

ПРОМРЫБОЛОВСТВО

УДК 626.883:597.553.1

В.В. Поленюк
(Дальрыбвтуз, г. Владивосток)

ИСКУССТВЕННЫЕ НЕРЕСТИЛИЩА И ИХ РОЛЬ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОПУЛЯЦИЙ СЕЛЬДИ

Применение искусственных нерестилищ предлагается как один из способов восстановления запасов сельди. Приведены результаты испытаний искусственных нерестилищ собственных конструкций (Дальрыбвтуз) с акустическими средствами управления поведением рыб.

Polenyuk V.V. Artificial spawning grounds and their role in recovery of herring populations // *Izv. TINRO.* — 2007. — Vol. 148. — P. 319–322.

Reasons of the herring *Clupea pallasii pallasii* stock decreasing are analyzed. Construction of artificial spawning grounds is offered as one of the methods for recovery of this species population. New designs of the artificial spawning grounds with acoustic facilities for control of fish behavior are tested.

Еще в 1960-е гг. в целях повышения выживаемости сельди на ранних этапах онтогенеза было предложено использование искусственных нерестилищ (ИН) (Алтухов, 1963), детальные же исследования их применения как в экспериментальных, так и в промышленных целях проводились в 1980-е гг. (Душкина и др., 1981; Иванченко, Зеленков, 1982; Чупышева, Жук, 1983; Ковалевская, Бенко, 1986). В 1979 г. в условиях южного Приморья были начаты испытания ИН, выполненных из капроновой дели, типа “сетное крыло” (рис. 1, а). Но если применение таких нерестилищ в Охотском море дало положительный результат, то в Японском исследователи уже на стадии эксперимента столкнулись с явлением массовой гибели икры из-за ее опадания (Посадова, Чупышева, 1982; Швыдкий, 1982).

С целью изучения особенностей эмбрионального развития и выживаемости сельди, а также определения динамики осыпания икры с ИН и выявления его причин с 5 марта по 6 мая 1984 г. сотрудниками кафедры ихтиологии и рыбоводства Дальрыбвтуза были произведены сбор и обработка материалов. Полигоном для применения искусственных нерестилищ выбрана бухта Северная зал. Славянского. В результате проведенных исследований выявлено, что значительное опадание развивающейся икры, вероятно, сначала было связано со снижением температуры воды в результате вскрытия льда. Температура воды опосредованно повлияла на развитие икры более ранних кладок, вследствие чего и произошло ее значительное осыпание.

Опадание икры, которая в основном находилась внутри кладок, связано с повышением температуры воды, ускоряющим темпы эмбриогенеза, в связи с чем из-за дефицита кислорода и нарушения аэрации икринки из нижних слоев кладок погибают и опадают.

На рис. 1 (б) представлена схема разработанного и испытанного в бухте Скобелева зал. Корф Камчатской области ИН для рыб типа “звездочка” (А.с. № 948353) с акустической приманкой для рыб. Разработанное нерестилище имеет пять радиально расположенных открылков, обтянутых искусственным субстратом (капроновое сетное полотно), а внутри него устанавливается акустический излучатель “Сардина” (А.с. № 1039376). Применение таких нерестилищ позволяет на небольшом участке акватории достигнуть увеличения площади нерестилищ на искусственном субстрате. При необходимости имеется возможность транспортировки нерестилищ с заморных участков на благоприятные для выживания участки, что позволяет регулировать заполнение нерестилищ оседающей икрой во время нереста и способствует сохранению эмбрионов. Ранее были получены положительные результаты таких испытаний ИН по корфо-карагинской сельди (А.с. № 948353). Для продолжения работ по использованию ИН в 2006 г. в бухте Северной испытывалась усовершенствованная конструкция ИН для нереста сельди (Поленюк, 2006а). Данная конструкция нерестилищ (рис. 1, в) отличается тем, что имеет три радиальных открылка под углом 120° друг к другу. В центре расположена залавливающая ловушка, способная удерживать нерестовую сельдь определенное время. На рис. 2 показан один из трех входов в ловушку.

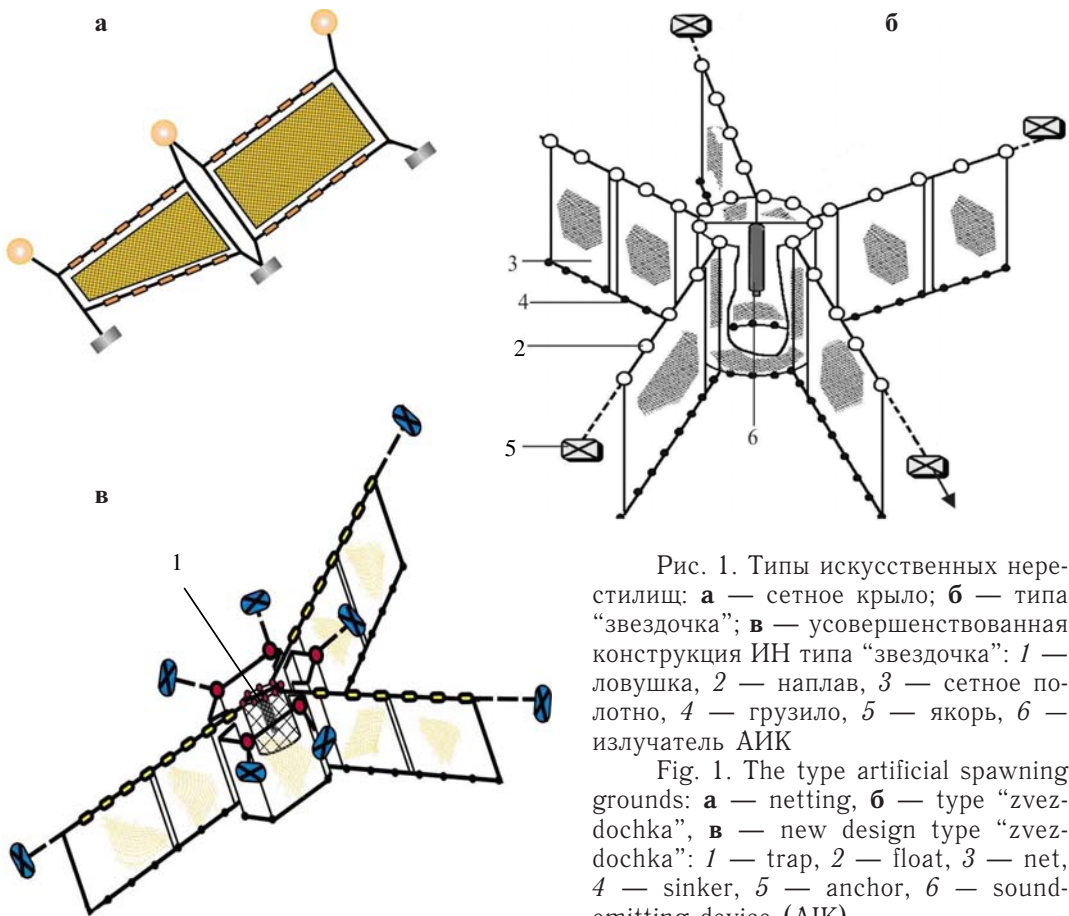


Рис. 1. Типы искусственных нерестилищ: **а** — сетное крыло; **б** — типа “звездочка”; **в** — усовершенствованная конструкция ИН типа “звездочка”: 1 — ловушка, 2 — наплав, 3 — сетное полотно, 4 — грузило, 5 — якорь, 6 — излучатель АИК

Fig. 1. The type artificial spawning grounds: **a** — netting, **б** — type “zvezdochka”, **в** — new design type “zvezdochka”: 1 — trap, 2 — float, 3 — net, 4 — sinker, 5 — anchor, 6 — sound-emitting device (AIK)

В центре ловушки также устанавливается акустическая приманка “Сардина” или “Сардина-2” (А.с. № 1270918), или подобное устройство для концентрации рыб акустическими стимуляторами. Ловушка изготовлена без нижнего сетевого полотна (днища). К ее нижней подборе подвязаны грузила. Удерживаемую сельдь при необходимости можно выпускать из ловушки, приподняв от дна сетное полотно с грузилами. Пойманная в ловушку сельдь создает собственную аку-

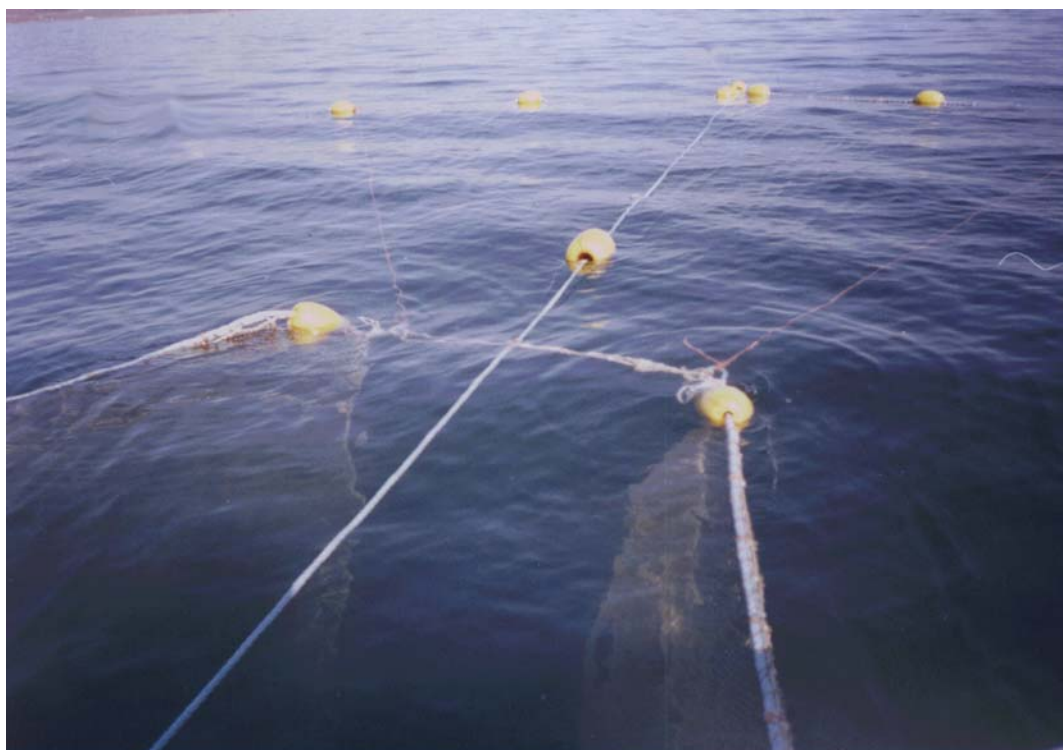


Рис. 2. Вход в ловушку нерестилища

Fig. 2. Plot of a webbing net with the settled canned herring roe

стическое поле (Поленюк, 2005, 2006б). Таким образом, присутствует дополнительный физический фактор — действие биологического акустического поля, положительно влияющего на концентрацию рыб в зоне установки нерестилища. ИН устанавливались с учетом самых последних подходов сельди на нерест, соответственно улучшалась аэрация кислородом эмбрионов. Также исключено влияние резкого изменения температуры воды после вскрытия льда на осыпание икры.

Одной из задач эксперимента в 2006 г. была сравнительная оценка эффективности развития эмбрионов на установленном ИН и ставном контрольном неводе. С этой целью по обеим сторонам устья р. Брусья, примерно на равных от нее расстояниях (800 м) и одинаковых глубинах (3–4 м), установлены ставной невод и искусственное нерестилище. Конструкции ставного невода и искусственного нерестилища имеют некоторое сходство. Основным преимуществом установленного нерестилища являлось то, что применялись акустические средства управления поведением рыб, использовался акустический излучатель “Сардина”.

Результаты эксперимента показали, что сельдь не отнерестилась и даже не зашла в ловушку ставного невода, хотя ставной невод мог обловить косяки, попавшие в зону его действия. Привлекающие акустические сигналы сконцентрировали косяки сельди в районе установки ИН и удерживали их некоторое время в этой зоне. И как результат, на искусственном субстрате произошел нерест. Нерестилище в бухте Северной установлено 23 марта 2006 г. Сельдь отнерестилась 12–15 апреля 2006 г. В результате анализа проб, представляющих собой вырезку участков сетного полотна 10×10 см в различных контрольных точках (рис. 3), получены хорошие результаты. Максимальное количество слоев кладки не превышало 5–6, а максимальная плотность осевшей икры на площади 10×10 см составляла 13680 шт. Средняя величина количества осевшей икры на ИН с учетом наполняемости по всей площади нерестилища ($S = 1050 \text{ м}^2$) — 10 % от максимальной плотности, $1428 \cdot 10^6$ шт. Выклев эмбрионов составил 90 % относительно первоначального количества.

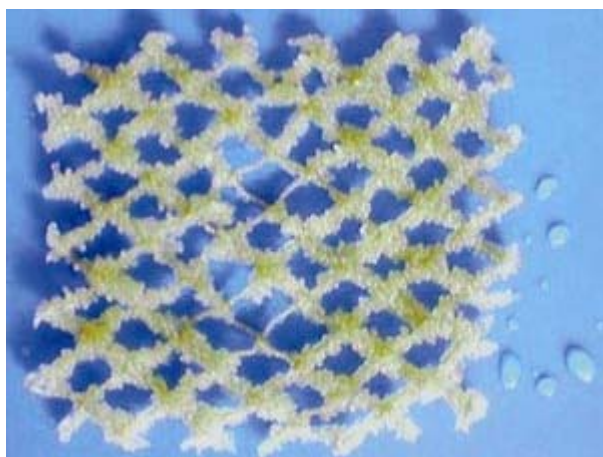


Рис. 3. Участок сетного полотна с осевшей икрой сельди

Fig. 3. Orifice in a catcher of an egg-laying area

Данные эксперимента подтверждены актами испытаний и показывают эффективность используемых ИН в совокупности с акустическими средствами управления поведением рыб. Полученные результаты дают возможность внедрять такую систему для искусственного воспроизводства и восстановления запасов сельди в зал. Петра Великого, а также использовать их на других морских акваториях.

Литература

- А.с. № 948353.** Искусственное нерестилище для рыбы / Ю.А. Кузнецов, В.В. Поленюк, С.М. Коновалов (СССР). 1982.
- А.с. № 1039376.** Имитатор звуков рыб “Сардина” / В.В. Поленюк, Ю.А. Кузнецов (СССР). 1983.
- А.с. № 1270918.** Имитатор звуков рыб “Сардина-2” / Ю.А. Кузнецов, Г.А. Ковыза, В.В. Поленюк (СССР). 1986.
- Алтухов К.А.** Мероприятия по воспроизводству беломорской сельди // Рыб. хоз-во. — 1963. — № 7. — С. 13–17.
- Душкина Л.А., Зеленков В.М., Иванченко О.Ф., Логинова Г.А.** Искусственные нерестилища как способ повышения численности личинок малопозвонковой сельди (на примере сельди Белого моря) // Тр. ПИНРО. — Мурманск, 1981. — Вып. 45. — С. 45–55.
- Иванченко О.Ф., Зеленков В.М.** Основы марикультуры сельди на Белом море. — Л.: Наука, 1982. — 39 с.
- Ковалевская Р.А., Бенко Ю.К.** Выживаемость икры охотской сельди на искусственных и естественных субстратах // Рыб. хоз-во. — 1986. — № 6. — С. 29–32.
- Поленюк В.В.** Искусственное нерестилище для рыбы: Пат. на полезную модель. № 58009 РФ. 2006а.
- Поленюк В.В.** К вопросу о шумах моря // Вест. АГТУ. — 2006б. — № 6. — С. 84–92.
- Поленюк В.В.** Слуховые способности рыб и управление их поведением. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2005. — 130 с.
- Посадова В.П., Чупышева Н.Г.** Размножение сельди зал. Петра Великого, характеристика нерестилищ, изучение причин гибели икры сельди на естественных и искусственных субстратах: Отчет о НИР / ТИНРО. № 18506. — Владивосток, 1982. — 45 с.
- Чупышева Н.Г., Жук А.П.** К вопросу о повышении эффективности воспроизводства сельди зал. Петра Великого с помощью искусственных нерестилищ // Тез. докл. 4-го Всесоюз. совещ. по науч.-техн. проблемам марикультуры. — Владивосток: ТИНРО, 1983. — С. 82–83.
- Швыдкий Г.В.** Причины опадания икры сельди с искусственного субстрата // Рыб. хоз-во. — 1982. — № 12. — С. 29.

Поступила в редакцию 15.12.06 г.