подачей воды сверху) из расчета 100—200 тыс. яиц на один аппарат. Скорость протока воды в аппаратах — 0,5 л/мин.

Через 24 ч после оплодотворения проток воды в аппаратах прекращают, неоплодотворенные и погибшие яйца, опустившиеся на дно аппарата, удаляют. Время инкубации икры до выклева — 44—50 ч при температуре 16,7—19,4°С, рН — 7—8, содержании кислорода 7—10 мл/л.

Выклюнувшихся личинок помещают в пластмассовые лотки, где выдерживают в течение 3—5 дней до приобретения ими способности к свободному плаванию в толще воды. Затем их выпускают в земляные пруды из расчета 60—120 тыс. на 0,5 га. Пруды удобряют стеблями земляного ореха или ржаной соломой (350 кг на 0,5 га) и заливают водой за неделю до выпуска личинок. Обычно в этот период наблюдается быстрое развитие зоопланктона, качественный состав которого во многом определяет успех выращивания. При употреблении указанных удобрений и температуре воды в пределах 15—22°С развиваются в массовых количествах, такие виды, как *Daphnia magna*, *Ceriodaphna* sp., *Cyclops strenuus*, *Alona* sp., *Bosmina* sp., *D. longispina*, остракоды и коловратки. Цветение прудов должно быть незначительным, иначе увеличится смертность личинок. Первые тридцать дней молодь питается зоопланктоном, затем начинают давать фарш из сельди из расчета 800—700 г в день на 60 тыс. личинок. Средний выход молоди из прудов рыбопитомника Эдентон за двухмесячный период выращивания (с мая по июль) составил 27,5% при среднем весе 1,2 г. В отдельных прудах выход колебался от 0 до 60%.

Оптимальный вес молоди для выпуска в естественные водоемы точно не определен, считается, что молодь длиной менее 5 см мало жизнеспособна. В Эдентоне были проведены опыты последующего выращивания молоди, с июня по ноябрь. Пруды зарыбляли из расчета 12—25 тыс. сеголетков средним весом 1,2 г на 0,5 га. Кормили сельдяным фаршем, сухими гранулированными кормами и мелкой рыбой из расчета 10—20% от веса тела в сутки. Наилучшие результаты получены при кормлении сельдяным фаршем. Средний выход молоди в ноябре составил 71,2% при среднем весе 27 г.

Помимо прудового метода выращивания, в некоторых штатах приступили к изучению интенсивного метода выращивания молоди в лотках. Первые эксперименты показали, что таким путем можно увеличить средний выход молоди до 80—90%. Однако основная трудность этого метода — получение достаточного количества живых кормов, пригодных для личинок ранних стадий.

Большую часть получаемых на питомниках личинок по-прежнему используют для зарыбления естественных водоемов, меньшую — для экспериментального выращивания до жизнестойких стадий. Выращенную молодь используют также для зарыбления озер и водохранилищ различных штатов. Перспективным считается получение и зарыбление водоемов гибридом полосатого окуня с белым (более мелкая жилая форма серрановых — *Lepidema chrysops* Rafinesqu), так как, во-первых, гибрид обладает повышенным темпом роста и выживаемостью в прудах и озерах и, во-вторых, реципрокная форма гибрида дает возможность использовать самцов полосатого окуня для получения быстрорастущей формы.

Следует ожидать, что значение полосатого окуня в рыбоводстве США в будущем увеличится в связи с новыми перспективами в разведении и акклиматизации этого ценного вида.

**ВОЗМОЖНОСТЬ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ
АККЛИМАТИЗАЦИИ ПОЛОСАТОГО ОКУНЯ В СССР
НА ПРИМЕРЕ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА**

Б. С. Ильин (1960) рекомендовал полосатого окуня для акклиматизации в Черном, Балтийском и Каспийском морях. В последнем случае сомнение вызывало только влияние на полосатого окуня солености воды Каспия, но, как мы видели выше, полосатый окунь живет и образует самовоспроизводящиеся популяции в водах любой солености — от пресной до океанической.

Позднее В. Д. Владыков, внесший большой вклад в изучение биологии полосатого окуня побережья США и Канады, рекомендовал иранскому правительству рассмотреть вопрос об акклиматизации полосатого окуня в южном Каспии с целью «заполнить своего рода вакуум, образовавшийся в результате резкого уменьшения численности популяции судака» (Vladykov, 1964). Он считал, что полосатый окунь найдет подходящие места для естественного размножения в р. Сефидруд, и что для установления популяции полосатого окуня в Каспии достаточно выпустить туда 1—2 тыс. годовиков окуня.

Нет сомнений в том, что благодаря чрезвычайной выносливости к неблагоприятной температуре и солености воды полосатый окунь может быть объектом акклиматизации в разнообразных водоемах как морских, так и пресноводных. Его присутствие особенно желательно в водоемах с большим количеством мелкой сорной рыбы, где он играет роль своеобразного экологического балансира, который помогает восстановить оптимальное соотношение ценных и сорных рыб.

Рассмотрим более подробно проблему акклиматизации полосатого окуня в Азово-черноморском бассейне. Северная часть этого бассейна была до недавнего времени одним из крупнейших поставщиков на рынок страны рыбы экстра-класса. Однако в последние 10—15 лет в результате возросшей хозяйственной деятельности человека добыча рыбы в Азовском море резко сократилась, и еще более резко упала доля ценных рыб в общем улове. В итоге наблюдается «колоссальный разрыв между высокой биологической продуктивностью Азовского моря и его полезной продукцией» (Карпевич, 1965). Уникальная продукция планктона и бентоса, свойственные Азовскому морю и северо-западной части Черного моря, используются многочисленными малоценными и сорными рыбами.

Огромную роль в этом сыграло, по-видимому, резкое сокращение численности хищных рыб, в первую очередь судака, вызванное регулированием речного стока и сокращением площади нерестилищ. Хищные рыбы используют в настоящее время лишь $\frac{1}{3}$ существующего запаса фуражной рыбы в Азовском море, пригодного для оптимального использования (Майский, 1964). Наблюдается не только увеличение численности сорной рыбы, но и ее иррадиация в эстуарные районы и даже пресноводные водохранилища (Сальников, Сухойван, 1962; Журавель, 1963), возросшее потребление ею зоопланктона и конкуренция с молодь ценных промысловых рыб (Бокова, 1964).

Можно видеть, что в Азово-черноморском бассейне присутствуют географические аналоги всех основных пищевых объектов полосатого окуня, обитающих на североамериканском побережье: мизиды и гаммариды — для молоди, анчоус, мелкие сельдевые, бычки и атерина — для взрослых рыб. Возможности нанесения урона популяциям таких видов, как лещ или осетровые, полностью исключены, так как полосатый окунь не питается рыбами с высокой формой тела, или обладающими защитными костными образованиями. В период речных миграций полосатый окунь может питаться такими рыбами, как укляка, плотва, красноперка, речной окунь, но не исключена возможность отрицательного

влияния на численность проходных и полупроходных сельдей в Дону, Днепре и Дунае. В этом отношении полосатый окунь более опасен, чем наш судак, так как тяготеет больше к питанию пелагическими рыбами.

Возможность выживания полосатого окуня в новых климатических условиях Азово-черноморского бассейна почти не вызывает сомнений. Широтное расположение бассейна совпадает с основной частью ареала полосатого окуня. Хотя климат наших морей более континентальный, чем у побережья Северной Америки, однако по среднегодовым температурам и сезонным колебаниям он близок к областям, расположенным между Чезапиком и мысом Код, а по отношению к самой северной части ареала полосатого окуня — заливу Св. Лаврентия — климат наших морей даже теплее.

Полосатый окунь — более холодостойкий вид, чем европейские представители сем. *Serranidae*, живущие в Черном и заходящие в Азовское море (*Mogone labrax*, *Serranus scriba*). В заливе и реке Св. Лаврентия полосатый окунь проводит подо льдом 3—5 зимних месяца. Основное по численности стадо совершает регулярные миграции между севером и югом, зимует в Чезапикском заливе при температуре воды 6—8°С и мигрирует в более северные районы, когда температура воды там достигает 6—7°С (в марте — апреле). С другой стороны, популяции полосатого окуня, живущие в Мексиканском заливе, выдерживают температуру воды до 28—30°С.

В Черном море верхний слой воды глубиной 60—80 м охлаждается зимой до 6—10°С, а в крайней северо-западной части моря — до 3°С. В июле — августе температура воды в море достигает 22—25°С. Азовское море охлаждается в январе до 0° и нагревается в июле до 27°С.

Нерестовые температуры для полосатого окуня лежат в пределах 12—23°, а массовый нерест наблюдается при температуре 16—20°С. Нерест в зависимости от широты продолжается от начала апреля до начала июля. Все реки Азово-черноморского бассейна (начиная от Риони на юго-востоке и кончая Дунаем на западе) по сезонной динамике температуры воды аналогичны важнейшим нерестовым рекам полосатого окуня в Северной Америке (Саскуэханна, Потомак, Роаноки, Гудзон). Следует ожидать, что пик нереста полосатого окуня в таких реках, как Дон, Днепр и Дунай, будет наблюдаться в конце апреля — первой половине мая.

По-видимому, зимовать эта рыба должна в Черном море и в устьях больших рек, а нагуливаться в основном — в Азовском море и северо-западной части Черного.

Эвригалинность полосатого окуня доказана сейчас не только полевыми, но и экспериментальными данными. Он хорошо выживает, растет и созревает в воде любой солености: от пресной до океанической. Популяции океанического побережья размножаются в пресной воде на разном расстоянии от устья рек (табл. 2), популяции зал. Сан-Франциско размножаются в дельте рек Сан-Хоакин и Сакраменто, на границе солоноватой воды и пресной. Так как нередко полосатый окунь нерестится в нижних участках рек, то скатившаяся икра и личинки сразу после выклева ловятся не только в пресной, но и в солоноватой воде.

Экспериментальные исследования показали, что для развивающихся икры и личинок благоприятна соленость до 12—16‰, а при солености до 10‰ выживаемость даже выше, чем в пресной воде (Albrecht, 1964). Сеголетки, молодь и взрослые рыбы хорошо переносят любую соленость в пределах 0—35‰ (Tagatz, 1961). Таким образом, пониженная соленость наших морей ни в коей мере не препятствует акклиматизации полосатого окуня, а солоноватые воды эстуарных районов во всем бассейне благоприятны для развития икры и личинок в случае выноса их из рек.

Таблица 2

Гидрологические факторы на важнейших нерестилищах полосатого окуня

Река	Удаленность нерестилищ от устья, км	Время сбора икры	Скорость течения, м/сек	T, °C	S, ‰	Глубина, м	Грунт
Роаноки	80—200	5—10/V	2	17—19	Пресная	4—7	Глина, галька
Паманки	5—15	4—13/IV	0,5—1	13—14	»	1,5—7	Песок
Маммапони	10—40	13—15/IV	0,1—0,7	15—19	»	5—10	Песок, глина
Чикахоми-ни	10—40	5—8/V	0,3—0,8	18—21	»	4—8	Песок
Джеймс	0—10	4—10/V	0,2—0,4	19—21	1,4	3—10	»
Сан-Хоакин	10—50	10—15/IV	0,4—1,5	17—19	Пресная	2—10	»

Пелагический нерест и взвешенное состояние яиц в воде — один из важнейших факторов, влияющих на выживание яиц полосатого окуня (Albrecht, 1964). Нерестится полосатый окунь в русловых участках рек, на более или менее значительной глубине и течении (см. табл. 2). Необходимо, чтобы скорость течения была не менее 0,3 м/сек, иначе яйца, имеющие удельный вес 1,0005 (Albrecht, 1964), концентрируются у дна и погибают. Подобная скорость течения наблюдается сейчас не только в низовьях рек, впадающих в Черное и Азовское моря, но и в русловых районах некоторых водохранилищ (днепровских). О возможности размножения полосатого окуня в водохранилищах свидетельствует также его эффективный нерест в русловых участках и каналах водохранилища Санти-Купер в США (Scruggs, 1957).

Повышенная мутность воды ухудшает условия для нереста полосатого окуня. В реке Сан-Хоакин, например, количество производителей, заходящих на нерест, резко сокращается при мутности выше 350 твердых частиц на миллион (Radtko a. Turner, 1967). Таким образом, повышенная мутность реки Кубань, и, возможно, Риони, может оказаться препятствием для естественного нереста этой рыбы. Воды Дона, Днепра, Днестра и Дуная в этом отношении благоприятны для полосатого окуня.

Строительство гидроэлектростанций, если они расположены на значительном расстоянии от нерестилищ (50 км вверх и более) и существенно не изменяют скорости течения в дельте, не вредит полосатому окуню. В этом отношении он обладает большим преимуществом перед азовским судаком, так как не требует для размножения паводковых вод и заливных нерестовых площадей.

В целом различные факторы физико-химической среды Азово-черноморского бассейна соответствуют требованиям к условиям обитания полосатого окуня, и возможность его вселения почти не вызывает сомнений. Однако скорость и возможность образования промысловой популяции в значительной степени зависят от запаса кормов и численности конкурирующих видов. Здесь, как мы видели, выше, складывается исключительно благоприятная ситуация благодаря большим запасам мелкой кормовой рыбы в Азово-черноморском бассейне и ограниченными запасам единственного серьезного конкурента — судака. Лимитирующее влияние полосатого окуня на судака маловероятно ввиду

неадекватно больших запасов пищи для этих двух видов даже при условии максимально возможной численности их популяций. Кроме того, судак предпочитает питаться придонными и сравнительно мало-подвижными формами (бычки); тогда как полосатый окунь — пелагическими и нектобентическими видами, образующими стайные скопления (анчоус).

Помимо этих конкретных соображений, существует еще общее правило, которым можно руководствоваться в работах по акклиматизации: вероятность и скорость образования популяции переселяемого вида в новых условиях тем больше, чем более насыщен и богат водоем-донор по сравнению с водоемом-реципиентом (Элтон, 1961). Это правило подтверждается почти во всех случаях акклиматизации рыб (Kosswig, 1950; Дорошев, 1968). Так как бореальная прибрежная фауна Северной Америки по количеству видов по крайней мере в три раза богаче фауны Азово-черноморского бассейна, есть все основания ожидать быстрой пролиферации и экспансии полосатого окуня в новых условиях.

Опыт акклиматизации полосатого окуня в Калифорнии в пресноводных водохранилищах показал, что вселение даже небольшого количества подрощенной молодежи дает положительный эффект, тогда как вселение большого количества маложизнеспособных личинок далеко не всегда проходит успешно и экономически неоправданно (Stevens, 1967). Так как единственным доступным материалом для акклиматизации полосатого окуня являются личинки в возрасте 2—3 суток, присылаемые небольшими партиями из США, необходимо было подращивать личинок и молодь до жизнестойких стадий, пригодных для выпуска в естественные водоемы. В этой области нам пришлось столкнуться с большими трудностями, так как полосатый окунь по своему развитию существенно отличается от многих других рыб, с которыми приходится иметь дело в рыбоводстве и акклиматизации.

МОРФО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛОСАТОГО ОКУНЯ НА РАННИХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА

Наибольшая смертность у полосатого окуня приходится на ранние этапы онтогенеза — стадии икры, личинок и молодежи. В виду большой плодовитости и низкого выживания личинок в природе численность популяций полосатого окуня зависит не столько от количества производителей в нерестовом стаде, сколько от благоприятного сочетания экологических и климатических факторов (Raney, 1952; Chandwick, 1964). Изучению биологии размножения полосатого окуня посвящено много работ, описывающих состав нерестового стада, характер нерестилищ, климато-гидрологические факторы и скат икры и личинок (Tresselt, 1952; Vladykov a. Wallace, 1952; Calhoun a. Woodhull, 1948; Calhoun, 1953; May a. Fuller, 1962). Экспериментальных исследований в этой области значительно меньше. Получены данные по влиянию температуры, солености и света на развитие яиц и личинок (Albrecht, 1964), температуры и солености на годовиков (Tagatz, 1961). Эмбриональное и постэмбриональное развитие описано Д. Пирсоном (Pearson, 1938), Д. Мерриманом (Merriam, 1941) и наиболее полно — А. Мансуэтти (Mansueti, 1958).

Ниже мы приводим важнейшие особенности эмбрионального развития полосатого окуня — по А. Мансуэтти, личиночного и малькового — по нашим данным. В отличие от американских авторов мы наблюдали развитие на живом, нефиксированном материале.

Полосатый окунь имеет пелагические неклеякие яйца с большим перивителлиновым пространством и жировой каплей. После набухания, продолжающегося около 1 ч при температуре воды 16,5°С, диа-

метр хориона достигает 3,4 мм, желтка — 1,18 мм и жировой капли — 0,61 мм. Развитие характеризуется меробластическим типом дробления. Период инкубации — короткий (при оптимальной температуре 16,7—17,2°С — 36—48 ч).

Неоплодотворенное и ненабухшее яйцо диаметром 1,3 мм содержит желток зеленоватого цвета и янтарную жировую каплю, занимающую около $\frac{1}{2}$ диаметра желтка (рис. 2, а). Через 20—40 мин. после оплодотворения начинается дробление и одновременное набухание яйца. Через 1 ч преобладают стадии 4—8 бластомеров и набухание продолжается (рис. 2 б). Через 2 ч преобладает стадия 16 бластомеров и полностью заканчивается набухание яйца и образование перивителлинового пространства. Яйца становятся прозрачными и очень хрупкими (рис. 2 в). Обрастание желтка бластодермой начинается через 8 ч после оплодотворения, через 12 ч бластодермой обрастает половина желточной массы (рис. 2 г). Через 16—20 ч образуется зародышевый валик, и к концу этого периода можно видеть зачатки глаз, спинного и головного мозга и черный пигмент на теле эмбриона и жировой капле (рис. 2 д). Через 24 ч эмбрион занимает примерно половину окруж-

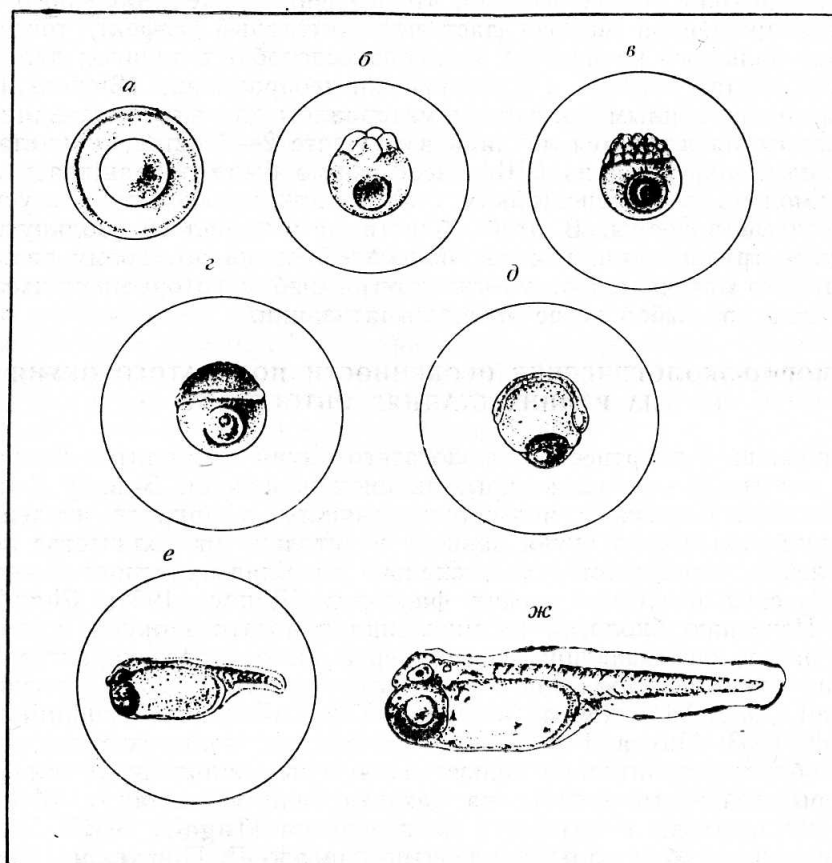


Рис. 2. Эмбриональное развитие полосатого окуня (по R. Mansueti, 1958)

ности желтка. Через 36 ч хвостовая часть эмбриона отделяется от желточного мешка, и эмбрион занимает горизонтальное положение. Длина его в этот период — 1,6—2 мм (рис. 2 е). Через 48 ч выклеивается личинка длиной 2,9—3,7 мм, имеющая 18—20 миотомов, большой желточный мешок и жировую каплю, располагающуюся под головой. Органы приклеивания отсутствуют и личинки опускаются на дно в аквариу-

ме с непроточной водой. Личинки полосатого окуня выклеваются на более ранней стадии развития, чем личинки других рыб. Ротовой аппарат не сформирован и глаза не пигментированы.

Период личиночного развития продолжается от выклева до полного формирования лучей в плавниках.

Через два дня после выклева длина личинок увеличивается (4,5—5,2 мм), голова значительно выдается вперед за пределы желточного мешка и жировой капли. Рот хорошо виден, но челюсти не сформированы. Дифференцируются головной мозг, слуховая капсула и кишечная трубка. Имеется 21—23 миотома, из них 9—10 туловищных, 12—14 хвостовых. Быстро развивается пигмент в глазах, на этой стадии они выглядят серыми. Меланофоры располагаются вдоль кишечной трубки, на жировой капле и желточном мешке. Сердце бьется, хорошо прослеживается ток крови в кювьеровых протоках. За двое суток развития

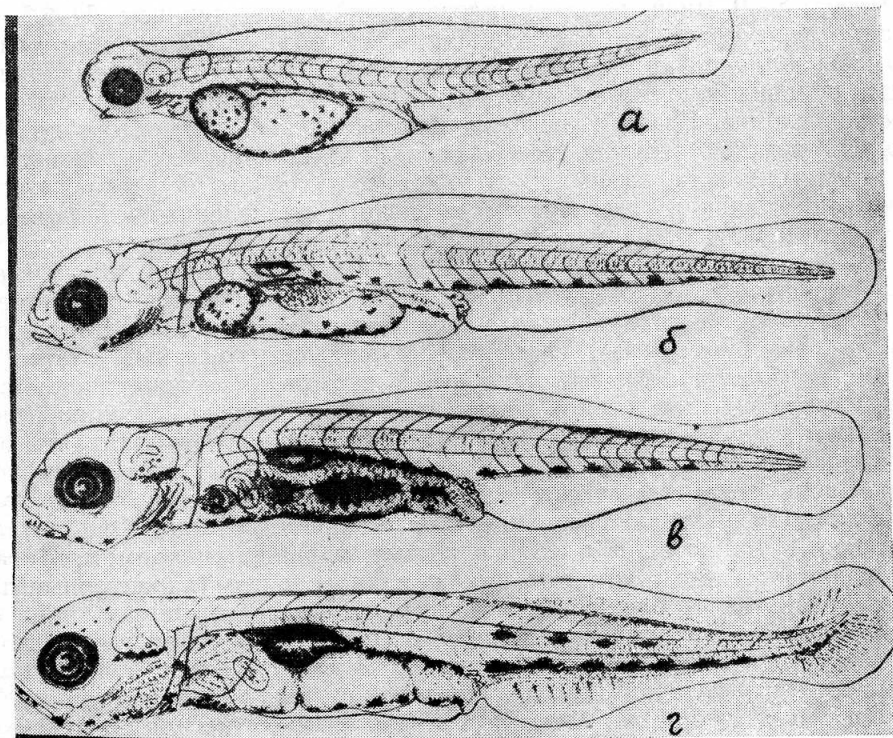


Рис. 3. Личиночное развитие полосатого окуня:
а — 2 суток после выклева, длина 4,7 мм; б — 5 суток, длина 5,8 мм; в — 8 суток, длина 6,3 мм; г — 15 суток, длина 11,4 мм

после выклева длина личинки увеличивается на 12%, диаметр желточного мешка уменьшается на 2% и жировой капли — на 11%. Личинки в этот период становятся более подвижными и большую часть времени проводят в толще воды, лишь изредка опускаясь на дно аквариума (рис. 3).

Через 5 дней после выклева длина личинок — 5,5—5,8 мм. Челюсти сформированы, но зубы отсутствуют. Жаберная крышка не полностью закрывает жабры. Основание грудного плавника занимает наклонное положение. Плавательный пузырь не заполнен воздухом. Размеры желточного мешка к этому времени уменьшаются примерно на $\frac{1}{3}$ и становятся равными размерам жировой капли. Кишечная трубка резко увеличивается, оттесняя желточный мешок на одну сторону тела, наблю-

дается перистальтика кишечника. Хорошо видны печень и небольшой желчный пузырь желтоватого цвета. Эритроциты окрашиваются в слабо-желтый цвет. Глаза пигментированы очень интенсивно черным и ярко-оранжевым пигментом. Крупные черные пигментные клетки расположены на нижней челюсти, жировой капле и в два продольных ряда: от плавательного пузыря вдоль нижней грани хорды до 22—23 миотомов и вдоль нижнего края желточного мешка и кишечника до ануса. Миотомов 24—25, из них 10 туловищных и 14—15 хвостовых. У некоторых личинок появляются две—три ярко-оранжевые пигментные клетки в дорзальной части хвостового отдела на уровне 21—22 миотомов. Личинки в этот период очень подвижны, держатся постоянно в толще воды, не спускаясь на дно. Имеют резко выраженный положительный фототаксис. На корм не реагируют. Эта стадия развития непосредственно предшествует переходу личинок на активное питание (см. рис. 3).

Через 8—9 дней после выклева, при длине личинок 6—6,5 мм, остается примерно $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ первоначального объема желточного мешка. Размеры жировой капли варьируют от почти полного рассасывания до почти первоначального объема. Жаберная крышка не полностью закрывает жабры. Глаза черные, с ярко-оранжевым пигментом, подвижные. На нижней челюсти появляются 3—8 больших зуба. Основание грудного плавника занимает положение, близкое к вертикальному. Развивается мощный складчатый кишечник, разделенный сфинктерами на три отдела, с ярко выраженными перистальтическими сокращениями (3—4 волны в течение 50 сек с последующей паузой 20—30 сек). Желчный пузырь овальной формы, резко увеличивается в объеме и приобретает интенсивную желто-зеленую окраску. Количество миотомов не изменяется (25). Появляются черные пигментные клетки на голове, в области слуховой капсулы, и несколько крупных ярко-оранжевых клеток в дорзальной части хвостового отдела. Личинки очень подвижны и чрезвычайно быстро реагируют на свет, скапливаясь роями в освещенных местах аквариума (см. рис. 3). В этот период, на 8—9-й день после выклева в зависимости от колебаний температуры воды личинки начинают переходить на активное питание. Они питаются только в толще воды и только живым подвижным кормом. Питающихся личинок легко отличить как по их поведению (характерные пуссы, нацеливание и броски на добычу), так и по внешнему виду (за короткое время личинка заглатывает большое количество корма, который благодаря прозрачности личинок хорошо заметен в кишечнике невооруженным глазом). У незначительной части личинок (5—10%) одновременно с началом питания плавательный пузырь заполняется воздухом, у основной части личинок это происходит на 1—3 дня позднее перехода на активное питание.

До самых последних лет питание личинок полосатого окуня оставалось неизученным. Предполагалось, что в естественных условиях они питаются зоопланктоном. При экспериментальном выращивании удавалось использовать в качестве пищи планктонных ракообразных (дафния, артемия), однако точных указаний о пригодности тех или иных форм ракообразных для питания различных стадий личинок не существовало. Попытки кормить ранних личинок неживыми эмульсифицированными кормами не дали положительных результатов (Stevens, 1967). Лишь недавно были получены первые сведения о том, что личинки полосатого окуня переходят на активное питание на 8—9-е сутки после выклева, и первым пищевым объектом для них являются ранние стадии копепод (Sandoz a. Johnston, 1966; Bogdanov et al., 1966).

В начальный период наших исследований мы пытались использовать различные типы кормов, внося их в аквариумы, начиная с пятого дня после выклева личинок (*Daphnia magna*, *Saramecium* sp., *Chlorella*,

яичный желток, эмульсифицированное мясо рыб, гаммарид и др.). Личинки начинали питаться на 8—9-е сутки после выклева, избирая исключительно науплий и ранние копеподитные стадии циклопа. Подсчитано, что при концентрации науплий и ранних копеподитов порядка 10—15 тыс. на 1 л воды личинка в период перехода на активное питание заглатывает 6—8 рачков в течение 15—20 мин и полностью переваривает их в течение 1 ч. В возрасте 11 суток после выклева личинки стремятся захватить более крупный корм размером до 300—400 м (табл. 3).

Таблица 3

Содержание различных пищевых организмов (в шт.)
в кишечниках одиннадцатидневных личинок
через 30 мин после дачи корма
(естественный зоопланктон)

Пищевые организмы	Концентрация в 100 мл в аквариуме	Длина личинок, мм				
		7,8	8,1	8,3	8,4	9,1
<i>Cyclops strenuus:</i> <i>nauplia</i>	1375	16	4	12	10	—
<i>copepodits</i>	225	2	6	7	5	28
<i>Cladocera:</i> <i>D. longispina</i>	25	—	—	—	—	—
<i>D. magna</i>	12	—	—	—	—	—
<i>Rotatoria:</i> <i>Brachionus sp.</i>	105	7	—	2	—	—
<i>Keratella sp.</i>	145	—	—	—	—	—

По ориентировочным подсчетам, одна личинка полосатого окуня в возрасте 8—11 суток поедает в течение дня от 120 до 360 науплиальных и копеподитных стадий циклопа. Из других кормовых объектов в этот период пригодны свободноживущие жоловратки с не слишком жестким панцирем (*Brachionus*, *Synchaeta*).

Через 15 дней после выклева длина личинки достигает 12,5 мм, плавательный пузырь заполнен воздухом, плавниковая кайма отчетливо разделяется на три отдела, в хвостовом отделе различимы лепидотрихии. Жаберная крышка полностью закрывает жабры. Личинка становится менее прозрачной (см. рис. 3).

Личинки по-прежнему питаются зоопланктоном в толще воды, однако в связи с заполнением воздухом плавательного пузыря способность личинок добывать пищу становится значительно эффективнее, в связи с чем концентрация корма в аквариуме должна быть значительно меньшей. Из пищевых объектов по-прежнему активно избирается циклоп, однако потребляются также некоторые виды ветвистоусых с не слишком жестким панцирем (табл. 4).

Размеры кормовых организмов, поедаемых личинками, варьируют в этот период от 300 до 1000 мк. *D. magna* при наличии других кормов совершенно не потребляются, по-видимому, из-за жесткости панциря. При внесении в аквариум чистой культуры *D. magna* личинки заглатывают рачков и, как правило, погибают, так как рачок застревает в пищевом тракте. Хорошие результаты в этот период дает использование в качестве корма *Moina sp.* со значительно более мягким панцирем. При кормлении только моиной в кишечниках личинок находили от 10 до 60 рачков размером от 500 до 1200 мк. *Ostracoda* никогда не используются в пищу, даже при их значительной концентрации в аквариуме и отсутствии другого корма.

Содержание различных кормовых организмов
в кишечниках личинок в возрасте 18 суток после выклева

Пищевые организмы	Концентрация в 100 мл в аквариуме	Длина личинок, мм				
		11,2	12,0	14,8	15,4	18,0
Cyclops strenuus: nauplia	27	—	—	—	—	—
copepodits + +	63	5	12	—	1	—
	19	4	—	8	7	32
Cladocera: D. magna	54	—	—	—	—	—
D. longispinna	17	—	—	2	—	—
Ceriodaphna sp.	23	2	—	—	3	—
Ostracoda: Rotatoria	48	—	—	—	—	—
Brachionus	34	—	—	—	—	—

В возрасте 20—30 дней после выклева при длине от 15 до 22 мм рыбы переходят от личиночной к мальковой стадии. Дифференцируются лучи во всех плавниках, кроме первого спинного и брюшных. Сохраняется личиночный характер распределения пигмента по телу. Чешуи нет (рис. 4). По характеру питания этот период также переходный. Мальки теперь предпочитают не планктонные, а нектобентические организмы типа хаоборуса, личинок хирономид, мизид. Одновременно мальки размером 20—25 мм начинают заглатывать отстающую в росте молодь размером 12—15 мм, причем погибают, как правило, и хищник, и жертва.

У полуторамесячных мальков длина колеблется в пределах 25—40 мм. Сформированы все плавники, включая первый спинной и брюшные. Тело частично или полностью покрыто чешуей. Окраска мальков светло-серая, без полос (см. рис. 4). Питание — нектобентическими кормами: мизидами, гаммаридами. При выращивании молоди полосатого окуня в садках в устье Дона в 1968 г. 2000 рыбам указанного размера давали около 0,5 кг мизид в день (сырой вес). Корм поедался без остатка. Использовали не только живых, но и подсушенных мизид. Молодь полосатого окуня в этот период легко приучить к неживым кормам, что отмечали и американские исследователи (Regan et al., 1968). При расчете суточного пищевого рациона молоди по интенсивности потребления кислорода были получены величины от 54,5% для молоди возрастом 32 дня до 16,3% для возраста 65 дней (в процентах к весу тела), что приблизительно согласуется с нормами кормления молоди в США (Regan et al., 1968)*.

В возрасте двух месяцев мальки полностью покрыты чешуей и имеют несколько размытых поперечных полос на боках тела (см. рис. 4). Длина их в этот период — 40—50 мм. Помимо мизид, мальки охотно поедают гаммаруса, мальков бычка-песочника и молодь уклей, плотвы и красноперки размером 1,5—2 см. Такие высокотелые виды, как лещ, густера, а также защищенные костным панцирем, как игла — рыба, не используются в пищу даже при подходящих размерах.

* Данные по суточным пищевым рационам предоставлены Е. П. Сказкиной.

В возрасте двух с половиной — трех месяцев размеры молоди достигают 50—80 мм, и на боках тела выше и ниже боковой линии появляются 5—6 хорошо различимых продольных полос, за что полосатый окунь и получил свое название (см. рис. 4). В этом возрасте облик молоди в основном соответствует облику взрослой рыбы. Мальки продолжают питаться разнообразными нектобентическими и бентическими кормами, но при большом количестве мелкой и доступной рыбы пол-

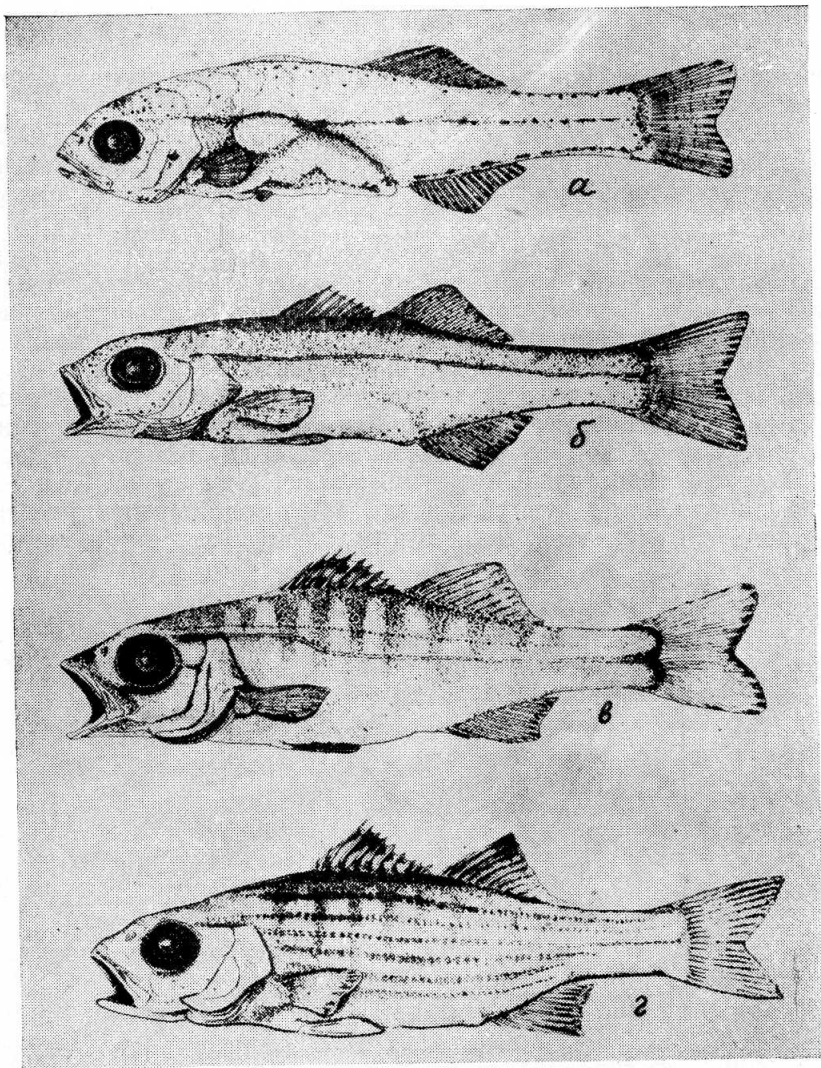


Рис. 4. Мальковое развитие полосатого окуня:
а — возраст 30 дней, длина 15,8 мм; *б* — 45 дней, длина 33 мм; *в* — 60 дней, длина 46 мм; *г* — 90 дней, длина 80 мм

ностью переходят на хищничество (по сообщению В. К. Виноградова). По данным американских исследователей, молодь указанного размера питается в основном нектобентосом эстуарных районов и низовьев рек, и, по-видимому, переходит на питание рыбой лишь на второй год жизни (Curren, Ries, 1937; Townes, 1937; Vladykov, Wallace, 1952; Heubach et al., 1963).

Приведенное выше описание развития личинок и молоди полосатого окуня в целом соответствует данным американских исследователей

(Pearson, 1938; Mansueti, 1958). Наблюдаются лишь некоторые расхождения во времени формирования плавников и соотношений линейного роста и развития, что можно объяснить различными условиями содержания и выращивания личинок. Кроме того, важно отметить несколько важных диагностических признаков, указанных нами впервые и свидетельствующих о наступлении периода перехода личинок на активное питание: ярко-оранжевые пигментные клетки в хвостовой части личинок, крупный желчный пузырь яркого желтовато-зеленого цвета, резкое увеличение интенсивности перистальтики кишечника. Эти признаки можно наблюдать только на живой личинке.

Изучение патологии личинок и молоди полосатого окуня важно для диагностики состояния рыб после длительной перевозки и при выращивании. Помимо различных нарушений, подробно описанных Р. Мансуэтти (Mansueti, 1958), наиболее массовым дефектом личинок и молоди в нашем материале было отсутствие воздуха в плавательном пузыре.

Заполнение воздухом плавательного пузыря и переход к свободному плаванию в толще воды и питанию с наименьшими энергетическими затратами является одним из важнейших актов в развитии личинок полосатого окуня. По нашим наблюдениям, заполнение воздухом плавательного пузыря начинается на 9-й и заканчивается на 14-й день после выклева в период полной резорбции желтка и частичной резорбции жировой капли. Во всех случаях работы с личинками, полученными из США в период 1965—1969 гг., имелось от 30 до 50% рыб, не заполнивших воздухом плавательный пузырь в указанные сроки. Количество личинок с заполненным пузырем после 14-го дня развития не изменяется (рис. 5), что связано, по-видимому, с зарастанием ductus pneu-

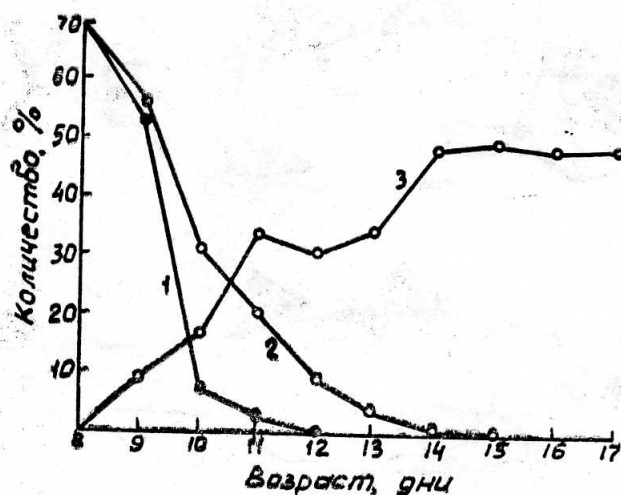


Рис. 5. Резорбция желточного мешка (1), жировой капли (2) и относительное количество личинок, заполнивших плавательный пузырь воздухом (3), партия № 5, 1968 г (25 экз. в каждой пробе)

maticus. У личинок с незаполненным пузырем значительно более медленный рост и пониженная жизнеспособность по сравнению с нормальными. Помещенные в отдельный аквариум с высокой концентрацией живого корма они могут жить несколько месяцев, достигая дефинитивных стадий при размере и весе, в несколько раз меньших нормальных. При совместном содержании с нормальными рыбы с незаполненным плавательным пузырем погибают в течение 2 мес. за счет повышенной смертности от голодания и каннибализма.

Причина указанного нарушения не установлена. С. Г. Крыжановский (1953) считал, что для заполнения воздухом плавательного пузыря окуневидных рыб необходимы мельчайшие пузырьки газа, выделяемого водными растениями. Несколько опытов с личинками в аквариумах с растениями и без растений показали, что относительное количество личинок с незаполненным пузырем, не изменяется. С другой стороны, принято считать, что жировая капля у личинок рыб — функциональный заменитель плавательного пузыря на ранних стадиях развития (Крыжановский и др., 1953), откуда можно предположить, что позднее рассасывание жировой капли, часто наблюдавшееся в наших опытах (см. рис. 5), способствует нарушениям рефлекторной функции заполнения воздухом плавательного пузыря личинок. Однако морфологический анализ не устанавливает какой-либо связи между размерами жировой капли и заполнением плавательного пузыря, а скорее свидетельствует об ее отсутствии (рис. 6). Остается предположить, что незаполнение воздухом плавательного пузыря может быть связано с физиологическими нарушениями, возникающими в результате длительного пребывания личинок в полиэтиленовых пакетах с водой и кислородом в

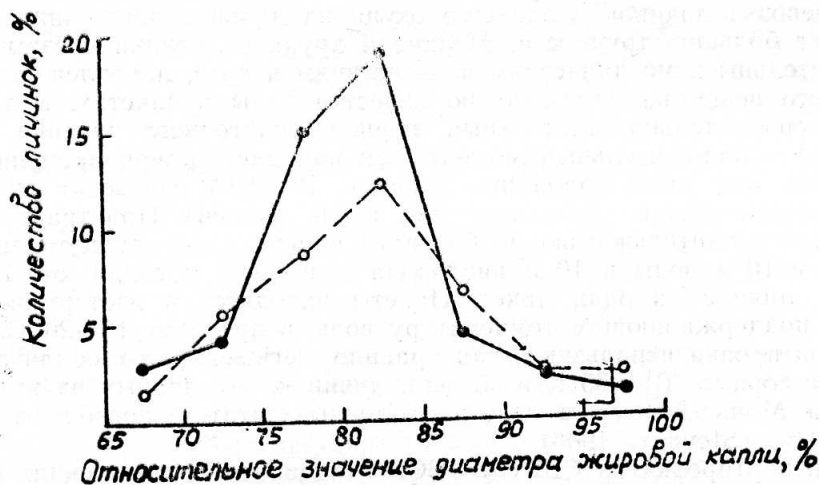


Рис. 6. Относительное количество личинок с заполненным (————) и незаполненным (-----) плавательным пузырем в зависимости от степени резорбции жировой капли на 12—14 день после выклева (партия № 5, 1968, $n = 74$)

период транспортировки. Основанием этому предположению послужило сообщение Бюро Спортивного Рыболовства США об отсутствии этого дефекта в контрольных партиях личинок, оставленных в США, и В. К. Виноградова — о частой встречаемости описанного нарушения у личинок растительоядных рыб после их перевозки в полиэтиленовых пакетах с водой и кислородом.

Изучение развития и биологических особенностей личинок и молоди полосатого окуня в 1965—1969 гг. показало исключительное своеобразие этой рыбы. Характер нереста и расположение нерестилищ преимущественно в нижних участках рек, короткий (всего два дня) период эмбрионального развития, выклев плохо сформированной предличинки, большая плодовитость и повышенная смертность личинок в естественных условиях, резко выраженная избирательность по отношению к немногим формам планктонных ракообразных в период перехода на активное питание и другие черты свидетельствуют о том, что полосатому окуню, занимающему особую экологическую зону эстуарных районов, свойственны многие признаки как морских, так и пресноводных рыб.

Эти черты, а также повышенная чувствительность полосатого окуня к качеству воды и выростных устройств в период раннего постэмбрио-

нального развития, показанные ранее (Stevens, 1967; Regan et al., 1968; Bogdanov et al., 1966), обуславливают специфические трудности, возникающие при перевозках личинок на дальнейшее расстояние и последующем выращивании жизнестойкой молоди.

ОПЫТНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ ЛИЧИНОК ПОЛОСАТОГО ОКУНЯ ИЗ США В СССР И ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ

В настоящее время перед нами стоят две проблемы, от решения которых зависит дальнейший ход работ по акклиматизации этого вида:

1) повышение выживания личинок до 90—100% при перевозке из США;

2) разработка методики выращивания жизнестойкой молоди с наименьшими потерями.

Выращенная молодь может быть использована в дальнейшем как для зарыбления естественных водоемов, так и для создания резервного маточного стада под контролем в рыбоводниках и искусственного разведения полосатого окуня.

Перевозка личинок полосатого окуня на дальние расстояния представляет большие трудности. Мелкие и хрупкие личинки чрезвычайно чувствительны к механическим воздействиям в пути, накоплению органического вещества и изменению качества воды в пакетах. В то же время сравнительно длительный период эндогенного питания (8—10 дней) — положительный момент, так как дает резерв времени для перевозки без риска голодания личинок. В США перевозят личинок в возрасте от одного до восьми дней после выклева. При транспортировке продолжительностью не более 10 ч используют полиэтиленовые пакеты с 10 л воды и 10 л кислорода с нормой посадки от 15 до 75 тыс. личинок в один пакет. Пакеты находятся в изотермическом ящике, поддерживающем температуру воды в пределах 16—20° С. Для транспортировки используют, как правило, легковые автомобили с мягкими рессорами. В 1965 г. из 5 млн. личинок, отосланных из рыбоводника Монкс-Корнер в десять различных штатов, погибло в пути менее 1% (Stevens, 1966).

Транспортировка из США в СССР отличалась от внутренних перевозок как длительностью времени (30—50 ч вместо 10), так и увеличением степени механических нагрузок (комбинированный транспорт, перепрузки в транзитных аэропортах и т. п.). Начиная с 1965 г., мы получили из США семь партий живых личинок, содержащих от 4 до 70 000 личинок каждая (табл. 5). Во все годы, за исключением 1968 г., перевозки были неудачными и сопровождались высокой смертностью личинок. При этом наблюдались различные патологические нарушения и дефекты личинок, связанные с механическими воздействиями и резким ухудшением качества воды в пакетах (водянка, деформация желтка и жировой капли и пр.).

Из табл. 5 видно, что содержание кислорода в воде и температура оставались в конце перевозки, как правило, на благоприятном уровне, тогда как рН снижалась иногда до летальных для полосатого окуня значений.

В 1969 г., помимо обычно присылаемых личинок, были посланы также оплодотворенные яйца полосатого окуня. Стопроцентный преждевременный выклев произошел во время транспортировки, и abortивные эмбрионы погибли в течение трех суток после перевозки.

По совместному заключению советских специалистов и Бюро Спортивного Рыболовства США основной причиной неудачных перевозок была гибель части личинок, вызванная механическими сотрясениями и попаданием их в складки пакетов, и, как следствие этой гибели,

быстрое накопление органического вещества в пакетах, что приводило к отравлению и гибели основной массы личинок во время транспортировки и вскоре после нее.

Таблица 5

Транспортировка личинок полосатого окуня из рыбопитомников Монкс-Корнер, Южная Каролина (I) и Велдон, Северная Каролина (II) в СССР

№ партий	Дата	Рыбопитомник	Численность посыланных личинок	Показатели к концу перевозки (Москва)				Суммарная смертность при перевозке и через 3 дня после перевозки, %
				Т° С воды в пакетах	содержание O ₂ , мл/л	pH	смертность, %	
1	14/IV-1965	I	65000	18,0	15	6,8	78,5	92
2	18/V-1965	II	70000	19,7	16	6,1	71	95,5
3	14/V-1966	II	50000	17,4	14	7,2	96	100
4	21/IV-1968	I	4000	16,4	21	7,2	0	0
5	13/V-1968	II	14000	12,5	24	7,2	0,5	21,5
6	13/V-1969	II	12000	17,0	18	5,5	60	100
7	21/V-1969	II	40000	16,5	20	6,0	74	100

Примечание: Общее количество посланных личинок — 205 000. Суммарная смертность — 88%.

В 1968 г. был применен новый тип упаковки: жесткий полиэтиленовый контейнер с закругленными углами и раструбом для переливания воды, личинок и подачи кислорода и пенопластовый изотермический ящик по форме контейнера. Смертность личинок в этой упаковке была значительно ниже, а гидрохимические показатели намного лучше (см. табл. 5, партии 4, 5), чем в случае применения полиэтиленовых пакетов. Из таблицы видно, что смертность в первые дни после перевозки увеличивается пропорционально смертности во время перевозки. Можно предположить, что при перевозках личинок полосатого окуня смертность не должна превышать 5%, более высокая смертность одновременно является показателем неблагоприятного состояния оставшихся в живых личинок.

Личинок перед высадкой в выростные лотки необходимо акклиматизировать к новым условиям, так как они не выдерживают даже небольших перепадов температуры, содержания кислорода и pH (Stevens, 1967; Regan et al., 1968; Bogdanov et al., 1966).

Был применен следующий метод. Полиэтиленовые пакеты или контейнеры помещали в лотки с водой для выравнивания температуры, открывали, и через каждые 15—20 мин в зависимости от градиента определяли содержание кислорода в лотках и пакетах. В открытых пакетах содержание кислорода постепенно падает, тогда как в лотках оно искусственно поддерживается на уровне 10—12 мл/л путем барботажного насыщения кислородом (рис. 7). После выравнивания температуры и содержания кислорода в воде лотков и пакетов воду, взятую из лотков, постепенно подают через сифон или приливают небольшими дозами в пакеты. Скорость подачи воды в пакеты зависит от градиента pH, при градиенте 1—1,5 воду в пакете наполовину разбавляли водой из

лотка в течение 1—1,5 ч. При сравнительно близких значениях рН в лотках и пакетах личинок переливают в лотки сифоном.

Из семи присланных из США партий только три (№ 1, 2 и 5) послужили материалом для экспериментального выращивания молоди двухмесячного возраста. Из 205 000 посланных личинок лишь 23 000 выжило после перевозки и акклиматизации. Из них удалось вырастить 2100 экз. молоди, что составило в среднем около 10%. Результаты выращивания в каждой партии зависели от уровня смертности при перевозке: при высокой смертности удавалось вырастить 7—8% молоди от числа живых личинок (партия № 1, 2), при низкой смертности — 17% (партия № 5). Партия № 4, несмотря на самые лучшие показатели при перевозке (см. табл. 5), погибла полностью во время выращивания из-за технических погрешностей в работе водоподающей системы.

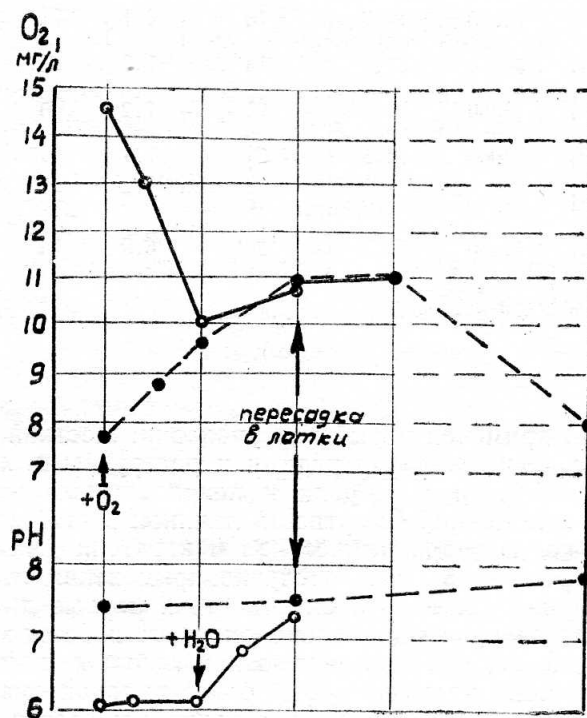


Рис. 7. Изменение содержания кислорода и рН в полиэтиленовых пакетах с личинками (—) и в выростных лотках (—) в период акклиматизации после перевозки. Стрелками указаны начало барботажного чистого кислорода в лотках и добавления воды из лотков в пакеты

Для содержания и выращивания личинок мы пользовались деревянными лотками длиной 1,5 м, шириной и высотой 0,35 м (общей полезной емкостью около 100 л). Внутрь лотка вкладывали полиэтиленовую пленку либо в виде конверта, либо в форме лотка. При втором варианте личинки не забиваются в складки полиэтилена и смертность, таким образом, снижается.

Употреблялись как проточные (партия № 4), так и непроточные лотки, но, как показал опыт, при отсутствии надежной водоподающей системы, сделанной из инертных материалов, лучше пользоваться не-

проточными лотками. Для проточной установки необходимы пластмассовые фильтр, трубы и бак с терморегуляцией. В непроточных лотках использовали постоянный барботаж воздуха через пористые распылители, установленные в противоположных концах лотка. Таким образом, вода не только обогащается кислородом, но и циркулирует в лотке, что необходимо для личинок.

В опытах использовали отстойную водопроводную воду в Москве и пресную воду из р. Черной при работах на Чернореченском форелевом хозяйстве. В некоторых случаях в пресную воду добавляли небольшое количество морской воды (до уровня 3—5‰), чтобы повысить выживание личинок после транспортировки. В непроточных лотках воду на $\frac{1}{3}$ ежедневно заменяли при помощи сифона. Несколько раз в день лотки очищали пипетками от грязи, погибших личинок и остатков корма; 1—2 раза в неделю стенки и дно лотка очищали губкой от обрастаний.

Два раза в день регистрировали температуру воды в лотках и ежедневно — содержание кислорода и рН. Кроме того, менее регулярно определяли окисляемость. Эти показатели поддерживались относительно стабильно в течение всего периода выращивания (рис. 8). Норма посадки личинок до перехода на активное питание составляла 1500 экз. в один проточный лоток и 800—1000 в непроточный.

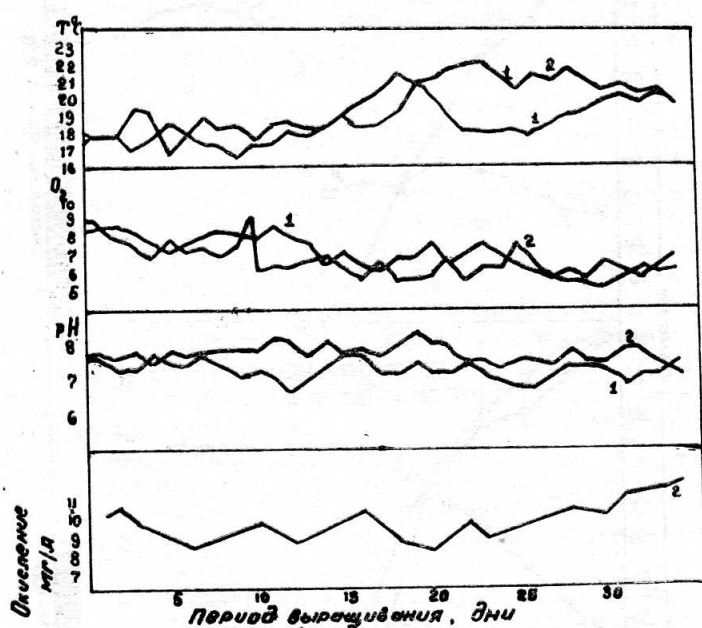


Рис. 8. Температура, содержание кислорода, рН и окисляемость воды в выростных лотках в период выращивания личинок в 1961 (1) и 1968 (2) годах.

В первые сутки после перевозки личинки обычно лежат на дне лотка, время от времени поднимаясь в толщу воды. На вторые сутки все здоровые личинки плавают, тогда как личинки с признаками водянки, искривлением хорды и повреждениями желтка и жировой капли остаются на дне лотка и постепенно погибают. Уровень отхода в этот период обычно был самым высоким (см. рис. 11) и зависел от качества перевозки и проведения акклимации. При значительном отходе необходимо постоянно отбирать погибающих личинок вручную пипеткой, иначе отход может достигнуть 100% как в результате накопления органического вещества в лотках, так и в результате механического повреждения, запутывания личинок в остатках, скапливающихся на дне

лотков, гибели от асфиксии. Для уменьшения степени развития бактериальных процессов в случае значительного отхода применялся акрифлавин в слабой концентрации (1,5 мг/100 л).

Лотки с личинками должны быть установлены в хорошо освещенной дневным светом комнате. Положительный фототаксис проявляется очень резко, что облегчает чистку. Если одну половину лотка закрыть черной бумагой, все личинки скапливаются в освещенной половине в течение нескольких секунд.

Начиная с первого дня после перевозки, проводился ежедневный контроль состояния и развития личинок взятием проб (15—25 экз.) из каждого лотка, фотографированием личинок под микроскопом и измерением длины, диаметра желточного мешка и жировой капли. Такой контроль позволяет оценить качество личинок в полученной партии, предвидеть процент выживания молоди и правильный ход процесса выращивания. Как пример приведем результаты контрольных измерений в двух партиях личинок полосатого окуня с различным уровнем смертности (партия № 4 и 5). Хорошо видно, что в «неблагополучной»

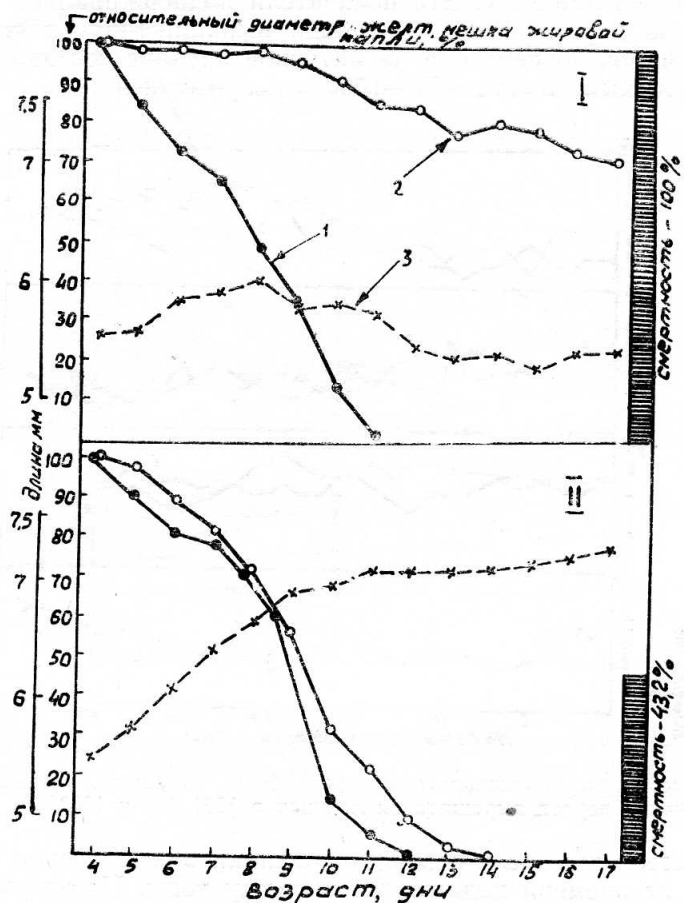


Рис. 9. Резорбция желточного мешка (1), жировой капли (2), изменение длины личинок (3) и их суммарная смертность после перехода на активное питание при выращивании партий № 4 (I) и № 5 (II) в 1968 г. (15—25 экз. в каждой пробе)

партии наблюдается нормальное изменение длины личинок и диаметра жировой капли (рис. 9). Эта партия, начиная с пятого дня после перевозки, находилась в условиях постоянной токсикации ионами цинка в результате повреждения защитного слоя, покрывающего стенки гальванизированного контейнера в водоподающей системе.

Начиная с четвертого — пятого дня после перевозки, проводились тщательные наблюдения за появлением у личинок диагностических признаков, характеризующих момент перехода на активное питание. В различных партиях переход на активное питание наступал в возрасте 8—9 суток после выклева в зависимости от температуры воды. Ввиду значительных индивидуальных различий в скорости роста и развития личинок в лотки вносили небольшое количество корма за день до перехода основной массы личинок на активное питание, когда в среднем у личинок оставалось около 30% желтка (по измерениям диаметра желточного мешка). На следующий день дозу корма резко увеличивали.

Первым кормом служили науплии *Cyclops strenuus* и коловратки *Brachionus*, отловленные в прудах и дафниевых бассейнах и отцеженные через газовое сито № 70. Корм вносили в лотки от 5 до 10 раз в течение дня из расчета 80 000 рачков на один лоток за одно кормление. Отцеженный корм подавали в лотки постепенно через узкий сифон или пипеткой.

На второй неделе питания личинок кормили более крупными copepodитными стадиями и молодью ветвистоусых (в основном *Moina*), применяя для сортировки газ № 30, через который проходили науплии и коловратки. Количество личинок в лотке уменьшалось в этот период примерно вдвое за счет смертности до и во время перехода на активное питание. На один лоток с 500—800 личинками давали приблизительно 2 г сырого веса корма 3—5 раз в день. В конце второй недели рыб сортировали по размерам и заполнению воздухом плавательного пузыря, снижая одновременно плотность посадки до 200—400 экз. на один лоток. В этот период смертность личинок резко снижается, а рост увеличивается.

В течение третьей недели после перехода на активное питание молодь кормили взрослыми циклопами и ветвистоусыми, применяя для сортировки газ № 15. Норма кормления — 3—5 г сырого веса на один лоток (3 раза в день).

В конце первого — начале второго месяца после перехода на активное питание отчетливо проявляется тенденция молоди к питанию удлиненными животными, плавающими в толще воды. В этот же период начинается каннибализм, масштабы которого тем больше, чем больше индивидуальные различия в росте личинок и чем дольше продолжается кормление личинок планктоном. В условиях лоткового выращивания мы использовали в этот период личинок хирономид в качестве корма из расчета 12—15 г сырого веса на один лоток в день.

В начале второго месяца снова сортировали молодь по размерам, снижая плотность посадки до 100—150 шт. на один лоток.

В возрасте 40—50 дней мальков со сформированным чешуйным покровом и весом от 0,3 до 1,5 г помещали в садки из крупноячеистого газа, установленные в пруду (партия № 1 и 2, 1965) или реке (партия № 5, 1968). Норма посадки — 800 экз. в один садок длиной 1,5 м, шириной 1 и глубиной 0,8 м. Период подраживания в садках продолжался 15—20 дней. Два раза в день (утром и вечером) садки чистили и рыбам давали корм. Для кормления использовали живых мизид (партия № 5, Дон) и дафнию (партия № 1, 2, Чернореченское форелевое хозяйство). Было отмечено также, что молодь полосатого окуня поедает гаммаруса любых размеров, мальков бычка-песочника, уклен, плотвы и красноперки и отказывается от мальков высокотелых или защищенных панцирем рыб (лещ, густера, игла-рыба). Мизид отлавливали небольшим бимтралом, к мотне которого прикрепляли десятилитровую стеклянную банку. В последнюю неделю периода выращивания полностью перешли к кормлению свежемолотыми и слегка подсушенными мизидами. Молодь окуня в возрасте 40—60 дней легко приучает-

ся к неживым кормам в отличие от молоди более раннего возраста. При даче корма в струе воды в определенном месте садка стая мальков поднимается к поверхности и чрезвычайно быстро поедает корм, не давая ему спуститься на дно. Рыбы очень активны, совершают молниеносные движения и даже выпрыгивают из воды.

После двухмесячного периода выращивания в 1965 г. 200 мальков размером 3—3,5 см, выращенных на Чернореченском форелевом хозяйстве, было выпущено в Черное море в устье р. Хитста близ г. Гудauta; в 1968 г. 1280 мальков длиной от 4 до 10 см и весом от 0,5 до 5 г (средний вес 1,2 г), выращенных в устье Дона, было выпущено в авандельту Дона в Таганрогском заливе Азовского моря. 135 мальков такого же размера было передано для дальнейшего выращивания в прудах рыбспитомника «Горячий Ключ» (лаборатория акклиматизации рыб ВНИИПРХ). По сообщению В. К. Виноградова, при температуре воды в прудах 27—30° С и кормлении мелкой живой рыбой наблюдался быстрый рост молоди окуня; вес отдельных экземпляров при осеннем облове достиг 50—70 г.

Рост личинок и молоди зависит от условий выращивания и качества корма. При постоянном кормлении планктоном (партии 1 и 2, выращивание на Чернореченском хозяйстве) наблюдается низкий рост, не соответствующий потенциальным возможностям рыбы. При применении градуированного корма и смене объектов питания (первый месяц — планктон, второй месяц — нектобентос, третий — мелкая рыба) рост молоди существенно увеличивается (рис. 10).

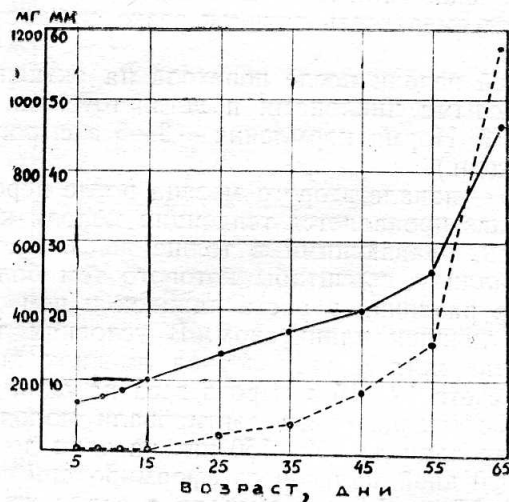


Рис. 10. Линейный (—) и весовой (---) рост молоди полосатого окуня при комбинированном выращивании в лотках и садках (1968 г.).

Из заболеваний в период выращивания было отмечено только поражение мальков сапролегнией, возникшее, по-видимому, как результат повреждения чешуйного покрова при сортировке. Использование ванн из морской воды соленостью 17‰ в течение одного дня полностью избавляло мальков от сапролегнии. На самих рыб резкое изменение солености совершенно не оказывает угнетающего действия.

При попытке использования ванн из малахитовой зелени даже в слабых концентрациях (1:200000, 15 мин) наблюдалась 100%-ная ги-

бель рыб. Возможно, что многие профилактические и лечебные препараты, широко используемые в прудовом рыбоводстве, совершенно неприменимы для полосатого окуня (Regan et al., 1968).

Ход кривых смертности за весь период выращивания определялся в различных партиях в основном качеством перевозки. Можно видеть, что при неблагоприятной перевозке наиболее высокая смертность наблюдается в течение нескольких дней после выпуска, еще до перехода на активное питание, тогда как при благополучной перевозке — в период перехода на активное питание (личинки погибают на 14—17-й день после выклева). Последующее небольшое увеличение смертности, в возрасте 20—40 дней после выклева объясняется каннибализмом (рис. 11).

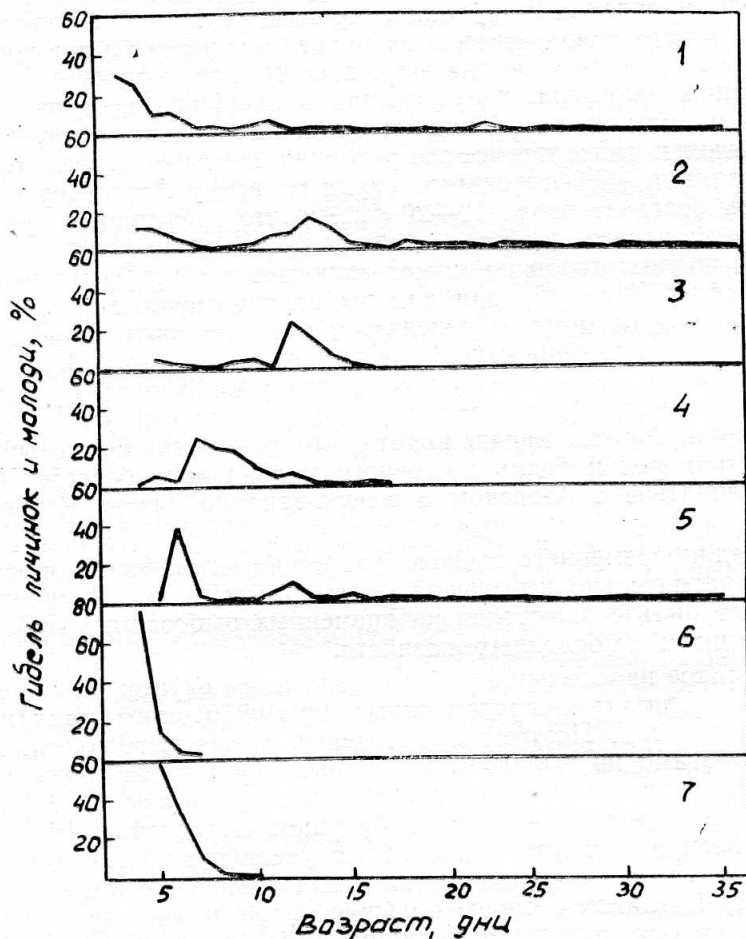


Рис. 11. Смертность личинок и молоди полосатого окуня при выращивании семи партий, полученных из США в 1965—1969 гг.

ВЫВОДЫ

1. Полосатый окунь — исключительно ценная рыба, пригодная благодаря своей эврибионтности для акклиматизации в различных морских и пресноводных водоемах СССР.

2. Выпускать в естественные водоемы личинок полосатого окуня нецелесообразно, так как вероятность их выживания очень низка. Необходимо для этой цели использовать молодь размером 5—10 см.

3. Благодаря ярко выраженному стайному инстинкту, способности к большим передвижениям и высокой плодовитости, полосатый окунь — быстро пролиферирующий вид, поэтому для акклиматизации в естественном водоеме достаточно выпустить небольшое количество жизнеспособных стадий рыб.

4. Учитывая опыт акклиматизации полосатого окуня на Тихоокеанском побережье США, мы считаем, что для установления популяции этой рыбы в Азово-Черноморском бассейне достаточно будет выпускать по 5—10 тыс. экз. жизнеспособной молодежи в течение 2—3 лет. Выпускать молодежь нужно во второй половине лета — начале осени в два наиболее благоприятных по гидрологическому режиму и кормности района бассейна; Азовское море (Таганрогский залив) и северо-западная часть Черного моря (Днестровский или Днепро-Бугский лиманы). Следует ожидать формирования популяций, пригодных по своей численности для промыслового использования не ранее, чем через 10 лет после вселения, однако и в течение последующих 10 лет потребуется строгая регламентация промысла, допускающая дальнейший рост численности популяций и достижение уровня оптимального запаса. При современных кормовых и гидрологических условиях бассейна можно ожидать, что промысловый улов полосатого окуня по всему Азово-Черноморскому бассейну составит около 10—20 тыс. ц, что значительно превышает уловы черноморского лосося.

5. Ареал полосатого окуня может включать все прибрежные районы моря по изобате 50 м, эстуарии, заливы, низовья рек и водохранилища. Миграционные пути могут определяться тремя основными факторами: географическим положением нерестовых рек (Дон, Днепр, Буг, Днестр, Дунай, возможно, Риони, Кубань и другие реки Кавказа), сезонными колебаниями температуры и миграцией кормовых объектов, в особенности, анчоуса. Можно предположить, что зимовать полосатый окунь будет в устьях рек и вдоль восточного и западного берегов Черного моря, нагуливаться в Азовском и северо-западной части Черного морей.

6. Для единовременного выпуска указанного количества молодежи потребуется сравнительно небольшой объем работ по выращиванию, который может быть осуществлен на временных рыбоводных пунктах на базе имеющихся рыбоводных хозяйств.

Однако такое направление работ с полосатым окунем не может полностью предотвратить непредвиденные потери ценного акклиматизационного материала. Поэтому в настоящее время необходимо параллельно с работами по выращиванию и выпуску молодежи создавать маточное стадо полосатого окуня под полным контролем в рыбхозпитомниках. Это позволит в недалеком будущем проводить эффективные работы по воспроизводству как с целью увеличения численности уже акклиматизированных популяций, так и для вселения в новые водоемы (Балтийское, Каспийское моря, большие озера и водохранилища) и, возможно, для осуществления полноциклового хозяйства с товарным выращиванием. Предпосылки к этому — хорошая разработка методик искусственного стимулирования нереста полосатого окуня и инкубации его икры в США и принципиальная возможность зимовки сеголетков в прудах и выращивания двухлетков (по данным лаборатории акклиматизации ВНИИПРХ).

ЛИТЕРАТУРА

- Бокова Е. Н. Оценка степени использования зоопланктона молодью рыб Таганрогского залива. Тр. ВНИРО. Т. 55, 1964.
Дорошев С. И. Численность акклиматизированных в Аральском море рыб и модификация промыслового улова. Сб. «Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР». М., изд-во «Наука», 1968.

- Ильин В. С. Ихтиофауна Северной Америки — как источник рекрутов для акклиматизации. Тр. ВНИРО. Т. 43, 1960.
- Карпевич А. Ф. Биологические основы акклиматизации ценных видов рыб в Азовском море. Тр. ВНИРО. Т. 55, 1964.
- Карпевич А. Ф. Изменение продуктивности Азовского моря в условиях зарегулированного стока рек. «Гидробиологический журнал». Т. 1, № 3, 1965.
- Крыжановский С. Г., Дислер Н. Н., Смирнова Е. Н. Эколого-морфологические закономерности развития окуневидных рыб. Тр. института морфологии животных. Вып. 10, 1953.
- Майский В. Н. Возможности акклиматизации новых видов рыб в Азовском море. Тр. ВНИРО. Т. 55, 1964.
- Сальников Н. Е., Суховайн П. Г. Тюлька в Каховском водохранилище. «Зоологический журнал». Т. 38. Вып. 9, 1959.
- Элтон Ч. Экология насекомых животных и растений (перевод с английского). М., изд-во Иностран. лит., 1960.
- Albrecht A. Some observation on factors associated with survival of striped bass eggs and larvae. Calif. Fish. Game, Vol. 50, No. 2, 1964.
- Beaulieu G. Resultats d'etiquetage du Bar d'Amerique dans le fleuve Saint-Laurent de 1945 a 1960. Naturaliste Canadien, Vol. 89, No. 8—9, 1962.
- Bogdanov A. S., S. I. Doroshev & A. F. Karpevich. Results of transporting and rearing of *Salmo gairdneri* and *Roccus saxatilis* in the USSR. Presented at the 1966 Meeting of ICES (mimeo), 1966.
- Calhoun A. J., C. A. Woodhull. Progress report on studies of striped bass reproduction in relation to the Central Valley Project. Calif. Fish Game, Vol. 34, No. 4, 1948.
- Chadwick H. K. Annual abundance of young striped bass in the Sacramento-San Joaquin Delta. Calif. Fish Game, Vol. 50, No. 2, 1964.
- Clark J. Seasonal movements of striped bass contingents of Long Island Sound and the New York Bight. Trans. Amer. Fish. Soc. Vol. 97, No. 4, 1968.
- Curren H. W., D. T. Ries Fisheries investigations in the lower Hudson River. Biological Survey of the lower Hudson Watershed. Suppl. 26th Conf. N. Y. St. Conserv. Comm., 1937.
- Dovel W. L. Predation by striped bass as a possible influence on population size of the Atlantic croaker. Trans. Amer. Fish. Soc. Vol. 97, No. 4, 1968.
- Gordon B. L. The sprightly striper. Frontiers, Vol. 27, No. 3, 1963.
- Heubach W., R. J. Toth, A. M. McCready. Food of young-of-the-year striped bass in the Sacramento-San Joaquin River System. Calif. Fish. Game, Vol. 49, No. 4, 1963.
- Hollis E. H. Variation in the feeding habits of the striped bass, *Roccus saxatilis*, in Chesapeake Bay. Bull. Bingham Oceanogr. Coll. Vol. 14, Art. 1, 1952.
- Kosswig C. Erythraische Fische im Mittelmeer und an der Agäis, Syllomena. Biol. Z. Wittenberg, 1950.
- Magnin E., G. Beaulieu. Le Bar, *Roccus saxatilis* (Walbaum), du fleuve Saint-Laurent. Naturaliste Canadien, 94, 1967.
- Mansueti R. Eggs, larvae and young of the striped bass. Maryland Dept. Res. Educ. Contr. No. 112, 1958.
- May D. O., & J. C. Fuller. A study on striped bass egg production in the Congaree and Wateree Rivers. Spec. Rep. S. C. Wildl. Resourc. Dep. Div. Game, 1962.
- Merriman D. Studies on the striped bass of the Atlantic coast. Fish. Bull. U. S. Vol. 50, No. 35, 1941.
- Nichols P. R. The striped bass. Fish. Leaflet. Bur. Comm. Fish. No. 592, 1966.
- Nichols P. R., R. P. Checke. Tagging summary of American shad and striped bass, 1950—1965. Spec. Sci. Rep. No. 539, Bur. Comm. Fish., 1966.
- Pearson J. C. The life history of the striped bass or rockfish *Roccus saxatilis* (Walbaum). Bull. U. S. Bur. Fish. Vol. 49, No. 28, 1938.
- Radtke L. D., J. L. Turner. High concentration of total dissolved solids block spawning migration of striped bass, *Roccus saxatilis*, in the San Joaquin River, California. Trans. Amer. Fish. Soc. Vol. 6, No. 4, 1967.
- Raney E. C. The striped bass, *Roccus saxatilis*. Bull. Bingham Oceanogr. Coll. Vol. 14, Art. 1, 1952.
- Raney E. C. The striped bass. Fish. Leaflet, No. 451, 1958.
- Regan D. M., Th. L. Wellborn, R. G. Bowker. Striped bass. Development of the essential requirements for production. Spec. Rep. Bur. Sport Fish. Wildl. Atlanta, Georgia, 1968.
- Sandoz O'Reilly, K. H. Johnston. Culture of striped bass. 19th Ann. Conf. Southeastern Assoc. Game Fish. Comm. Oklahoma, 1966.
- Scruggs, G. O. Reproduction of resident striped bass in Santee-Cooper Reservoir. Trans. Amer. Fish. Soc. No. 85, 1957.
- Stevens R. E. Striped bass rearing. S. C. Wildl. Res. Dept. (mimeo), 1967.
- Tagatz M. E. Tolerance of the striped bass and American shad to changes of temperatures and salinity. Spec. Sci. Rep. No. 388, U. S. Fish. Wildl. Serv., 1962.

- Thomas J. L. The diet of juvenile and adult striped bass in the Sacramento-San Joaquin River System. Calif. Fish. Game, Vol. 53, No. 1, 1967.
- Townes H. K. Studies on the food organisms of fish. Biological Survey of the lower Hudson Watershed. Suppl. 26th Conf. N. Y. St. Conserv. Comm. 1937.
- Trent L., W. W. Hassler. Feeding behaviour of adult striped bass in relation to stages of sexual maturity. Chesapeake Sci. Vol. 7, No. 4, 1966.
- Tresselt E. F. Spawning grounds of the striped bass in Virginia. Bull. Bingham Oceanogr. Coll. Vol. 14, No. 1, 1952.
- Vladykov V. D. Inland fisheries resources of Iran especially of the Caspian Sea. FAO T. A. Rep., No. 1818, 1964.
- Vladykov V. D., D. H. Wallace. Studies on the striped bass with the special reference to the Chesapeake Bay Region during 1936—1938. Bull. Bingham Oceanogr. Coll. Vol. 14, No. 1, 1952.
- Woodbridge H. C., M. H. Hunter. A bibliography of the striped bass or rockfish *Roccus saxatilis* (Walbaum). Sport. Fish. Inst. Washington, D. C., 1964.

BIOLOGICAL SUBSTANTIATION AND BIOTECHNIQUES OF INTRODUCTION OF STRIPED BASS (*ROCCUS SAXATILIS*) IN THE WATERS OF THE USSR

S. I. Doroshev

SUMMARY

The proposal of transplanting North American striped bass into the waters of the USSR is discussed from three points of view: review of literature on biology and economic utilization of the species in North America; extent to which adaptations of striped bass correspond to the ecological environment in the Azov-Black Sea basin; the problem of transportation of larvae from the USA and raising of young to viable stages, based on experimental data obtained in 1965—1969.

Climatic and ecological conditions of the Azov-Black Sea basin are suited to the adaptations of striped bass, and the advisability of the introduction of the species is supported by the presence of a large reserve fund of food organisms.