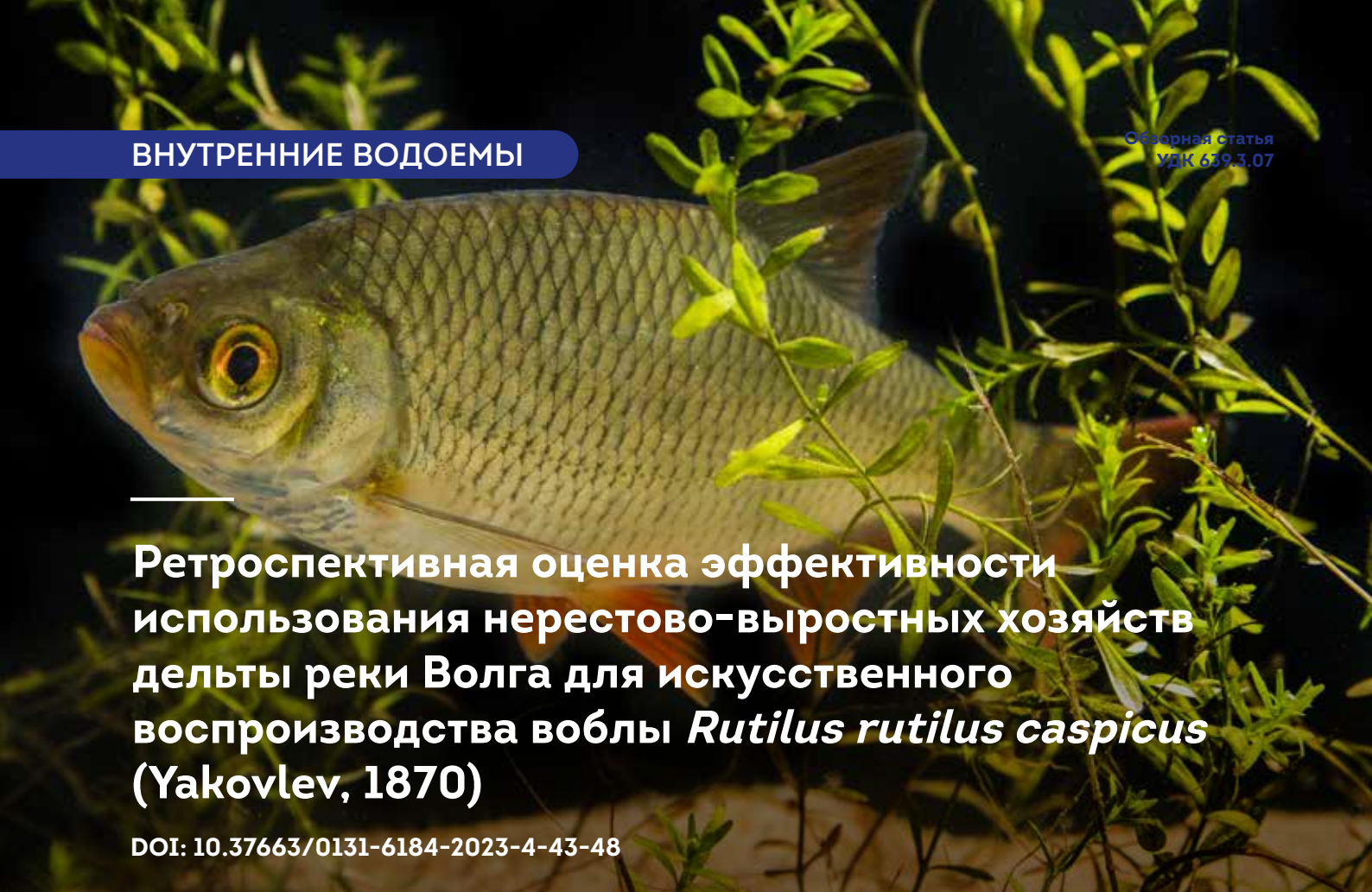




Ретроспективная оценка эффективности использования нерестово-выростных хозяйств дельты реки Волга для искусственного воспроизводства воблы *Rutilus rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870)

DOI: 10.37663/0131-6184-2023-4-43-48

Пятикопова Ольга Викторовна – канд. биол. наук, начальник центра аквакультуры,
@piatikopova.olga@yandex.ru, Астрахань, Россия;

Кириллов Дмитрий Евгеньевич – руководитель группы искусственного воспроизводства, Астрахань, Россия;

Досаева Валида Гафуровна – главный специалист группы искусственного воспроизводства, Астрахань, Россия;
– Волжско-Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»)

Адрес: 414056, г. Астрахань, ул. Савушкина, 1

Аннотация.

Проведен анализ справочно-аналитической информации о результатах работ по искусственному выращиванию молоди воблы в НВХ в моно и поликультуре; результаты наблюдений с начала 70-х до 2000-х гг. за количественным и качественным составом молоди полупроходных видов рыб, полученных от самозахода производителей в НВХ в период выращивания профильных видов (леща, сазана); влияние зависимости НВХ, обводняемых самотеком, от гидрологического режима р. Волга в период паводковых вод и мелиоративных работ. Определено, что для повышения выживаемости молоди воблы при искусственном воспроизводстве в НВХ потребуются проведение исследований, включая экспериментальные работы по определению рыбоводно-биологических показателей, разработку методик и нормативов по данному виду, с учетом современного состояния популяции.

Ключевые слова:

река Волга, нерестово-выростные хозяйства (НВХ), нерестилища, выживаемость, вобла, личинки, молодь, промысловые виды

Для цитирования:

Пятикопова О.В., Кириллов Д.Е., Досаева В.Г. Ретроспективная оценка эффективности использования нерестово-выростных хозяйств дельты реки Волга для искусственного воспроизводства воблы *Rutilus rutilus caspicus* (Jakowlew, 1870) // Рыбное хозяйство. 2023. № 4. С.43-48. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-4-43-48

RETROSPECTIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF SPAWNING-GROWING FARMS OF THE VOLGA RIVER DELTA FOR ARTIFICIAL REPRODUCTION OF ROACH *Rutilus rutilus caspicus* (YAKOVLEV, 1870)

Olga V. Pyatikopova – cand. Biol. sci., Head of the Aquaculture Center, pyatikopova.olga@yandex.ru, Astrakhan, Russia;

Dmitry E. Kirillov – head of the artificial reproduction group, Astrakhan, Russia;

Valida G. Dosaeva – Chief specialist of the artificial reproduction group, Astrakhan, Russia; –
Volga-Caspian Branch of VNIRO (KaspNIRKh)

Address: 414056, Astrakhan, Savushkina str., 1

Annotation. The analysis of reference and analytical information on the results of work on the artificial cultivation of juvenile roach in the NVH in mono and polyculture; the results of observations from the early 70s to the 2000s on the quantitative and qualitative composition of juveniles of semi-migratory fish species obtained from the self-entry of producers in the NVH during the cultivation of profile species (bream, carp), the influence of the dependence of the NVH, watered by gravity, on the hydrological regime of the Volga River during flood waters and reclamation works. It is determined that in order to increase the survival rate of juvenile roach during artificial reproduction in the NVH, research will be required, including experimental work to determine fish-breeding and biological indicators, the development of methods and standards for this species, taking into account the current state of the population.

Keywords:

roach, spawning-growing farms (NVH), spawning grounds, Volga River, survival, larvae, juveniles, commercial species.

For citation:

Pyatikopova O.V., Kirillov D.E., Dosaeva V.G. Retrospective assessment of the effectiveness of the use of spawning-growing farms of the Volga River Delta for artificial reproduction of roach *Rutilus rutilus caspicus* (Jakowlew, 1870) // Fisheries. 2023. No. 4. Pp. 43-48. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-4-43-48

ВВЕДЕНИЕ

Вобла (*Rutilus caspicus* (Yakovlev, 1870) – объект исторически сложившегося интенсивного промысла и любительского рыболовства в Волго-Каспийском бассейне (рис. 1). В силу одновременного наложения ряда обстоятельств (зарегулирования стока р. Волга, череды маловодных лет, промысловой нагрузки, неучтенного изъятия и т. д.), некогда самый многочисленный вид, составлявший до 40% от улова полупроходных и речных рыб бассейна, в наше время находится в глубокой депрессии с сохранением отрицательной динамики на перспективу [1]. Для сохранения и восстановления вида требуется принятие ряда действенных мер.

Наиболее быстрым способом, ведущим к восстановлению запасов воблы, наряду с мерами по регулированию водного режима, был бы полный запрет промысла воблы. Вероятно, при благоприятных гидрологических условиях в весенний период, запас может быть восстановлен через 5 лет [2].

Тем не менее, исследования по изучению искусственного воспроизводства воблы в дельте Волги проводились еще в прошлом столетии [2-7]. Главным аспектом в формировании направлений исследований по вобле в 1940-1960-е гг. было предстоящее зарегулирование стока Волги, которое неизбежно повлияло на естественное воспроизводство и, как следствие, на запасы вида. Были подготовлены научно-обоснованные рекомендации по разработке компенсационных мероприятий (мелиорация нерестилищ, искусственное воспроизводство и др.), направленные на восстановление численности полупроходных и речных рыб дельты р. Волга [1]. В связи с этим, особое значение придавалось развитию нерес-

трово-выростных хозяйств (далее НВХ) в дельте Волги, которые должны были обеспечить воспроизводство наиболее массовых промысловых видов рыб.

Организация искусственного разведения полупроходных рыб в нерестово-выростных хозяйствах считалась рациональным использованием ильменно-полойной системы дельты Волги. Базой для их строительства стали земельные участки, заливаемые в период паводковых вод, изъятые из нерестового фонда дельты Волги и, в то же время, не полностью используемые сельским хозяйством. От окружающей части дельты они были отделены Бэровскими буграми и искусственными земляными валами. С протоками дельты участки соединялись каналами, на которых устанавливались шлюзы для регулирования наполнения и спуска воды. По дну водоемов создавалась система каналов, обеспечивающая своевременное заливание нерестово-выростных площадей и их осушение. После заливания запроектованной площади паводковыми водами пролеты шлюза закрывались шандорами, что давало возможность сохранять объем воды независимо от высоты горизонта в реке. Производители заготавливались на местах промыслового лова и высаживались в НВХ. Полученная в результате естественного нереста молодь, после достижения жизнестойких стадий, выпускалась в протоки дельты. До зарегулирования нижней части р. Волга, период наполнения НВХ – от начала пропуска паводковых вод до установления максимальных горизонтов – продолжался до полутора месяцев [8-13]. После зарегулирования продолжительность половодья сократилась в 2 раза. Следствием этого стало сокращение продолжительности нагула моло-

ди полупроходных видов рыб на нерестилищах, что приводило к ухудшению условий ее роста и сокращению численности [14].

Первое хозяйство (Монашеский-Бахчинский) площадью 583 га вступило в эксплуатацию в 1936 году. В 1952 г. насчитывалось уже 29 НВХ общей площадью 16,3 тыс. га. Нерестово-выростные хозяйства стали новой формой массового искусственного разведения полупроходных рыб, возникшей и разрабатываемой только в России.

Для оценки эффективности использования нерестово-выростных хозяйств дельты р. Волга, при искусственном воспроизводстве молоди воблы, был проведен анализ литературных и фондовых данных КаспНИРХ о результатах работ по искусственному выращиванию молоди воблы в НВХ в моно и поликультуре; результаты наблюдений с начала 70-х до 2000-х гг. за количественным и качественным составом молоди полупроходных видов рыб, полученных от самозахода производителей в НВХ, в период выращивания профильных видов (леща, сазана); влияние зависимости НВХ, обводняемых самотеком, от гидрологического режима р. Волга в период паводковых вод и мелиоративных работ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нерестово-выростные хозяйства, по сравнению с ильменями и временными естественными нерестилищами (полями), особенно в средней зоне дельты р. Волга, являлись значительно более эффективными для нереста, так как увеличивали выход молоди с единицы площади почти в 13 раз, по сравнению с естественными нерестилищами [14].

Первые работы по выращиванию молоди воблы в НВХ, согласно литературным данным, были проведены до зарегулирования стока Волги в 1948 году. Исследования были направлены на оценку выживаемости сеголеток воблы при выращивании в монокультуре. По результатам работы было определено, что в НВХ (рыбхоз Батрачек) площадью 130 га, при половом соотношении самцов и самок воблы 1:1, выживаемость сеголеток воблы в монокультуре, со средней массой 0,77 г., составила 4,6% от абсолютного количества икры [2; 3; 4].

В этот же период была проведена работа по выращиванию молоди воблы в поликультуре с сазаном. В НВХ (рыбхоз Горелый) дельты Волги площадью 300 га, при половом соотношении самцов и самок 1:1,5, выживаемость молоди воблы средней массой 0,53 г составила 2,85%.

Обводнение НВХ до зарегулирования стока Волги, расположенных в нижней зоне дельты реки, проходило самотеком в период подъема волны половодья, что способствовало самозаходу производителей полупроходных видов рыб, идущих на нерест. Поэтому дальнейшие наблюдения были направлены на оценку численности и среднюю массу молоди воблы, полученной от самозахода производителей с паводковыми водами. Учет проводился в период выпуска основных выращиваемых видов на НВХ (сазана, леща) до стандартных навесок в нижней и средней зонах дельты р. Волга.

В этот период отмечалось, что значительную часть ихтиофауны НВХ нижней зоны дельты реки составляли как личинки, так и молодь воблы (83,8%) [15; 16; 17].



Рисунок 1. Вобла (*Rutilus caspicus* Yakovlev, 1870) в уловах рыбаков любителей на р. Волга

Figure 1. Roach (*Rutilus caspicus* Jakowlew, 1870) in catches of amateur fishermen on the Volga River



Рисунок 2. Нерестово-выростное хозяйство (а) и учет молоди перед выпуском (б, в, г)

Figure 2. Spawning-growing economy (a) and accounting of juveniles before release (b, c, d)

НВХ средней зоны дельты Волги находились в меньшей зависимости от весенних паводковых вод и характеризовались большей стабильностью площадей и объемов воды во время снижения уровня в реках дельты за счет механической водоподдачи [14]. В них наблюдалось иное соотношение видов молоди. От всей выращенной молоди доля воблы составляла лишь 0,3%, средней навеской от 0,0766 до 1,100 грамма.

При выращивании в НВХ, расположенных в средней зоне, выпуск молоди осуществляли на полтора месяца позже, чем проходил скат молоди с естественных нерестилищ. Длительная задержка в таких водоемах, обильно зарастающих жесткой растительностью и изобилующих лягушками, ужами и другими хищниками, приводила к значительному сокращению численности сеголетков [12; 13; 18; 19].

После зарегулирования стока р. Волга в 70-80-е годы исследования по учету молоди воблы в этот период не проводились.

По результатам проведенных работ (1949-1967 гг.) было определено:

- совместное выращивание молоди воблы с ее производителями нецелесообразно, так как производители воблы после нереста значительно выедают кормовую базу, что снижает выживаемость молоди и рыбопродуктивность водоема;

- производители воблы (а также производители других видов рыб) проявляют каннибализм по отношению к личинкам и молоди; часть производителей, при достаточной кормовой базе, может оставаться в НВХ, что может привести к необходимости проведения, так называемого, мелиоративного отлова;

- выращенная молодь воблы в НВХ не стремится к скату и распределяется по акватории, является пассивной, биологически она менее защищена и интенсивно выедается хищными видами рыб и т.д., что приводит к значительной потере численности.

Оценка эффективности использования нерестово-выростных хозяйств дельты р. Волга, для искусственного воспроизводства молоди воблы в период с 1949 по 1967 гг., показала низкие значения выживаемости молоди, как в монокультуре и еще ниже – в поликультуре. Учет численности молоди воблы в НВХ, полученной от самозахода производителей, также обнаружил низкие результаты, относительно эффективности естественного воспроизводства.

Таким образом, была показана недостаточная эффективность выращивания молоди воблы. В НВХ Астраханской области продолжили выращивание полупроходных видов рыб – лещ, сазан, судак.

В 80-х - начале 90-х годов повышенная водность р Волга обеспечивала высокую урожайность молоди на естественных нерестилищах, а деятельность НВХ обеспечивала лишь около 10% от всей учтенной молоди сазана и леща в Волго-Каспийском регионе [15].

В работах отмечалось, что обводнение хозяйств в 90-х годах проводилось, преимущественно, самотеком в период весеннего по-

ловодья, что приводило к неполному залитию отдельных водоемов и массовому заносу личинок посторонних видов рыб. Особенно высокие их концентрации отмечались в НВХ, расположенных на небольших протоках дельты Волги (ерики Сомовский, Поперечный) в Астраханской области. Нарушение гидрологического режима, массовый занос молоди посторонних рыб и недостаточный уровень мелиоративных работ в этот период существенно ухудшали условия нагула, что отразилось на темпе роста и жизнестойкости разводимых видов в НВХ [14]. При переводе НВХ на самотечное водоснабжение в 90-х годах и ограничении в них объема мелиоративных работ, масса выпускаемой молоди рыб существенно снизилась [14]. Доля молоди воблы составляла 31,4% средней массой 0,19 грамма.

Исследования 2001 г. показали, что получить более высокие данные по выживаемости молоди полупроходных видов рыб на НВХ возможно путем обеспечения своевременного максимального залития (дополнительная механическая водоподача), подавления зарастаемости ложа (продукция высшей растительности не более 30 т/га) и внесения удобрений. Такая оптимизация условий среды в НВХ в 2001 г. (за счет высокого весеннего половодья и мелиорации) обеспечила получение молоди воблы – около 1 млн шт./га. Но полученная численность молоди воблы от самозахода производителей, в период обводнения НВХ, не позволила определить ее выживаемость от абсолютного количества икры.

Дальнейшие исследования на НВХ дельты Волги в Астраханской области были направлены на оценку эффективности воспроизводства профильных полупроходных видов.

На сегодняшний день в Астраханской области функционируют 3 нерестово-выростных хозяйства (НВХ) (Александровское, Икрянинское и Камызякское), которые занимаются выращиванием молоди леща, сазана и судака, являющихся основными объектами рыболовного промысла региона. На текущий момент суммарная мощность нерестово-выростных хозяйств составляет 1616,5 млн экз. (рис. 2).

Предварительные данные по весовым характеристикам производителей воблы (0,100-0,150 кг), плодовитости (100-150 тыс. шт./кг), с учетом средней навески молоди (0,1-1,0 г) и выживаемостью 2%, позволяют определить, что для выпуска 1 млн экз. молоди с нерестово-выростных водоемов необходимо порядка 10 тыс. экз. производителей в половом соотношении 1:1. В массовом эквиваленте, для организации искусственного воспроизводства 1 млн молоди воблы необходимо заготовить около 1 т производителей, доставить и выпустить в живом виде в НВХ.

Современные исследования показывают, что естественное воспроизводство воблы, при благоприятных условиях (своевременность половодья, достаточное количество воды, длитель-

ность рыбохозяйственной полки и, как следствие, увеличение площади временно заливаемых естественных нерестилищ), способствует высокой численности скатывающейся молоди и в последствии – высоким показателям уловов [1; 20; 21; 22]. Так, с 525 тыс. га естественных нерестилищ в благоприятные по водности годы (1990-1995 гг.) скат молоди воблы составлял 455 млрд экз., а площадь НВХ в настоящее время составляет примерно 7-10 тыс. га, что позволяет вырастить и выпустить около 1,7-2 млрд экз. молоди полупроходных видов рыб (леща, сазана и судака).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования по организации искусственного воспроизводства воблы в НВХ, в период до и после зарегулирования р. Волга, показали низкие значения выживаемости молоди в монокультуре и еще ниже – в поликультуре. Учет численности молоди воблы в НВХ, полученной от самозахода производителей, также показал низкие результаты, относительно эффективно-сти естественного воспроизводства.

Открытым остался вопрос с определением рыбоводно-биологических показателей, разработке методики и нормативов по данному виду, с учетом современного состояния популяции и нормативно-правовой базы, регламентирующей рыбоводные работы в целях сохранения и пополнения популяции.

Учитывая, что эффективность естественного воспроизводства воблы на нерестилищах Волжско-Каспийского бассейна, которое исчисляется в маловодные годы в десятках миллиардов, а в многоводные – сотнях, для искусственного воспроизводства 1 млрд экз. молоди воблы понадобится порядка 1000 т производителей и более 50% имеющейся площади НВХ.

Таким образом, на сегодняшний день наиболее эффективным способом сохранения и восстановления популяции воблы считается пропуск достаточного количества производителей к местам нереста, оптимизация условий среды на естественные нерестилища и в НВХ, за счет обеспечения высокого весеннего половодья Волги и проведения мелиоративных работ, что обеспечит повышение численности жизнестойкой молоди воблы и других полупроходных видов рыб.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: О.В. Пятикопова – идея статьи, корректировка текста и ее окончательная проверка; Д.Е. Кириллов – подготовка обзора литературы; В.Г. Досаева – подготовка обзора литературы.

The authors declare that there is no conflict of interest. Contribution to the work of the authors: O.V. Pyatikopova – the idea of the article, correction of the text and its final verification; D.E. Kirillov – preparation of a literature review; V.G. Dosaeva – preparation of a literature review.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Барабанов В.В. История и современное состояние исследований воблы на Каспии // Рыбное хозяйство. 2018. № 2. С. 45-50. – EDN RWGDZB.
2. Барабанов В.В. О мерах по сохранению и восстановлению популяции воблы *Rutilus Rutilus Caspicus* (Jakovlev, 1870) / В. В. Барабанов, М. Н. Горюхов, С. В. Шипулин // Рыбное хозяйство. 2022. № 5. С. 77-81. DOI 10.37663/0131-6184-2022-5-77-81. – EDN OTQHLU.
3. Летицевский М.А. О нерестовом значении авандельты р. Волги // Тр. Волго-Каспийской научной рыбохозяйственной станции. 1947. Т.9. Вып. 1. С. 95-114.
4. Летицевский М.А. Опыт выращивания молоди воблы в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги. Биологические пути повышения рыбопродуктивности рыбоводных хозяйств // Тр. ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 141-177.
5. Летицевский М.А. Рыбопродуктивность нерестово-выростных хозяйств дельты Волги при совместном выращивании молоди сазана и леща // Тр. ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 128-140
6. Кузнецова И.И. Экология нереста воблы // Тр. ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 254-275
7. Богоявленская М.П. Изучение физиологии питания и роста молоди в нерестово-выростном хозяйстве Горелый // Тр. ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 199-208.
8. Тарковская О.И. Физиология питания и рост молоди воблы в нерестово-выростном хозяйстве Азово-Долгий // Труды ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 117-127.
9. Кононов В.А. Опыт выращивания молоди леща в нерестово-выростном хозяйстве дельты Волги // Тр. ВНИРО. 1941. Т. XVI. С. 87-102.
10. Кононов В.А. Экология размножения леща и выживаемость молоди его в нерестово-выростных хозяйствах // Тр. Украинского НИИ прудового и озерно-речного рыбного хозяйства. 1949. №6. С. 59-90.
11. Винецкая Н.И. Изучение баланса органического вещества в нерестово-выростном хозяйстве Азово-Долгий // Тр. ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 58-70.
12. Винецкая Н.И. Продукция и распад органического вещества в нерестово-выростных хозяйствах «Горелый» и «Танатарка» // Тр. ВНИРО. 1953. Т. 24. С. 225-243.
13. Летицевский М.А., Рогаткин О.Д. Учет молоди полупроходных рыб в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги при помощи орудий лова // Тр. КаспНИРХ. 1968. Т. 24. С. 152-158.
14. Летицевский М.А., Рогаткин О.Д. Методы учета молоди полупроходных рыб // Рыбное хозяйство. 1968. №4. С. 18-21.
15. Васильченко О.Н. Биологические основы повышения эффективности искусственного воспроизводства полупроходных рыб в низовьях Волги: Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2005. 150 с. ISBN 5-8267-0055-6. EDN QKXGRH.
16. Идельсон М.С., Кузнецова И.И. Опыт определения рыбопродуктивности водоемов дельты Волги по урожаю молоди // Тр. ВНИРО. 1941. Т.16. С. 61-72.
17. Кожин Н.И. Эффективность выращивания сеголетков сазана и леща в рыбоводных хозяйствах дельты Волги // Рыбное хозяйство. 1947. №6. С. 30-36.
18. Кожин Н.И. Эффективность выращивания сеголетков сазана и леща в рыбхозах дельты Волги // Тр. ВНИРО. 1951. Т. XIX. С. 83-92.
19. Идельсон М.С. Зообентос пойменных водоемов // Тр. ВНИРО. 1941. Т. 16. С. 103-118.
20. Воноков И.К. Питание мальков карповых в дельте Волги // Тр. бассейнового филиала ВНИРО. 1952. Т. XII. С. 121-150.
21. Чавычалова Н.И., Кушнарченко А.И. Влияние зарастаемости нерестилищ макрофитами на эффективность естественного воспроизводства северокаспийской воблы // Юг России: экология, развитие. 2008. Т. 3, № 4. С. 115-121. EDN JXROAL.
22. Чавычалова Н.И. Формирование пополнения популяции северокаспийской воблы (*Rutilus rutilus caspicus* (Jakovlev, 1870)) в современных условиях: специальность 03.00.10: дисс... канд. биол. Наук. Астрахань, 2009. 24 с. EDN NKSXAF.
23. Чавычалова Н.И., Васильченко О.М., Пятикопова О.В. О качестве молоди воблы и леща, нагуливающейся на волжских нерестилищах в годы с разной водностью / Н. И. Чавычалова, // Естественные науки. 2010. № 4(33). С. 38-46. – EDN NCSOGB.

REFERENCES AND SOURCES

1. Barabanov V.V. The history and current state of studies of the roach in the Caspian Sea // Fisheries. 2018. No. 2. Pp. 45-50. EDN RWGDZB.
2. Barabanov V.V. On measures to preserve and restore the population of the roach *Rutilus Rutilus Caspicus* (Jakovlev, 1870) / V. V. Barabanov, M. N. Gorokhov, S. V. Shipulin // Fisheries. 2022. No. 5. Pp. 77-81. DOI 10.37663/0131-6184-2022-5-77-81. – EDN OTQHLU.
3. Letichevsky M.A. On the spawning significance of the avandelta of the Volga River // Tr. Volga-Caspian Scientific Fisheries Station. 1947. Vol.9. Issue 1. Pp. 95-114.
4. Letichevsky M.A. Experience of growing young roach in spawning and growing farms of the Volga Delta. Biological ways to increase fish productivity of fish farms // Tr. VNIRO. 1953. Vol. 24. Pp. 141-177.
5. Letichevsky M.A. Fish productivity of spawning-growing farms of the Volga delta in the joint cultivation of juvenile carp and bream // Tr. VNIRO. 1953. Vol. 24. Pp. 128-140
6. Kuznetsova I.I. Ecology of roach spawning // Tr. VNIRO. 1953. Vol. 24. Pp. 254-275
7. Bogoyavlenskaya M.P. The study of the physiology of nutrition and growth of juveniles in the spawning-growing economy of Gorely // Tr. VNIRO. 1953. Vol. 24. Pp. 199-208.
8. Tarkovskaya O.I. Physiology of nutrition and growth of young roaches in the spawning-growing economy of the Azov-Long // Proceedings of VNIRO. 1953. Vol. 24. Pp. 117-127.
9. Kononov V.A. The experience of growing young bream in the spawning and growing economy of the Volga Delta // Tr. VNIRO. 1941. Vol. XVI. Pp. 87-102.
10. Kononov V.A. Ecology of bream reproduction and survival of its juveniles in spawning-growing farms // Tr. Ukrainian Research Institute of Pond and Lake-river Fisheries. 1949. No. 6. Pp. 59-90.
11. Vinetskaya N.I. Study of the balance of organic matter in the spawning-growing economy of the Azov-Long // Tr. VNIRO. 1953. Vol. 24. Pp. 58-70.
12. Vinetskaya N.I. Production and decay of organic matter in spawning-growing farms "Gorely" and "Tanatarka" // Tr. VNIRO. 1953. Vol. 24. Pp. 225-243.
13. Letichevsky M.A., Rogatkin O.D. Accounting juveniles of semi-passable fish in spawning and growing farms of the Volga delta using fishing gear // Tr. KaspNIRKh. 1968. Vol. 24. Pp. 152-158.
14. Letichevsky M.A., Rogatkin O.D. Methods of accounting for juveniles of semi-passable fish // Fisheries. 1968. No. 4. Pp. 18-21.
15. Vasilchenko O.N. Biological bases of increasing the efficiency of artificial reproduction of semi-aquatic fish in the lower reaches of the Volga: Astrakhan: KaspNIRKh Publishing House, 2005. 150 p. ISBN 5-8267-0055-6. EDN QKXGRH.
16. Idelson M.S., Kuznetsova I.I. The experience of determining the fish productivity of reservoirs of the Volga delta by the harvest of juveniles // Tr. VNIRO. 1941. Vol.16. pp. 61-72.
17. Kozhin N.I. Efficiency of growing carp and bream fingerlings in fish farms of the Volga Delta // Fish farming. 1947. No. 6. Pp. 30-36.
18. Kozhin N.I. Efficiency of growing carp and bream fingerlings in fish farms of the Volga Delta // Tr. VNIRO. 1951. Vol. XIX. Pp. 83-92.
19. Idelson M.S. Zoobenthos of hollow reservoirs // Tr. VNIRO. 1941. Vol. 16. Pp. 103-118.
20. Vonokov I.K. Nutrition of carp fry in the Volga delta // Tr. of the basin branch of VNIRO. 1952. Vol. XII. Pp. 121-150.
21. Chavychalova N.I., Kushnarenko A.I. Influence of overgrowth of spawning grounds by macrophytes on the efficiency of natural reproduction of the North Caspian roach // South of Russia: ecology, development. 2008. Vol. 3, No. 4. Pp. 115-121. EDN JXROAL.
22. Chavychalova N.I. Formation of replenishment of the population of the North Caspian roach (*Rutilus rutilus caspicus* (Jakovlev, 1870)) in modern conditions: specialty 03.00.10: diss... cand. biol. sciences. Astrakhan, 2009. 24 p. EDN NKSXAF.
23. Chavychalova N.I., Vasilchenko O.M., Pyatikopova O.V. On the quality of young roach and bream feeding on the Volga spawning grounds in years with different water content / N. I. Chavychalova, // Natural Sciences. 2010. No. 4(33). pp. 38-46. – EDN NCSOGB.

Материал поступил в редакцию / Received 23.05.2023
Принят к публикации / Accepted 07.07.2023