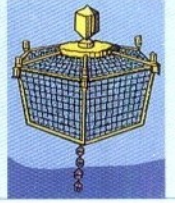




## ПОДВОДНАЯ АВТОНОМИЯ



# МОРСКОЕ РЫБОВОДСТВО У РОССИЙСКОГО БЕРЕГА ЧЕРНОГО МОРЯ

Канд. техн. наук В.Б. Муравьев – ФГУП ВНИРО

**П**рибрежная зона российского берега является восточным участком Черного моря, имеет ширину от 0,2 до 20 км, ограничена кромкой материкового шельфа с глубинами до 40–100 м. Ее протяженность – от мыса Кавказ до р. Псоу, район Адлер г. Сочи. Эта прибрежная зона благоприятна для садкового морского рыбоводства.

Объектами товарного рыбоводства могут служить радужная форель или стальноголового лосося, черноморский лосось, осетровые и камбаловые. Радужная форель (*Parasalmo mykiss*) и стальноголового лосося (проходная форма радужной форели) выращиваются в больших объемах во многих странах, в том числе в морских садках. Морское садковое выращивание товарной рыбы является одним из наиболее перспективных направлений рыбоводства в мире. Скорость роста форели в Черном море в 4–6 раз выше, чем в холодной пресной воде береговых хозяйств. Крупная рыба в возрасте трех-четырёх лет также сохраняет удовлетворительные темпы роста.

Черноморский лосось, распространенный в бассейне Черного моря, является ценным объектом промысла; достигает в длину 110 см и массы 24 кг. Становится половозрелым на пятом году жизни. Ход на нерест в реки Черноморского побережья осуществляется в конце апреля – начале мая, нерест происходит с октября по февраль. Молодь до ската живет в реке один-два года. Черноморский лосось питается беспозвоночными и рыбой, в море – в основном хамсой.

Темпы роста черноморского лосося очень высоки. Если высаживать в садки рыбу массой 160 г, темп роста которой составляет 0,94 % в сутки, то особи первого нереста (2+) со средней длиной 61 см могут достигать массы 2,7 кг.

Учитывая океанографические условия, высокую поверхностную температуру воды (до 30 °С), штормовые условия (волны высотой 5–8 м), для круглогодичного выращивания необходимо применять подводную технологию рыбоводства, т.е. когда выращивание осуществляется на определенной глубине в зоне физиологического оптимума для данного вида рыб. Для лососевых рыб эта зона с температурами 18–21 °С на шельфе находится в теплый период года на глубинах 10–25 м.

Подводная технология выращивания позволяет сохранить рыбу и садки при штормах; обеспечить кормление рыб независимо от метеоусловий (даже во время шторма); перенести рыболовные фермы в открытое море, в зону лучшей промываемости акваторий; регулировать позицию садка по глубине в зонах оптимальных (комфортных) температур в зависимости от физиологических потребностей рыб; избежать поверхностного загрязнения садков; уменьшить загрязнение от рыболовной фермы в прибрежной зоне.

Рыболовные садки новой конструкции созданы во ВНИРО. Рабочее положение садков – подводное. В садке с сетной камерой

объемом 1200 м<sup>3</sup> можно вырастить до 30 т товарной рыбы. Удачное архитектурное решение позволило разработать садки с сетной камерой объемом 2500 м<sup>3</sup> на 60–70 т и объемом 4000 м<sup>3</sup> – на 100–120 т товарной рыбы.

Такой подводный автономный рыболовный садок (ПАРС) состоит из верхней и нижней шестиугольных рам с регулируемой плавучестью, выполненных из стальных труб, между которыми закрепляется сетная камера. В центре верхней рамы расположен прочный корпус, в котором смонтированы системы управления садком и кормораздатчик с бункером для корма. В подводном положении ПАРС выдерживает шторм с максимальной высотой волны и течением до 2 м/с, в надводном положении садок обслуживается при волнении до 3 баллов по шкале Бофорта. ПАРС удерживается на грунте тремя гравитационными якорями, расположенными в вершинах равнобедренного треугольника со стороной около 100 м, при глубине акватории до 50 м. Системами кормления, всплытия и погружения управляет «бортовой» компьютер.

Особое внимание уделено системе кормления. Бункер, вмещающий 1,5 т гранулированного корма, обеспечивает автономность садка до 25 сут. в зависимости от массы рыб. Гибкая программа позволяет установить время кормления, обеспечивает точную дозировку и частоту подачи корма, что сокращает расход корма, уменьшает отход, снижает кормовой коэффициент.

Подводное рыболоводство, осуществляемое с помощью ПАРС, гарантирует полную экологическую и техническую безопасность. Садок защищен двумя патентами Российской Федерации; прошел испытания на акватории Имеретинской бухты (г. Сочи) и доказал надежность и высокую технологичность конструкции, удобной в эксплуатации. Предполагаемые акватории для размещения компактных морских ферм производительностью до 500 т товарной рыбы – мыс Б. Утриш, в районе р. Пшада (г. Геленджик), пос. Небуг (г. Туапсе), на траверзе ст. Хоста и Имеретинская бухта (г. Сочи), что может дать суммарно до 2500 т товарной рыбы.

Выбор площадки с глубинами 30–40 м для рыболовных ферм менее критичен, чем для выращивания мидий или устриц. Не нужно только создавать конкуренцию прибрежному лову на традиционных участках, а также следует исключить районы внешних рейдов портов, якорных стоянок и рекомендованных курсов судов.

Возможности прибрежной зоны для садкового морского рыболоводства – намного больше, чем емкость российского рынка. Данные виды рыб являются как импортзамещающей, так и экспортной продукцией. В Россию импортировалось: лосося атлантического морского мороженого в 2000 г. – 6262 т, в 2001 г. – 6828 т; форели мороженой в 2000 г. – 16,5 т, в 2001 г. – 27,7 т. В Российской Федерации произведено форели: в 2000 г. – 3908 т, в 2001 г. – 2435 т. В Норвегии (данные ФАО) в 1999 г. произведено семги – 418758 т, лосося стальноголового – 45276 т.

В регионе имеется свой посадочный материал. ФГУП «Госплемзавод «Адлер» на сегодняшний день может реализовывать до 1 млн мальков радужной форели массой 50–150 г. На данном предприятии также создано маточное стадо черноморского лосося численностью до 1 тыс. экз., от которого можно получить до 150 тыс. сеголетков массой до 160 г.

Важным направлением рыболоводства на Черном море является воспроизводство, которое позволит восстановить естественную промысловую популяцию некоторых видов рыб. Объектами воспроизводства должны быть черноморский лосось (*Salmo trutta labrax*), который занесен в «Красную книгу», осетровые (русский осетр, белуга, севрюга) и камбаловые. Подготовлен проект морской садковой фермы в Имеретинской бухте (Адлерский район г. Сочи), предназначенной для подращивания молоди черноморского лосося с целью повышения ее жизнестойкости, улучшения приспособляемости к естественным условиям. В результате реализации данного проекта планируется ежегодно выпускать в море до 240 тыс. экз. жизнестойкой молоди массой 200–250 г, что существенно повысит эффективность мероприятий по восстановлению численности чер-

*В подводном положении ПАРС выдерживает шторм с максимальной высотой волны и течением до 2 м/с, в надводном положении садок обслуживается при волнении до 3 баллов.*

*Бункер, вмещающий 1,5 т гранулированного корма, обеспечивает автономность садка до 25 сут. в зависимости от массы рыб. Гибкая программа позволяет установить время кормления, дозировку и частоту подачи корма.*



номорского лосося. Планируется также проводить передержку маточного стада в морских садках.

В 70-е годы XX столетия в связи с реконструкцией автомобильной дороги Адлер – Красная Поляна, проходящей через Дзыхринское ущелье, изменилась экология р. Мзымты, вследствие чего нарушились нерестовые миграционные пути черноморского лосося и были разрушены естественные нерестилища рыб в нижнем течении реки. Минавтодор РСФСР должен был в качестве компенсации построить на реке завод по воспроизводству лосося мощностью 100 тыс. покатников сметной стоимостью 3,53 млн руб. (2,118 млн долл. США). В технологическом цикле завода для повышения жизнестойкости молоди лосося предполагалось выдерживать ее в течение года в прудах с морской водой. Строительство завода началось в 1984 г., но в декабре 1987 г. было законсервировано.

Подращивание молоди в морских садках более экономично и обеспечивает защиту рыбы и конструкций от экстремального волнового воздействия. Одновременно решается проблема бесперебойного снабжения рыб кормами независимо от метеословий. Подращивать рыб предлагается в ПАРС, что позволит наращивать объемы воспроизводства рыбы по мере необходимости. Ежегодно можно выпускать в море до 240 тыс. экз. жизнестойкой молоди. Молодь подращивается в течение 5–6 мес., а масса рыб увеличивается от 50–60 до 200–250 г. В результате реализации данного проекта промысловый возврат увеличится до 5–10 %, что существенно повысит эффективность мероприятий по восстановлению численности черноморского лосося.

Для воспроизводства осетровых также эффективен выпуск в море наиболее жизнестойкой молоди, которая могла бы успешно осваивать естественную кормовую базу, избегать хищников и мигрировать в центральные части моря. В связи с этим морские садки целесообразно применять и для осетровых. Выпуск молоди осетровыми заводами массой около 3 г приводит к тому, что коэффициент промыслового возврата оказывается незначительным – около 1 %.

При выпуске более крупной молоди осетровых коэффициент промыслового возврата увеличивается: для молоди массой 41–50 г он составляет 44,0–57,3 % в зависимости от вида рыбы; для молоди массой более 50 г может достигать 100 %.

Нами проведены подготовительные работы, разработана схема передержки рыб перед посадкой в садки. Создан подводный садок для донных гидробионтов.

Предпосылки для масштабного рыбоводства на Черном море налицо. Отработана подводная технология, на бассейне имеются достаточное количество посадочного материала ценных видов рыб и емкий потребительский рынок. Увеличение объемов продукции морского рыбоводства у Российского берега Черного моря позволит внести весомый вклад в продовольственную безопасность страны.

**Muravyov V.B.**

#### **Maritime fish-farming off the Russian coast of the Black Sea**

*The prerequisites of large-scale fish-farming in the Black Sea are uncovered. As the main objects, rainbow trout, Black Sea salmon, acipenserids and flunders are named. The advantages of caged salmon mariculture are shown. The description is given for new cages designed by VNIRO (freshwater autonomous fish-farming cages – FAFC) and their economy is proved. The recovery of resources is an important line of the Black Sea fish-farming. It is pointed out that building up the maritime cage farm for growing of the Black Sea salmon younglings in Imeretinsky Bay (Adler region, Sochy) allows to release up to 240 thousand fry (at the body weight of 200–250 g) per year. As the advisable method of producing viable salmonids and acipenserids fry, the using of underwater autonomous fish-farming cages is recommended. With the growing of young fish in FAFC, the return to fisheries is anticipated to attain 5–10 % (comparing with 1 % nowadays).*