

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

DOI: 10.24143/2073-5529-2017-4-9-21
УДК 639.517

Е. Н. Александрова

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СТРАТЕГИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА РЕСУРСОВ РОССИЙСКИХ РЕЧНЫХ РАКОВ (ASTACINAE LATREILLE, 1802)

Стратегия воспроизводства ресурсов ценных видов нативных речных раков подсемейства Astacinae – широкопалого рака (*Astacus astacus* (L.)), длиннопалого рака (*Pontastacus leptodactylus* (Esch.)), кубанского рака (*P. cubanicus* (Birstein & Winogradov, 1934)) разработана в условиях сокращения их численности и утраты многих промысловых водоемов в Европейской части России. Стратегия составлена с учётом достижений стран Западной Европы и России в области восстановления ресурсов нативных астацин в естественных водоемах и в условиях культивирования. Воспроизводство природных ресурсов российских астацин планируется осуществлять поэтапно на территориях благоприятных для их разведения по экологическим и гидрографическим условиям. Положения, которыми рекомендуется при этом руководствоваться, включают: подбор территорий, благоприятных для работ по разведению раков; подготовку перечня водоемов, пригодных для формирования участков, продуктивных по раку; организацию питомников по получению посадочного материала астацин – астакологических центров; формирование ракопродуктивных угодий в естественных водоемах путем вселения в них заводского посадочного материала. Ресурсы культивирования астацин, например заповедные популяции, domestцицированные формы, стада производителей, породные группы, в России практически отсутствуют. Создание специализированных устройств для содержания речных раков (водоемов, садков, резервуаров-бассейнов) позволит проводить селекционные и генетические исследования, разрабатывать технологии выращивания речного рака для пищевого потребления и т. д. Предложены решения по финансированию мероприятий по воспроизводству ресурсов астацин и по их правовой защите.

Ключевые слова: речные раки, подсемейство Astacinae, ресурсы астацин, воспроизводство, посадочный материал, ракопитомник (астакологический центр).

Введение

Водоемы Европы и европейской части России в XIX в. и в первой половине XX в. были населены промысловыми популяциями речных раков. Нативных речных раков водоемов Европы относят к евразийскому подсемейству Astacinae Latreille, 1802 (далее – астацины), к семейству Astacidae Latreille, 1802, распространенному в Европе и Северной Америке, к надсемейству Astacoidea, объединяющему речных раков Европы, Азии, Австралии, к отряду Decapoda [1]. Популяции астацин эксплуатируются промыслом и по представлению Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (Food and Agriculture Organization (FAO)) отнесены к числу ценных европейских природных ресурсов пищевого назначения. Не менее важна экологическая роль астацин, участвующих в пастбищной и детритной трофических цепях и сдерживающих процесс олиготрофно-эвтрофной сукцессии в водоемах. Присутствие их популяций в гидроценозе указывает на высокое качество водной среды и на кадастровую ценность водоема [2, 3 и др.].

Промысел нативных астацин в Западной Европе практически прекратился во второй половине XIX в. из-за гибели многих популяций раков вследствие загрязнения водоемов промышленными сбросами и сельскохозяйственными стоками и вспышек чумы раков (афаномикоза). Это обстоятельство стимулировало развитие промысла в северо-восточных регионах Европы. С конца XIX в. до второй половины XX в. Российская империя, затем республики бывшего СССР

ежегодно поставляли на рынки Западной Европы значительную часть (> 1 тыс. т) сырьевой продукции «Рак живой», используемой населением для приготовления диетических и деликатесных продуктов питания. Нативные объекты российского промысла понто-каспийского происхождения – широкопалый рак (*Astacus astacus* (L.)), длиннопалый рак (*Pontastacus l. leptodactylus* (Esch.)) и кубанский рак (*P. cubanicus* (Birstein & Winogradov, 1934)), обозначаемые в европейской литературе как *A. leptodactylus* (Esch.), на европейских рынках весьма ценились за свои пищевые качества. Со второй половины XX в. запасы российских астацин стали снижаться по тем же причинам, что и в Западной Европе. В 1980 г. экспорт речных раков из России практически прекратился. На начало первого десятилетия XXI в. (2003 г.) запас раков и их общий допустимый вылов (ОДУ) оценивали: по Нижневолжскому району – в 217 т, ОДУ – в 52,2 т; по Доно-Кубанскому региону – в 140 т, ОДУ – 23–24 т. В настоящее время речных раков на рынки Европы и крупных городов России поставляют из некоторых стран СНГ и Турции.

В 1960-е гг. в странах Западной Европы и республиках бывшего СССР приступили к астакологическим исследованиям, целью которых была *разработка методов разведения речных раков и восстановления их запасов* [4]. В Западной Европе были созданы специализированные предприятия по разведению раков для получения посадочного материала раков, который использовали для формирования в естественных водоемах полукультурных популяций раков, а также для выращивания раков в хозяйствах. В России посадочный материал получали, используя мощности рыбохозяйственных станций и научно-исследовательских институтов, сотрудники которых (Я. М. Цукерзис [5, 6], С. Я. Бродский [7], В. Н. Нефедов [8], О. И. Мицкевич [9], Е. В. Колмыков [10], Н. Я. Черкашина [11]) заложили методические основы отечественного раководства. В современных экономических условиях возникла необходимость снижать затраты по производству посадочного материала. Это могут обеспечить технологии, основанные на учете биологических особенностей астацин, в частности их требований к среде обитания, пище и др. [12, 13].

Анализ результатов исследований, проведенных в Финляндии, Швеции и других странах, позволяет считать создание полукультурных популяций раков путем вселения в естественные водоемы заводского посадочного материала весьма эффективным способом восстановления запасов астацин [14–17 и др.]. В деле получения заводского посадочного материала астацин особое значение имеют источники диких производителей – природные популяции раков, из которых формируют временные стада производителей. Возможность восстановить ресурсы астацин в водоемах России методом, используемым в Западной Европе, была подтверждена экспериментально [8, 10, 18, 19].

Культивирование нативных видов астацин *в искусственных условиях* ведется во Франции, Германии, Швеции, Италии, Испании [14, 20–25]. Опыты по выращиванию нативных астацин в прудах до возраста 1+ были выполнены в Молдавской ССР, в Ростовской и Волгоградской областях РСФСР [8, 11, 26]. Известны случаи культивирования астацин местными жителями по пастбищному типу в естественных водоемах в Псковской и Тверской областях. Мелиорация таких водоемов способствует расширению полезной для раков площади (жилой, кормовой), регулированию водного режима и углублению мест их зимовок, защите от хищников [27].

Доля продукции культивирования раков по странам Европы вместе с Россией невелика – за 1994 г. она составила только 2,6 % (39,7 т) в объеме всей продукции астацин (1581,7 т) [22]. Опыт выращивания широкопалого рака на естественной кормовой базе пруда, оставленного заполненным на протяжении двух вегетационных сезонов, показал, что в этом случае рентабельность выращивания была достигнута только на третье лето за счет резкого увеличения веса самцов после развития у них признаков полового диморфизма [24]. Посадочный материал с целью *выращивания* в хозяйствах раков для *пищевого потребления* получают от диких производителей. Это делает зависимым производство посадочного материала от наличия и качества источников производителей – природных популяций раков. Использование постоянных маточных стад в производстве посадочного материала речных раков, как это имеет место в разведении одомашненных видов рыб, малоприменимо к разведению российских астацин из-за несоответствия ряда их свойств требованиям к объектам культивирования [14, 28, 29]. Ресурсов культивирования астацин, таких как domestцированные формы, ремонтно-маточные стада, породные группы, заповедные маточные популяции, в России практически нет из-за отсутствия заповедников раков и специализированных устройств длительного содержания раков, хотя вопрос об этом поднимался неоднократно [30–34].

Чтобы ускорить процесс восстановления запасов речных раков в послевоенный период, в водоемы Швеции, Испании и других стран Западной Европы были вселены продуктивные и устойчивые к эпизоотиям чумы раков североамериканские речные раки – сигнальный рак *Pacifastacus leniusculus* (Dana, 1852) и красный болотный рак *Procambarus clarkii* (Girard, 1852). Сформировавшиеся полукультурные популяции этих вселенцев обеспечили до 64 % от объема добычи всех видов речных раков (4 252 т) по европейским странам в 1994 г. и 74,7 % – в урожае их культивирования (156 т) [22]. Однако наряду с положительными результатами этого мероприятия проявились и его отрицательные стороны, такие как случаи массовой гибели нативных астацин при контактах с американскими раками, образование 2–3-х устойчивых очагов чумы раков в районах распространения вселенцев [35, 36 и др.]. В России интродукция североамериканских речных раков широкого распространения не получила [37 и др.].

Цель нашего исследования – разработать стратегию восстановления ресурсов российских речных раков подсемейства Astacinae с учетом европейского и отечественного опыта их разведения, а также требований к сохранению природного генофонда астацин при его эксплуатации в интересах раководства. **Задачи исследования** – сформулировать основные стратегические положения по восстановлению природных ресурсов нативных российских речных раков подсемейства Astacinae и определить направления исследований по созданию условий для развития культивирования этих раков в России. **Значение** стратегии, которая разрабатывается впервые, складывается из разработки мероприятий по воспроизводству природного ресурса российских астацин, берегающего подхода к эксплуатации их генофонда, выявления условий, определяющих развитие культивирования астацин в хозяйствах.

Материал и методы исследования

Настоящая стратегия является итогом многолетнего изучения состояния ресурсов российских астацин и их восстановления методами раководства. При разработке стратегии были использованы результаты оригинальных исследований лаборатории развития раководства ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства» (ВНИИР), выполненные в рамках договоров с Росрыбхозом и Минприроды Республики Марий Эл и программ «Аквакультура» (1992–1995 гг.), «Зоотехния» Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН) (1996–2014 гг.), Федерального агентства научных организаций (ФАНО) (2014–2016 гг.). В ходе исследований были собраны сведения о состоянии промысловых запасов астацин и раководственного водного фонда в Европейской части России и о факторах, благоприятствующих и ограничивающих развитие раководства в нашей стране. Были проанализированы результаты исследований зарубежных и российских ученых в области технологий разведения астацин и восстановления их запасов, рассмотрена информация о воздействии на популяции нативных европейских астацин интродуцированных в водоемы Западной Европы североамериканских раков – носителей возбудителя чумы раков (*Aphanomyces astaci* Shikora, 1906).

Аналитические обзоры и результаты оригинальных исследований по изучению перечисленных аспектов разведения и воспроизводства российских астацин опубликованы [25, 29, 38–41]. Запатентован низкоч затратный способ получения личинок речных раков и получено свидетельство на полезную модель садкового устройства для выращивания личинок в открытых водоемах [42, 43]. Технологии получения посадочного материала в садках, пастбищного выращивания раков, метод формирования новых популяций раков в естественных водоемах отрабатывались в условиях наблюдательных пунктов ВНИИР – в Республике Марий Эл, Тверской и Псковской областях [13, 19, 43–45]. Работы специалистов ВНИИР по воспроизводству астацин были представлены на выставках «Рыбпромэкспо» в 2006 г., «Золотая осень» в 2008–2011 гг., где были награждены дипломами и медалью (диплом выставки «Рыбпромэкспо», 2006 г.; диплом 10-й выставки «Золотая осень», 2008 г.; диплом 13-й выставки «Золотая осень», 2011 г.; медаль 13-й выставки «Золотая осень», 2011 г.).

При создании технологий разведения и воспроизводства речных раков подсемейства Astacinae было сформировано 11 временных стад производителей из 1 439 экз. самок и самцов (икряных самок – 1 112 экз.), получено 68 524 личинки, из которых 79 % выпущены в водоемы с целью формирования новых популяций раков, 20,8 % взято для изучения роста, развития и выживаемости. По данным мониторинга популяции широкопалого рака были сформированы через 7–8 лет после начала работ [19].

Результаты исследований

Стратегические положения по восстановлению ресурсов ценных видов российских астацин – широкопалого рака, длиннопалого рака и кубанского рака разработаны в условиях сокращения их численности и выпадения из эксплуатации многих ракопромысловых участков Северо-Запада и Центра РФ. Естественное воспроизводство ресурсов астацин затрудняют невысокие темпы самовоспроизводства их популяций, интенсивный промысел, приверженность раков к оседлому образу жизни и замедленный характер их рассеяния по водным системам. Мероприятиям по восстановлению запасов астацин в России благоприятствуют такие факторы, как наличие естественных водоемов, пригодных для формирования полукультурных популяций раков путем вселения в них заводского посадочного материала, и существование источников производителей для получения посадочного материала – популяций раков, качество которых соответствует требованиям раководства [46].

Регионы Европейской части России по гидрографическим условиям и наличию пригодных для раководства водоемов можно условно разделить на группы (рис. 1):

– *1-я группа* объединяет водоемы бассейнов рек Северо-Запада: Великой, Луги и др.; водоемы бассейна верховьев Волги, относящегося к Прибалтийской зоогеографической провинции и к району повышенной озерности Европейской части России [1, 47]. В этом регионе перспективно восстанавливать запасы широкопалого рака и местных форм понтического рака [1, 19, 32];

– *2-я группа* охватывает водоемы Средней и Нижней Волги. К этой же группе можно отнести водоемы бассейнов Нижнего Дона и Кубани (так называемого Доно-Кубанского региона). В этом регионе существуют водоемы с популяциями астацин высокой численности и ведется промысел раков;

– *3-я группа* включает регионы, имевшие большое ракохозяйственное значение в прошлом, но в настоящее время утратившие его в связи с разрушением условий существования астацин. Примером могут служить Приазовские лиманы, в которых условия для раков изменились в худшую сторону после зарегулирования стока р. Кубани, обвалования лиманов и их использования для сброса вод с рисовых чеков. Подобное нередко для территорий с повышенной численностью населения, развитой промышленностью и сельским хозяйством.

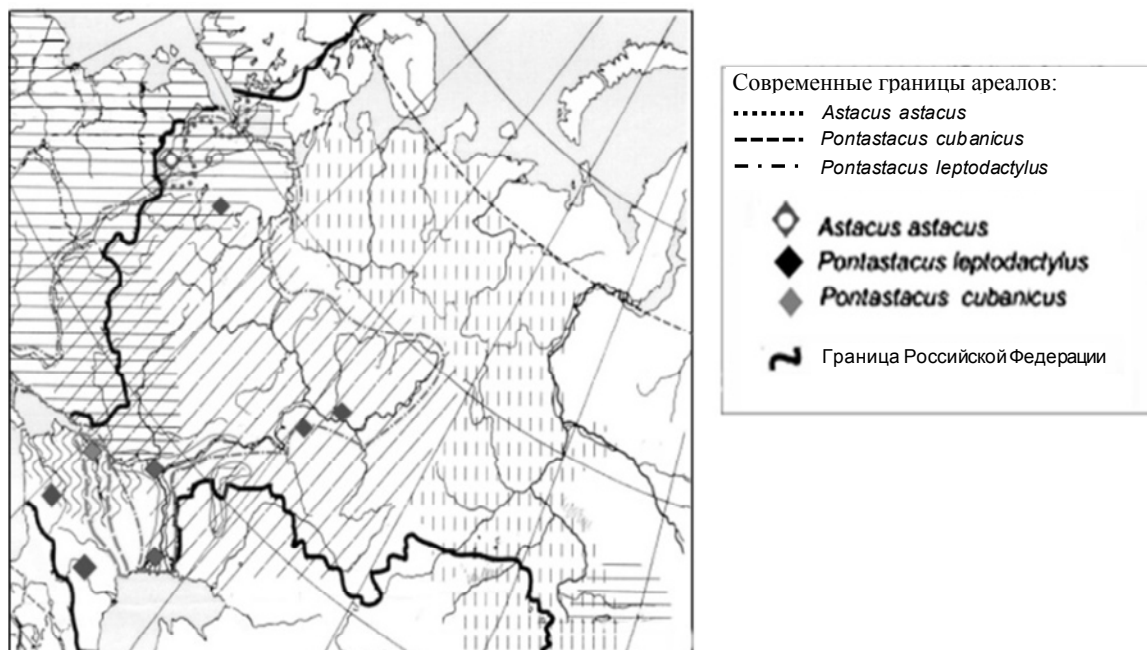


Рис. 1. Места расположения территорий, благоприятных для воспроизводства ресурсов астацин в Европейской части России, отмечены символами широкопалого рака; длиннопалого рака; кубанского рака. Штриховкой обозначен ареал речных раков подсемейства Astacinae по С. Я. Бродскому [7]

Воспроизводство природных ресурсов российских астацин планируется осуществлять поэтапно, на территориях с благоприятными для этого условиями. Положения, которыми рекомендуется при этом руководствоваться, представлены на рис. 2.



Рис. 2. Основные положения стратегии по воспроизводству природных ресурсов нативных речных раков подсемейства Astacinae (для Европейской части РФ)

Особенностью территорий, где возможно сравнительно быстро создать ракохозяйственные угодья на базе естественных водоемов (рис. 2–1), является повышенная концентрация водоемов, экологические условия в которых соответствуют требованиям астацин [47, 48]. Для работ по воспроизводству ресурсов астацин подходящими являются малые проточные водоемы площадью до 50 га. В больших водоемах биотопы раков располагаются мозаично, вследствие чего их охрана затруднена. Перечень водоемов, пригодных для работ по воспроизводству ресурсов астацин и формированию ракопродуктивных угодий (рис. 2–2), составляют по данным предварительных кадастровых обследований. Объемы вселений посадочного материала и сроки завершения работ определяют исходя из возможностей производства посадочного материала [46]. В пределах подобранных территорий должны быть созданы раководческие предприятия по производству заводского посадочного материала – ракопитомники или так называемые астакологические центры (рис. 2–3), а также должны осуществляться мероприятия по воспроизводству ресурсов астацин (рис. 2–4).

Основные работы в деле воспроизводства природных ресурсов астацин возлагаются на астакологические центры, которые ежегодно должны:

- обеспечивать операции по разведению раков необходимым количеством *икряных самок рака*. Последние могут быть получены после спаривания самцов и самок в заводском стаде производителей либо из природных популяций раков в результате отлова [12, 44, 49, 50];
- производить посадочный материал, выполняя работы по инкубации икры раков, по получению личинок ранних стадий, по их подращиванию до старших стадий [11–13, 19];
- вселять заводской посадочный материал в водоемы, в которых до этих пор не было раков, для формирования полукультурных популяций и создания в них ракопромысловых угодий. Эти работы осуществляют с применением средств защиты посадочного материала [51 и др.]. Водоемы, в которые были вселены раки, должны охраняться [12, 47, 52]. За формированием новых популяций должен быть установлен мониторинг.

В структуру астакологического центра должны входить:

1. *Питомник*, в котором получают и выращивают посадочный материал. Питомник может существовать в разных формах – это зависит от условий для раководства на подобранных территориях. В лесной зоне Европейской части России получение и выращивание посадочного материала может осуществляться в питомниках садкового типа, обустроенных непосредственно в водоемах мезотрофно-эвтрофного типа или в прудах, соответствующих требованиям раков. Можно получать личинок ранних стадий также от икряных самок, помещенных в устройства, вода в которые подается из водоема, населенного раками [52, 53]. В степных и полупустынных регионах РФ, где в летний период условия в водоемах ухудшаются, посадочный материал целесообразно получать в помещениях с водопроводом, оборудованных бассейнами и установками замкнутого водоснабжения (УЗВ) [12]. Питомник следует дополнить коллекционным фондом источников диких производителей, прудами или бассейнами для передержки и карантинизации диких производителей, складом для хранения садков и другого оборудования, лабораторным помещением, транспортными средствами.

2. *Коллекционный фонд источников диких производителей*, сформированный из естественных водоемов с популяциями раков хорошего качества. При формировании коллекционного фонда особое значение приобретает выбор *источников* диких производителей рака (популяций раков). Подбор популяций в коллекционный фонд начинают с оценки встречаемости в них раков, пораженных микозами – заболеваниями, вызываемыми патогенными микроскопическими ложными и настоящими грибами [41, 54]. Далее, для популяции с низкой встречаемостью микозов, устанавливают ее промысловую численность и генетическую связь с другими популяциями бассейна, а также таксономическую принадлежность раков [1, 7, 33, 55 и др.]. При соответствии популяции раков требованиям к источнику диких производителей, определяют размерно-весовой состав, возраст, плодовитость и другие характеристики половозрелых самцов и самок. Оценку качества популяций для раководства, определение потребности в них для коллекционного фонда проводят с использованием регионального норматива, который создают по данным обследования нескольких популяций раков [46]. Эксплуатация популяции коллекционного фонда для нужд раководства заключается в периодическом изъятии половозрелых самцов и самок из ее репродукционного ядра. В целях сбережения качества источников производителей разрабатывают режим их эксплуатации, определяют периодичность облова и допустимую величину изъятия производителей, контролируют динамику размерного состава популяции, в том числе соответствие этого показателя нормальному статистическому распределению [8, 46]. Коллекционный фонд должен быть закреплён за астакологическим центром и подлежать охране. По мере восстановления ракохозяйственных угодий или в регионах с существующими запасами раков посадочный материал для воспроизводственных целей может быть добыт непосредственно из водоемов, населенных раками [17, 32 и др.].

3. *Штат сотрудников* астакологического центра, состоящий из специалистов, знакомых с разведением раков, и местных жителей, привлекаемых к подсобным работам.

4. *Информационный центр* астакологического центра в виде базы данных по хранению карт и сведений о водоемах, включенных в перечень работ по воспроизводству ресурсов астацин (рис. 2–2), а также материалов мониторинга состояния формируемых популяций раков (рис. 2–4) и источников диких производителей – популяций коллекционного фонда, закрепленного за астакологическим центром.

Развитие астакологических центров планируется осуществлять в следующих направлениях:

– создавать модельные прудовые, пастбищные и другие участки для разработок биотехнологий выращивания товарной пищевой продукции «Рак живой» и усовершенствования технологий получения посадочного материала (личинок, сеголеток) для проведения селекционных исследований;

– совершенствовать научно-информационный блок астакологического центра – базу данных, с целью его перевода в категорию банка данных по оказанию платных услуг по раководству;

– популяризировать деятельность астакологического центра в целях повышения спроса на его научно-технологическую продукцию;

– проводить мастер-классы по обучению раководству;

– изыскивать и привлекать источники финансирования для мероприятий по воспроизводству ресурсов нативных астацин.

В отношении воспроизводства ресурсов культивирования российских астацин в искусственных условиях следует отметить, что доместифицированные и ремонтно-маточные стада, породные и тому подобные искусственно созданные группы этих раков в России практически не существуют. Причины этого кроются в недостатке технических средств длительного содержания требовательных к среде обитания астацин, в отсутствии системных мер по охране генофонда этих раков – заповедников раков, практики утверждения правового статуса в отношении так называемых «маточных популяций» [30, 31, 55].

Схема направлений конструкторско-технологических разработок по созданию условий для культивирования астацин в хозяйствах, которые могут осуществляться на базе российских астакологических центров, приведена на рис. 3.

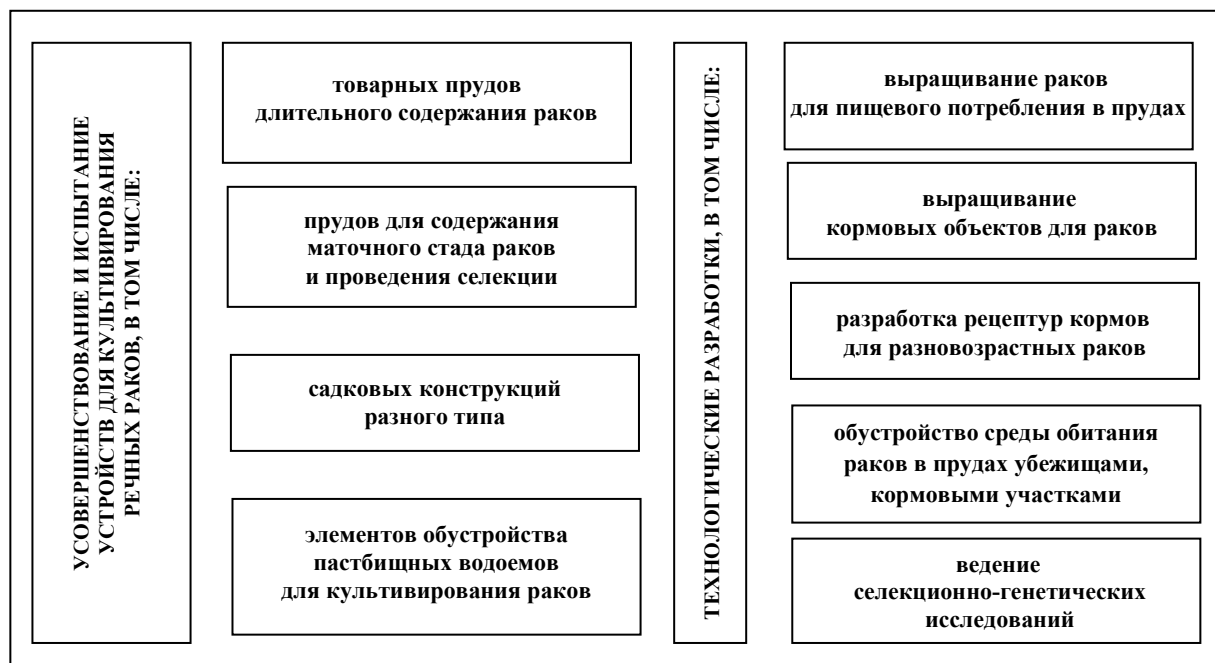


Рис. 3. Конструкторские и технологические разработки по созданию условий для культивирования речных раков подсемейства Astacinae в хозяйствах России

Подобные разработки могут осуществляться как на базе российских астакологических центров, план развития которых предусматривает создание модельных прудовых, пастбищных и т. п. участков для экспериментальных исследований, так и в хозяйствах, заинтересованных в ведении раководства.

Заключение

Положения стратегии по воспроизводству в водоемах России ресурсов ценных видов речных раков подсемейства Astacinae разработаны с учетом отечественных и зарубежных достижений в этой области. Воспроизводство природных ресурсов астацин планируется осуществлять поэтапно на территориях, выбранных для работ по раководству по экологическим и гидрографическим условиям. Ключевая роль в деле воспроизводства ресурсов астацин в водоемах на выбранных территориях возлагается на раководческие предприятия (астакологические центры), деятельность которых должна заключаться в производстве посадочного материала, вселении его в водоемы, не населенные раками, в формировании полукультурных популяций раков и создании новых ракохозяйственных угодий. Структура астакологического центра, соответствующая его задачам – производить посадочный материал астацин и создавать новые ракохозяйственные угодья – должна включать: питомник с коллекционным фондом населенных раками водоемов – источников диких производителей астацин; базу данных по хранению информации кадастровых исследований и мониторингов о выполненных работах, подсобные помещения. Работы астакологических центров предполагается выполнять силами специалистов по разведению астацин с привлечением местных жителей.

Открытыми остаются вопросы, касающиеся правовой защиты деятельности, финансирования и способов реализации их продукции. Для решения этих вопросов рекомендуется:

- придать правовой статус территориям и водоемам, в которых планируется осуществлять мероприятия по воспроизводству ресурсов астацин;
- закрепить коллекционный фонд за астакологическим центром, организовать охрану и мониторинг его состояния.

План развития астакологического центра должен предусматривать создание опытных участков для разработок специализированных устройств по содержанию раков (прудов, садков, бассейнов и пр.). Наличие подобных устройств позволит приступить к разработкам инновационных технологий по выращиванию раков для пищевого потребления, по усовершенствованию технологии производства заводского посадочного материала, а также к селекционно-генетическим исследованиям и к мелиорации естественных водоемов пастбищного выращивания раков.

В целях изыскания источников финансирования раководческие предприятия (астакологические центры) должны активно добиваться получения заказов на работы по воспроизводству ресурсов нативных астацин в водоемах России, привлекая для этого средства экологических региональных фондов, заинтересованных организаций и т.п. Финансирование раководства может осуществляться путем предоставления астакологическим центрам отчислений от прибыли промышленного раководства и субсидий от региональных фондов. Учитывая значительные риски, связанные с ведением хозяйства по разведению раков, эту отрасль аквакультуры следует включать в долгосрочные программы развития агропромышленного комплекса регионов с благоприятными гидрографическими и экологическими условиями, в которых баланс интересов между раководством и другими хозяйственными отраслями может быть установлен. Подходящими для раководства могут быть регионы, нацеленные на обслуживание рекреации, на развитие отраслей народного хозяйства, не связанных с разрушением природных ландшафтов на водосборах и загрязнением водоемов. Увеличению финансирования астакологических центров может способствовать реализация части заводского посадочного материала (основной продукции астакологического центра) промышленным организациям для поддержания эксплуатируемых ими запасов астацин; продажа посадочного материала хозяйствам, имеющим возможность выращивать раков для пищевого потребления. Продукцию «Рак живой» для пищевого потребления из водоемов пастбищного выращивания желательнее реализовывать по наиболее выгодным условиям, например, туристам, прибывшим на открытие сезона лова раков, организованного по типу «фестивалей раков» в Швеции [15]. Водоемы, продуктивность по раку в которых восстановлена силами астакологического центра, должны передаваться в аренду организациям или частным лицам на платной основе. Источником средств для астакологических центров может стать предоставление хозяйствам и предприятиям, занимающимся производством раков, консалтинговых услуг и информации из фондов банка данных астакологических центров. Социальный аспект стратегии заключается в привлечении местного населения малонаселенных районов России к работам по восстановлению ценных природных ресурсов речных раков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Starobogatov Ya. I.* Taxonomy and geographical distribution of crayfishes of Asia and East Europe (*Crustacea Decapoda Astacoidei*) // Russian Journal of Arthropoda Research. *Arthropoda Selecta*. 1995. Vol. 4 (3/4). P. 3–25.
2. *Макрушин А. В.* Библиографический указатель по теме «Биологический анализ качества вод» с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения. Л.: Изд-во ЗИН АН СССР – ВГБО, 1974. 53 с.
3. *Федотов В. П.* Экологическое значение аборигенных пресноводных раков, их роль в гидробиоценозах: тез. докл. VI Всерос. конф. по промышленным беспозвоночным (Калининград (пос. Лесное), 3–6 сентября 2002 г.). М.: ВНИРО, 2002. С. 107–109.
4. *Atlas of crayfish in Europe*. Paris, Museumnationald’histoirenaturelle, 2006. Vol. 64. 187 p.
5. *Цукерзис Я.* Биология широкопалого рака (*Astacus astacus*). Вильнюс: Минтис, 1970. 204 с.
6. *А. с. 506356 СССР.* Способ искусственного разведения молоди речных раков / Цукерзис Я. М., Шяштокас И. А., Терентьев А. Л.; заявл. 03.09.1974; опубл. 15.03.1976.
7. *Бродський С. Я.* Фауна України. Вищі раки. Річкові раки. Київ: Наук. думка, 1981. Т. 26, вип. 3. 210 с.
8. *Нефедов В. Н.* Длиннопалый рак (*Astacus leptodactylus*) в водоемах Волгоградской области. Биология, промысел и вопросы культивирования. Волгоград: Изд-во ГосНИОРХ, 2004. 179 с.
9. *Мицкевич О. И.* Особенности роста молоди широкопалого рака при искусственном воспроизводстве // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 300. С. 74–79.
10. *Колмыков Е. В.* Совершенствование технологии выращивания молоди раков // Рыбное хозяйство. Сер.: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов: Аналит. и реферат. информ. М.: ВНИЭРХ, 2000. Вып. 2. С. 40–45.
11. *Черкашина Н. Я.* Сборник инструкций по культивированию раков и динамике их популяций: Ростов н/Д: ООО «Медиа-Полис», 2007. 117 с.
12. *Колмыков Е. В.* Инструкция по разведению речных раков. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2004. 30 с.
13. *Александрова Е. Н.* Выращивание молоди речных раков в садках на водорослево-детритном субстрате // Вестн. Рос. акад. сельскохоз. наук. 2013. № 2. С. 54–57.
14. *Arrignon J.* Produire et vendre de l'écrevisse // La pisciculture française. 1996. No. 123 (Numero spécial: Les ecrevisses). 35 p.
15. *Westmann K.* Review of historical and recent crayfish fishery, catch, trade and utilisation in Finland // Freshwater Crayfish. 1999. 12. P. 495–505.

16. Keller M. Ten years of trapping *Astacus astacus* for restocking in Lake Bronnen, a gravel pit in Bavaria // Freshwater Crayfish. 1999. 12. P. 518–528.
17. Erkamto E., Ruokolainen T., Alapassi T., Ruokolainen J., Jarvenpaa T., Tulonen J., Kirjavainen J. Evaluation of Crayfish Stocking Success in Finland // Freshwater Crayfish. 2010. 17. P. 77–84.
18. Мукатова М. Д., Богатырев С. С., Утеушев Р. Р., Лебедев А. А. Запасы, воспроизводство и переработка ракообразных Волго-Каспийского региона // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки: материалы Первой Междунар. науч.-практ. конф. (Москва – Голицино, 26–30 августа 2002 г.). М.: Изд-во ВНИРО, 2002. С. 142–150.
19. Александрова Е. Н. О результатах получения посадочного материала широкопалого рака и восстановления ракопродуктивности озер верхнего течения реки Великой // Рыбохозяйственные водоемы России. Фундаментальные и прикладные исследования: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию ГосНИОРХ. СПб., 2014. С. 1152–1159. URL: <http://www.yadi.sk/i/oVyXtaLRbdj6X> (дата обращения: 31.10.2014).
20. Köksal G. *Astacus leptodactylus* in Europe // Freshwater Crayfish VI. London & Sydney, Portland, Oregon, 1988. P. 365–400.
21. D'Agazo E., De Luise G., Lanari D. The current status of crayfish farming in Italy // Freshwater Crayfish. 1999. 12. P. 506–517.
22. Askefors H. The Culture and Capture Crayfish Fisheries in Europe // World Aquaculture. 1998. Vol. 29, no. 2. P. 18–24, 64–67.
23. Keller M. M. Yields of a 2,000 m² drainable pond, stocked with noble crayfish (*Astacus astacus*), during 6 years // Freshwater Crayfish. 1999. 12. P. 529–534.
24. Piwernetz D., Balg J. Growth experiments with *Astacus astacus* in a 6,000 m² pond previously used for extensive farming of carp // Freshwater Crayfish. 1999. 12. P. 535–539.
25. Александрова Е. Н. О направлениях работ по восстановлению запасов автохтонных речных раков и развитию раководства в лесной зоне Европейской части России // Современное состояние и перспективы развития аквакультуры в России. М.: Минсельхоз РФ, 2008. С. 3–15.
26. Мушинский В. Г. Размножение и подращивание молоди длиннопалых раков в Кагульском рыбокомбинате // Воспроизводство рыб и биотехника выращивания рыбопосадочного материала. Кишинев, 1976. С. 106–137.
27. Александрова Е. Н., Белякова В. И., Борисов Р. Р., Комарова К. А., Корягина Н. Ю., Пронина Г. И. Технология культивирования речных раков в неспускных водоемах по пастбищному типу. М.: Россельхозакадемия, 2005. 24 с.
28. Webber H. H., Riordan P. F. Criteria for candidate species for aquaculture // Aquaculture. 1976. Vol. 7. P. 107–123.
29. Александрова Е. Н. Научные подходы к доместикации российских речных раков // Вестн. Рос. акад. сельскохоз. наук. 2014. № 1. С. 57–61.
30. Федотов В. П. К вопросу об охране речных водоемов и организации рационального промысла // Проблемы охраны, рационального использования и воспроизводства речных раков. М.: Мединор, 1997. С. 14–37.
31. Богерук А. К., Волчков Ю. А., Илясов Ю. И., Катасонов В. Я. Концепция селекционных достижений в аквакультуре. Аквакультура – ветвь сельскохозяйственного производства // Рыбное хозяйство. Сер.: Аквакультура; информ. пакет. М.: ВНИЭРХ, 1997. Вып. 4. С. 1–43.
32. Будников К. Н., Третьяков Ф. Ф. Речные раки и их промысел. М.: Пищепромиздат, 1952. 95 с.
33. Раководство и раководство на водоемах Европейской части России (справочник) / под общ. ред. О. И. Мицкевич. СПб.: Изд-во ГосНИОРХ, 2006. 207 с.
34. Борисов Р. Р., Ковачева Н. П., Чертопруд Е. С. Биология, воспроизводство и культивирование речных раков. М.: Изд-во ВНИРО, 2011. 95 с.
35. Keller M. Americanische Flußkrebse – eine tödliche Gefahr für unsere heimischen Arten! // Fischer & Teichwirt. 1997. 2. S. 58–62.
36. Söderhäll K., Cerenius L. The crayfish Plague Fungus: History and Recent Advances // Freshwater Crayfish. 1999. 12. P. 11–35.
37. Лухарева Е. И., Моисеева И. Г. Возможности восстановления запасов речных раков в водоемах Ленинградской области. II. Ракохозяйственный кадастр // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 300. С. 24–38.
38. Александрова Е. Н., Мамонтов Ю. П., Полосьяныч Т. Ю. Промысел и культивирование речных раков в России // Рыбное хозяйство. Сер.: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов: обзор. информ. М.: ВНИЭРХ, 2001. Вып. 1. С. 1–49.
39. Александрова Е. Н. Производство ракопродукции по странам мира // Рыбное хозяйство. Сер.: Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов: обзор. информ. М.: ВНИЭРХ, 2001. Вып. 2. С. 1–25.
40. Александрова Е. Н., Ковачева Н. П. Прижизненное определение физиологического статуса десятиногих ракообразных по гематологическим показателям // Успехи физиологических наук. 2010. Т. 41, № 2. С. 51–67.
41. Тарасов К. Л., Александрова Е. Н. Мицелиальные грибы – возбудители микозов речных раков и их современная таксономия // Микология и фитопатология. 2015. Т. 49, № 6. С. 366–373.

42. Пат. 2099943, Российская Федерация, А О1 К 61/00. Способ получения и выращивания личинок речных раков / Александрова Е. Н., Веселовзоров С. И., Аверьянова Е. В.; заявл. 26.09.1996; опубл. 27.12.1997.
43. Пат. 25823, Российская Федерация, А01К 61/00. Устройство для культивирования личинок речных раков / Александрова Е. Н., Борисов Р. Р., Чистова Л. С.; опубл. 27.10.2002.
44. Александрова Е. Н. Наставления по формированию маточных стад речных раков (*Decapoda: Astacinae*). М.: ВНИИР, 2010. 30 с.
45. Александрова Е. Н., Фигурков С. А. Возможности искусственного воспроизводства длиннопалого рака в водоемах Татарстана // Материалы конф. «Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов и пути их рационального использования», посвящ. 85-летию Татарского отд-ния ФГБНУ «ГосНИОРХ». Казань, 2016. С. 30–38.
46. Александрова Е. Н. Значение природных ресурсов в культивировании российских речных раков подсемейства *Astacinae* Latreille, 1802 // Пресноводная аквакультура: мобилизация ресурсного потенциала. М.: Перо, 2017. С. 136–144.
47. Доманицкий А. П., Дубровина Р. Г., Исаева А. И. Реки и озера Советского Союза. М.: Гидрометеоздат, 1971. 103 с.
48. Александрова Е. Н., Белякова В. И. Использование малых водоемов для выращивания речных раков в российских фермерских хозяйствах // Интегрированные технологии аквакультуры в фермерских хозяйствах: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, РГСУ, 9 декабря 2016 г.). М.: Перо, 2016. С. 13–18.
49. Mackevičienė G., Mickėniene L., Burba A., Mažeika V. Reproduction of Crayfish *Astacus astacus* (L.) in semi-intensive culture // Freshwater Crayfish. 1999. 12. P. 462–470.
50. Keller M. Finding a profitable population density in rearing summerlings of European crayfish *Astacus astacus* L. // Freshwater Crayfish. 1988. 7. P. 259–265.
51. А. с. 1514294 СССР, А1 А01К 61/00. Устройство для получения личинок ракообразных / Дорошенко Ю. В.; опубл. 15.10.1989.
52. Александрова Е. Н., Суханов В. В., Суханов С. В., Павлович Г. М. Восстановление запасов широкопалого рака в водоемах Псковской области // Рыбоводство. 2011. № 2. С. 34–35.
53. Пат. 2114530, Российская Федерация, С1 6 А 01 К 61/00. Устройство для разведения раков / Клейменов А. Н., Яковлев С. В., Козлов В. К.; заявл. 20.8.1996; опубл. 10.07.98.
54. Лаврентьева Г. М., Воронин В. Н. Диагностика и профилактика инфекционных заболеваний раков в условиях Северо-Запада России: метод. указ. СПб.: ГосНИОРХ, 1994. 10 с.
55. Слуцкий Е. С. Фенотипическая изменчивость рыб (селекционный аспект) // Изв. ГосНИОРХ. 1978. Т. 134. С. 3–132.

Статья поступила в редакцию 10.11.2017

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Александрова Елена Николаевна – Россия, 142460, Московская область, Ногинский район, пос. им. Воровского; Всероссийский научно-исследовательский институт урригационного рыбоводства; канд. биол. наук, старший научный сотрудник; зав. лабораторией разведения речных раков; e--alexandrova@mail.ru.

E. N. Alexandrova

MAIN PROVISIONS OF STRATEGY OF REPRODUCTION OF RESOURCES OF THE RUSSIAN CRAYFISH (ASTACINAE LATREILLE, 1802)

Abstract. Strategy of reproduction of resources of native crayfish subfamily *Astacinae* (noble crayfish (*Astacus astacus* (L.)), narrow-clawed crayfish (*Pontastacus leptodactylus* (Esch.)), Kuban crayfish (*P. cubanicus* (Birstein & Winogradov, 1934))) was developed in the conditions of reduction of the number of these valuable species and loss of many commercial water-bodies in the European part of Russia. The strategy was developed taking into account the achievements

of Western European countries and Russia in the field of restoration of native astacinae resources in the natural water-bodies and in conditions of cultivation. Reproduction of natural resources of the Russian crayfish should be carried out stage by stage in the territories with favorable ecological and hydrographic conditions for their breeding. Provisions recommended to follow include: selection of the territories favorable for crayfish breeding; preparation of the list of water-bodies suitable for formation of sites with high crayfish productivity; arranging crayfish hatcheries (astacological centers) for receiving crayfish stocking material; creating crayfish reproduction grounds by means of intruding there seeding material from the fish farms. Cultivated resources of crayfish, such as reserved populations, domesticated forms, new-spawning stock of crayfish, groups of breeds and others, are practically absent in Russia. Creating specialized resources for crayfish cultivating (ponds, cages, tank-basins) will allow to carry out selective and genetic researches, to develop technologies of crayfish growing for food production, etc. Solutions for funding actions for reproduction of Astacinae resources and for their legal protection have been proposed.

Key word: crayfish, Astacinae resources, reproduction, seeding material, crayfish hatchery (astacological centre).

REFERENCES

1. Starobogatov Ya. I. Taxonomy and geographical distribution of crayfishes of Asia and East Europe (Strustacea Decapoda Astacoidei). *Russian Journal of Arthropoda Research. Arthropoda Selecta*, 1995, vol. 4(3/4), pp. 3-25.
2. Makrushin A. V. *Bibliograficheskii ukazatel' po teme «Biologicheskii analiz kachestva vod» s prilozheniem spiska organizmov-indikatorov zagriazneniia* [Bibliographic reference book on the subject "Biological analysis of water quality" with a list of organisms-indicators of pollution]. Leningrad, Izd-vo ZIN AN SSSR – VGBO, 1974. 53 p.
3. Fedotov V. P. Ekologicheskoe znachenie aborigennykh presnovodnykh rakov, ikh rol' v gidrobiotsenozakh [Ecological importance of aboriginal crayfish, their role in hydrobiocenoses]. *Tezisy dokladov VI Vserossiiskoi konferentsii po promyslovym bespozvonochnym (Kaliningrad (pos. Lesnoe), 3–6 sentiabria 2002 g.)*. Moscow, VNIRO, 2002. P. 107-109.
4. *Atlas of crayfish in Europe*. Paris, Museum national d'histoire naturelle, 2006. Vol. 64. 187 p.
5. Tsukerzis Ia. *Biologiya shirokopalogo raka (Astacus astacus)* [Biology of noble crayfish (Astacus astacus)]. Vilnius, Mintis Publ., 1970. 204 p.
6. Tsukerzis Ia. M., Shiashtokas I. A., Terent'ev A. L. *Sposob iskusstvennogo razvedeniia molodirechnykh rakov* [Method of artificial cultivating crayfish juveniles]. Avtorskoe svidetel'stvo SSSR, no. 506356, 15.03.1976.
7. Brods'kii S. Ia. *Fauna Ukraini. Vishchi raki. Pichkovi raki* [Fauna of Ukraine. Malacostracans. Crayfish]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1981. Vol. 26, iss. 3. 210 p.
8. Nefedov V. N. *Dlinnopalyi rak (Astacus leptodactylus) v vodoemakh Volgogradskoi oblasti. Biologiya, promysel i voprosy kul'tivirovaniia* [Narrow-clawed crayfish (Pontastacus leptodactylus) in water bodies of the Volgograd region. Biology, fishing and cultivation]. Volgograd, Izd-vo GosNIORKh, 2004. 179 p.
9. Mitskevich O. I. Osobennosti rosta molodi shirokopalogo raka pri iskusstvennom vosproizvodstve [Characteristics of the growth of noble crayfish under artificial reproduction]. *Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKh*, 1989, iss. 300, pp. 74-79.
10. Kolmykov E. V. Sovershenstvovanie tekhnologii vyrashchivaniia molodi rakov [Improving the technology of growing crayfish juveniles]. *Rybnoe khoziaistvo. Seriya: Vosproizvodstvo i pastbishchnoe vyrashchivanie gidrobiontov: Analiticheskaia i referativnaia informatsiia*. Moscow, VNIERKh, 2000. Iss. 2. P. 40-45.
11. Cherkashina N. Ia. *Sbornik instruktsii po kul'tivirovaniuu rakov i dinamike ikh populiatsii* [Manuals on crayfish cultivation and dynamics of their populations]. Rostov-on-Don, OOO «Media-Polis», 2007. 117 p.
12. Kolmykov E. V. *Instruktsiia po razvedeniuu rechnykh rakov* [Instruction on cultivating crayfish]. Astrakhan, Izd-vo KaspNIRKh, 2004. 30 p.
13. Aleksandrova E. N. Vyrashchivanie molodi rechnykh rakov v sadkakh na vodoroslevo-detritnom substrate [Farming crawfish juveniles in cages using algae-detritus substrate]. *Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhoziaistvennykh nauk*, 2013, no. 2, pp. 54-57.
14. Arrignon J. Produire et vendre de l'écrevisse. *La pisciculture française*, 1996, no. 123 (Numero spécial: Les ecrevisses). 35 p.
15. Westmann K. Review of historical and recent crayfish fishery, catch, trade and utilisation in Finland. *Freshwater Crayfish*, 1999, 12, pp. 495-505.
16. Keller M. Ten years of trapping *Astacus astacus* for restocking in Lake Bronnen, a gravel pit in Bavaria. *Freshwater Crayfish*, 1999, 12, pp. 518-528.
17. Erkamo E., Ruokonen T., Alapassi T., Ruokolainen J., Jarvenpaa T., Tulonen J., Kirjavainen J. Evaluation of Crayfish Stocking Success in Finland. *Freshwater Crayfish*, 2010, 17, pp. 77-84.

18. Mukatova M. D., Bogatyrev S. S., Uteushev R. R., Lebedev A. A. Zapasy, vosproizvodstvo i pererabotka rakoobraznykh Volgo-Kaspiiskogo regiona [Stocks, reproduction and processing of Crustacea of the Volga-Caspian region]. *Morskie pribrezhnye ekosistemy: vodorosli, bespozvonochnye i produkty ikh pererabotki: materialy Pervoi Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Moskva – Golitsino, 26–30 avgusta 2002 g.)*. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2002. P. 142-150.
19. Aleksandrova E. N. O rezul'tatakh polucheniia posadochnogo materiala shirokopalogo raka i vosstanovleniia rakoproduktivnosti ozer verkhnego techeniia reki Velikoi [On the results of obtaining noble crayfish seeding material and restoring productivity in the lakes of the upper reaches of the Velikaya river]. *Rybnokhoziaistvennye vodoemy Rossii. Fundamental'nye i prikladnye issledovaniia. Materialy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posviashchennoi 100-letiiu GosNIORKh*. Saint-Petersburg, 2014. P. 1152-1159. Available at: <http://www.yadi.sk/i/oVyXtaLRbdj6X> (accessed: 31.10.2014).
20. Köksal G. *Astacus leptodactylus* in Europe. *Freshwater Crayfish VI*. London & Sydney, Portland, Oregon, 1988. P. 365-400.
21. D'Agago E., De Luise G., Lanari D. The current status of crayfish farming in Italy. *Freshwater Crayfish*, 1999, 12, pp. 506-517.
22. Askefors H. The Culture and Capture Crayfish Fisheries in Europe. *World Aquaculture*, 1998, vol. 29, no. 2, pp. 18-24, 64-67.
23. Keller M. M. Yields of a 2,000 m² drainable pond, stocked with noble crayfish (*Astacus astacus*), during 6 years. *Freshwater Crayfish*, 1999, 12, pp. 529-534.
24. Piwernetz D., Balg J. Growth experiments with *Astacus astacus* in a 6,000 m² pond previously used for extensive farming of carp. *Freshwater Crayfish*, 1999, 12, pp. 535-539.
25. Aleksandrova E. N. O napravleniakh rabot po vosstanovleniiu zapasov avtokhtonnykh rechnykh rakov i razvitiu rakovodstva v lesnoi zone Evropeiskoi chasti Rossii [On the directions of work on the restoration of stocks of autochthonous crayfish and the development of a breeding in the forest zone of the European part of Russia]. *Sovremennoe sostoianie i perspektivy razvitiia akvakul'tury v Rossii*. Moscow, Minsel'khos RF, 2008. P. 3-15.
26. Mushchinskii V. G. Razmnozhenie i podrashchivanie molodi dlinnopalykh rakov v Kagul'skom rybokombinate [Reproduction and breeding narrow-clawed crayfish juveniles in the Kahul fish factory]. *Vosproizvodstvo ryb i biotekhnika vyrashchivaniia ryboposadochnogo materiala*. Kishinev, 1976. P. 106-137.
27. Aleksandrova E. N., Beliakova V. I., Borisov R. R., Komarova K. A., Koriagina N. Iu., Pronina G. I. *Tekhnologiia kul'tivirovaniia rechnykh rakov v nespusknykh vodoemakh po pastbishchnomu tipu* [Method of cultivating crayfish in the non-drainage ponds as pasture land model]. Moscow, Rossel'khozakademiia, 2005. 24 p.
28. Webber H. H., Riordan P. F. Criteria for candidate species for aquaculture. *Aquaculture*, 1976, vol. 7, pp. 107-123.
29. Aleksandrova E. N. Nauchnye podkhody k domestikatsii rossiiskikh rechnykh rakov [Scientific approaches to domestication of the Russian crayfish]. *Vestnik Rossiiskoi akademiiel'skokhoziaistvennykh nauk*, 2014, no. 1, pp. 57-61.
30. Fedotov V. P. K voprosu ob okhrane rachnykh vodoemov i organizatsii ratsional'nogo promysla [To the question of protecting crayfish ponds and arranging efficient crayfish fisheries]. *Problemy okhrany, ratsional'nogo ispol'zovaniia i vosproizvodstva rechnykh rakov*. Moscow, Medinor Publ., 1997. P. 14-37.
31. Bogeruk A. K., Volchkov Iu. A., Iliasov Iu. I., Katasonov V. Ia. Kontseptsii selektsionnykh dostizhenii v akvakul'ture. Akvakul'tura – vetv' sel'skokhoziaistvennogo proizvodstva [Concept of selective achievements in aquaculture. Aquaculture as a branch of agricultural production]. *Rybnoe khoziaistvo. Serii: Akvakul'tura; Informatsionnyi paket*. Moscow, VNIERKh, 1997. Iss. 4. P. 1-43.
32. Budnikov K. N., Tret'iakov F. F. *Rechnye raki i ikh promysel* [Crayfish and their fisheries]. Moscow, Pishchepromizdat, 1952. 95 p.
33. *Rakolovstvo i rakovodstvo na vodoemakh Evropeiskoi chasti Rossii (spravochnik)* [Crayfish catch and breeding in the water bodies of the European part of Russia]. Pod obshechi redaktsiei O. I. Mitskevich. Saint-Petersburg, Izd-vo GosNIORKh, 2006. 207 p.
34. Borisov R. R., Kovacheva N. P., Chertoprud E. S. *Biologiia, vosproizvodstvo i kul'tivirovanierechnykh rakov* [Biology, reproduction and cultivating crayfish]. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2011. 95 p.
35. Keller M. Americanische Flußkrebse – eine tödliche Gefahr für unsere heimischen Arten! *Fischer & Teichwirt*, 1997, 2, s. 58-62.
36. Söderhäll K., Cerenius L. The crayfish Plague Fungus: History and Recent Advances. *Freshwater Crayfish*, 1999, 12, pp. 11-35.
37. Likhareva E. I., Moiseeva I. G. Vozmozhnosti vosstanovleniia zapasov rechnykh rakov v vodoemakh Leningradskoi oblasti. II. Rakokhoziaistvennyi kadastr [Possibility to restore the crayfish stocks in the water basins of the Leningrad region. II. Crayfishing inventory]. *Sbornik nauchnykh trudov GosNIORKh*, 1989, iss. 300, pp. 24-38.
38. Aleksandrova E. N., Mamontov Iu. P., Polos'iants T. Iu. Promysel i kul'tivirovanie rechnykh rakov v Rossii [Fishery and cultivating crayfish in Russia]. *Rybnoe khoziaistvo. Serii: Vosproizvodstvo i pastbishchnoe vyrashchivanie gidrobiontov: Obzornaia informatsiia*. Moscow, VNIERKh, 2001. Iss. 1, pp. 1-49.

39. Aleksandrova E. N. Proizvodstvo rakoproduktsii po stranam mira [Crayfish product manufacturing around the world]. *Rybnoe khoziaistvo. Seriya: Vosproizvodstvo i pastbishchnoe vyrashchivanie gidrobiontov: Obzornaia informatsiia*. Moscow, VNIERKh, 2001. Iss. 2, pp. 1-25.
40. Aleksandrova E. N., Kovacheva N. P. Prizhiznennoe opredelenie fiziologicheskogo statusa desiatingikh rakoobraznykh po gematologicheskim pokazateliam [Intravital defining physiological status of decapods using hematologic parameters]. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk*, 2010, vol. 41, no. 2, pp. 51-67.
41. Tarasov K. L., Aleksandrova E. N. Mitselial'nye griby – vzbuditeli mikofov rechnykh rakov i ikh sovremennaia taksonomiia [Filamentous fungi as agents of mycosis in crayfish and their modern taxonomy]. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2015, vol. 49, no. 6, pp. 366-373.
42. Aleksandrova E. N., Veselovzorov S. I., Aver'ianova E. V. *Sposob polucheniia i vyrashchivaniialichinok rechnykh rakov* [Method of obtaining and growing crayfish larvae]. Patent RF, no. 2099943, 27.12.1997.
43. Aleksandrova E. N., Borisov R. R., Chistova L. S. *Ustroistvo dlia kul'tivirovaniia lichinok rechnykhra-kov* [Mechanism for cultivating crayfish larvae]. Patent RF, no. 25823, 27.10.2002.
44. Aleksandrova E. N. *Nastavleniia po formirovaniuu matochnykh stad rechnykh rakov (Decapoda: Astaci-nae)* [Direction on forming brood stocks of crayfish (Decapoda: Astacinae)]. Moscow, VNIIR, 2010. 30 p.
45. Aleksandrova E. N., Figurkov S. A. *Vozmozhnosti iskusstvennogo vosproizvodstva dlinnopalogo raka v vodoemakh Tatarstana* [Possibilities for artificial reproduction of narrow-clawed crayfish in the water basins of Tatarstan]. *Materialy konferentsii «Sovremennoe sostoianie bioresursov vnutrennikh vodoemov i puti ikh ratsional'nogo ispol'zovaniia», posviashchennoi 85-letiiu Tatarskogo otdeleniia FGBNU «GosNIORKh»*. Kazan, 2016. P. 30-38.
46. Aleksandrova E. N. *Znachenie prirodnykh resursov v kul'tivirovanii rossiiskikh rechnykh rakov pod-semeistva Astacinae Latreille, 1802* [The importance of natural resources in cultivation of Russian crayfish of subfamily Astacinae Latreille, 1802]. *Presnovodnaia akvakul'tura: mobilizatsiia resursnogo potentsiala*. Moscow, Pero Publ., 2017. P. 136-144.
47. Domanitskii A. P., Dubrovina R. G., Isaeva A. I. *Reki i ozera Sovetskogo Soiuza* [Rivers and lakes of the USSR]. Moscow, Gidrometeoizdat, 1971. 103 p.
48. Aleksandrova E. N., Beliakova V. I. *Ispol'zovanie malykh vodoemov dlia vyrashchivaniia rechnykh rakov v rossiiskikh fermerskikh khoziaistvakh* [Using small water reservoirs for crayfish breeding in the Russian crayfish farms]. *Integrirovannye tekhnologii akvakul'tury v fermerskikh khoziaistvakh: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Moskva, RGSU, 9 dekabria 2016 g.)*. Moscow, Pero Publ., 2016. P. 13-18.
49. Mackevičienė G., Mickienienė L., Burba A., Mažeika V. *Reproduction of Crayfish Astacus astacus (L.) in semi-intensive culture*. *Freshwater Crayfish*, 1999, 12, pp. 462-470.
50. Keller M. *Finding a profitable population density in rearing summerlings of European crayfish Astacus astacus L.* *Freshwater Crayfish*, 1988, 7, pp. 259-265.
51. Doroshenko Iu. V. *Ustroistvo dlia polucheniia lichinok rakoobraznykh* [Mechanism for obtaining crayfish larvae]. *Avtorskoe svidetel'stvo SSSR*, no. 1514294, 15.10.1989.
52. Aleksandrova E. N., Sukhanov V. V., Sukhanov S. V., Pavlovich G. M. *Vosstanovlenie zapasov shirokopalogo raka v vodoemakh Pskovskoi oblasti* [Restoration of the stocks of noble crayfish in the water bodies of the Pskov region]. *Rybovodstvo*, 2011, no. 2, pp. 34-35.
53. Kleimenov A. N., Iakovlev S. V., Kozlov V. K. *Ustroistvo dlia razvedeniia rakov* [Mechanism for crayfish breeding]. Patent RF, no. 2114530, 10.07.98.
54. Lavrent'eva G. M., Voronin V. N. *Diagnostika i profilaktika infektsionnykh zabolevanii rakov v usloviakh Severo-Zapada Rossii: metodicheskie ukazaniia* [Diagnostics and preventive measures against crayfish diseases in conditions of the North-West of Russia]. Saint-Petersburg, GosNIORKh, 1994. 10 p.
55. Slutskii E. S. *Fenotipicheskaiia izmenchivost' ryb (seleksiionnyi aspekt)* [Phenotypic changeability of fish (selective aspect)]. *Izvestiia GosNIORKh*, 1978, vol. 134, pp. 3-132.

The article submitted to the editors 10.11.2017

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Alexandrova Elena Nikolaevna – Russia, 142460, Moscow region, Noginsk district, Vorovskiy village; All-Russian Scientific Research Institute of Irrigational Fish Breeding; Candidate of Biology, Senior Researcher; Head of Laboratory of Crayfish Cultivation; e--alexandrova@mail.ru.

