

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК**

**Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
ирригационного рыбоводства**

Развитие аквакультуры в регионах: проблемы и возможности

**Доклады Международной
научно-практической конференции
10-11 ноября 2011 г., г. Москва**



**МОСКВА
2011**

УДК 639.3

ББК 47.2

Оргкомитет конференции: Серветник Г.Е., Шульгина Н.К.,
Новоженин Н.П., Шишанова Е.И. Львов Ю.Б.

Развитие аквакультуры в регионах: проблемы и возможности.
Международная научно-практическая конференция, 10-11 ноября
2011 г.: доклады / ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии. – М.: Изд-во
РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. 234 с.

ISBN

Все статьи приведены в авторской редакции

© ГНУ ВНИИР Россельхозакадемии, 2011

**ФОРМИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИОННОГО ФОНДА РОССИЙСКИХ
РЕЧНЫХ РАКОВ (DECAPODA:ASTACINAE)
И СИСТЕМНЫЙ МОНИТОРИНГ ЕГО СОСТОЯНИЯ**

Александрова Е.Н.

ГНУ Всероссийский НИИ ирригационного рыбоводства
Россельхозакадемии, e-mail: lena-vniir@mail.ru

**FORMATION OF COLLECTION FUND OF THE RUSSIAN CRAYFISH
(DECAPODA: ASTACINAE) AND SYSTEM MONITORING OF ITS CONDITION**

Alexandrova E.N.

Summary

The purposes and the scheme of realization of systemic monitoring of populations of crayfish combined in of collection fund of Russian astacinae, created for astaciculture are considered. Criteria of an estimation of crayfish populations, suitable for inclusion to the collection fund are listed.

Key word: crayfish, of collection fund of Russian astacinae, population of crayfish conservation, assessment criterion

В последнее время в Западной Европе стали уделять внимание постоянным наблюдениям (мониторингам) за процессами, происходящими в природных популяциях речных раков. Направления мониторингов при этом зависят от целей их постановки, которыми бывают: контролирование состояния промысловых запасов речных раков (Edsman, Söderbäck, 1999), наблюдения за распространением нежелательных видов речных раков экзотического происхождения (Frutiger, Borne, Büsser et al., 1999), охрана реликтовых обитателей водоемов и др. (Reynolds et al., 2010; Peay, 2009). Настоящее сообщение посвящено мониторингу состояния природных популяций речных раков, объединенных в коллекционный фонд российских астацин (КФРА) в виде натуральной охраняемой (заповедной) коллекции. Цель мониторинга популяций КФРА - сохранение генофонда российских представителей подсемейства *Astacinae*, являющихся ценными объектами пресноводного промысла, продукция которого в виде товаров пищевого потребления с деликатесными и диетическими свойствами традиционно пользуется платежеспособным спросом у европейского и российского населения.

До второй половины XX века речные раки из родов *Astacus* и *Pontastacus* подсемейства астацин были широко распространены в водоемах России и являлись объектами государственного промысла и экспорта в Западную Европу. В настоящее время промысловые популяции широкопалого рака (*Astacus astacus*) сохранились только в водоемах Псковской области, в то время как широкопалый рак Ленинградской области включен в Красную книгу (Справочник., 2006; Горбатовский, 2003). Ареал *понтических раков* (род *Pontastacus* Bott, 1950) в Европейской части РФ, бывший ранее сплошным (Бирштейн и Винградов, 1934; Бродский, 1981), в настоящее время носит

разорванный характер (Александрова, 2011). Гибель популяций и падение уровня запасов российских астацин произошло из-за разрушения среды их обитания в водоемах, расположенных на территориях с развитой промышленностью и сельским хозяйством, а также из-за интенсивной эксплуатации со стороны промысла. В этих условиях формирование коллекционного фонда и ведение мониторинга его состояния - верный шаг по предотвращению деградации генофонда российских астацин. В практическом плане коллекционный фонд будет использоваться в качестве источника диких производителей при получении посадочного материала для вселения в естественные водоемы. Научно-исследовательские материалы мониторинга состояния КФРА послужат информационной основой планирования работ по воспроизводству и охране рачных запасов в регионах. Составными единицами фонда и объектами мониторинга являются локальные популяции речных раков¹, рассматриваемые как совокупности генетически обособленных особей одного вида, существующие в составе биотических сообществ и функционирующие в рамках природных экосистем. Пригодные для включения в КФРА популяции российских астацин обитают в небольших естественных или искусственных водоемах с упрощенными экосистемами или входят в состав сложных сообществ больших озер, водохранилищ и рек. В качестве аналогов подобным коллекционным единицам могут рассматриваться включенные в реестр США генетические формы представителей семейства североамериканских сомиков (*Ictaluridae*), большую часть которых составляют т.н. заповедные линии (охраняемые популяции), существующие в составе природных сообществ (Dunham, Smitherman, 1984).

Вопрос о необходимости создания подобных коллекционных фондов речных раков в России неоднократно поднимался в отечественной астакологической литературе (Федотов, 1997 и др.). Очевидно, что устойчивость существования объектов КФРА должна быть поддержана присвоением им статуса охраняемых (заповедных) рачных популяций как источников производителей для разведения речных раков в искусственных условиях. Раководство (астацикультура) получило развитие во второй половине XX века, и в ряде стран Западной Европы стало новой отраслью пресноводной аквакультуры. Интерес раководства в формировании коллекционного фонда и мониторинге его состояния, как в России, так и в Западной Европе основан на использовании диких производителей для получения посадочного материала. В этом плане источники производителей речных раков (природные популяции) следует считать генофондом отрасли раководства (см. Завертяев, 1983). Необходимость формировать и поддерживать устойчивость КФРА, связана также с использованием большого числа производителей при разведении

¹Известный в России и за рубежом специалист - астаколог Я.М. Цукерзис предложил считать локальной популяцией поголовье любого вида речных раков, заселяющих конкретный водоем длительное время (Цукерзис, 1989, с.67).

речных раков, поскольку рабочая плодовитость² самок рака невелика, а при проведении спаривания в хозяйствах рекомендуется придерживаться равного соотношения полов (Mackevičienė et al., 1999). Интенсивный характер эксплуатации раководством природного генофонда астацин при проведении мероприятий по воспроизводству их запасов, ставит перед этой отраслью аквакультуры две задачи. Первая из них - *недопущение* утраты природных генофондов ценных видов речных раков, о возможности чего свидетельствует печальный опыт некоторых отраслей животноводства и рыбоводства (Богерук и др., 1997). Вторая - разработка *стратегии эксплуатации природных генофондов астацин*, основанной на современных положениях экологии и генетики в области рациональной эксплуатации и охраны биологических ресурсов. В этой связи разработка методики формирования КФРА, подключенного к системному мониторингу, приобретает актуальность.

Мероприятия по формированию КФРА и ведению системного мониторинга подразумевают:

- подбор рачных популяций – объектов КФРА;
- осуществление системного мониторинга объектов КФРА;
- хранение материалов системного мониторинга в целях обращения к ним при составлении программ по селекции и при проведении работ по восстановлению региональных запасов речных раков.

Подбор пригодных для *коллекционного фонда* природных рачных популяций связан с их первичным обследованием и с оценкой соответствия требованиям к единицам КФРА, которую проводят путем сравнения полученных данных с нормами показателей, использованных для этой цели. Показатели *пригодности популяций для КФРА* подобраны нами с учетом положений современных концепций рациональной эксплуатации биологических ресурсов и охраны окружающей среды и приведены в *таблице*. При этом была использована литература по вопросам популяционной биологии и экологии речных раков (Тимофеев-Рессовский, Яблоков, 1973; Одум, 1975; Цукерзис, 1989; Алтухов, 1995; Черкашина, 2002; Нефедов, 2004; Алехнович, Кулеш, 2004; Раколовство и раководство, 2006 и др.). Также привлекались материалы астакологических исследований лаборатории разведения речных раков ВНИИР в Тверской, Псковской областях и в др. регионах РФ.

В программе *собственно системного мониторинга* предусмотрено уточнить значения ряда характеристик, данные о которых были получены при первичном обследовании рачной популяции (таблица), расширить состав отслеживаемых показателей, собирать материалы об их динамике на протяжении ряда лет в зависимости от воздействия разных факторов. Системный мониторинг рачных популяций *коллекционного фонда*, предполагается вести по таким трем направлениям, как:

²Рабочая плодовитость самок широкопалого рака колеблется от 100 (а иногда и менее 100) до 180 икринок (Цукерзис, 1989). У длиннопалого рака в южных регионах в среднем бывает до 286 икринок (Нефедов, 2004).

Таблица. Требования к природным популяциям речных раков родов *Astacus* и *Pontastacus*, пригодным для включения в коллекционный фонд (КФРА).

Показатели	Значения	Показатели	Значения
Характеристики популяции речных раков		Солевой состав вод:	гидрокарбон.-кальциевый
Генетическая чистота популяции речных раков, таксономическая оценка	таксономически однородна	рН	7-8
Численность промысловой части популяции, экз.	≥ 10000	-кальций растворенный, мг/л	>20
-вылов на единицу усилия, шт. раков на 1 ловушку за 1 час	$\geq 0,5$	-кислород растворенный, мг/л	>7
-полезная для раков площадь, в % площади водоема	>20	-окисляемость перманганатная, мгО/л	7,5-15
Доля самцов и самок промысловых размеров (длина тела ≥ 10 см), %	>40	Прозрачность водоемов, в т.ч.:	
Доля наиболее ценных для воспроизводства самцов и самок: (Лтела <i>P. leptodactylus</i> ≥ 11 см, <i>A. astacus</i> $\geq 10,5$ см), %	≥ 25	- широкопалого рака, м по диску Секки	до 7,0
Распространение в популяции инфекционных заболеваний, % встречаемости	≤ 5	- длиннопалого рака, м по диску Секки	0,5-2,0
Экстерьер, как отражение популяционного фенотипа	соответствует видовой норме	Показатели благоприятности биоты для речных раков, в т.ч.:	
Органолептические показатели (окраска, шиповатость карапакса, запах и т.д.):	-«-	-ракопродуктивность водоема, типизация по Цукерзису, (кг/га)	средняя-высокая; ($>10-50$)
Потребительские характеристики (химический состав и выход мяса и др.)	-«-	-рыбопродуктивность, типизация	низкая-средняя
Среда обитания раков, в т.ч.:		Факторы, определяющие устойчивость среды обитания раков, в т.ч.:	
Морфометрия рачных водоемов, в т.ч.:		-тип водного питания водоема	подземные ключи
-площадь водоема средняя глубина, в т.ч. для:		-состояние водосборной территории, в т.ч. водоемов:	
- широкопалого рака, га /м	<u>30 -70 га</u> 4-8 м	-широкопалого рака, описание:	лесистая, возвышенная не заболоченная
-длиннопалого рака, га /м	<u>10-100 га</u> 4-8 м	-длиннопалого рака, описание:	невысокая заболоченность, частичная распаханность

-наблюдение за структурными показателями популяций, связанными с их ростом и репродукционным потенциалом, а также, такими как пространственная, возрастная, фенотипическая и генотипическая структуры, соотношение самцов и самок по возрастным группам. В результате изучения генетической структуры локальных популяций и проведения селекционных работ, в частности, опытных скрещиваний, станет возможным определение племенных качеств³ диких производителей речных раков;

-изучение динамики популяционных параметров под воздействием влияющих на них факторов, например таких, как уровень встречаемости раков с признаками заболеваний или с аномальными значениями стресс-показателей в зависимости от плотности населения в рачных биотопах и др.;

-мониторинг также включает комплекс наблюдений за изменчивостью параметров *водной среды* и за состоянием водосборной территории водоема – одного из главных факторов, обеспечивающих устойчивость характеристик рачного водоема. Речные раки весьма чувствительны к негативным изменениям водной среды, при ее ухудшении быстро исчезают из водоемов. Речных раков считают чуткими экологическими индикаторами и при кадастровых оценках наличие их в водоемах рассматривают как показатель высокого качества водных масс (Макрушин, 1974; Moustgaard, 1989; Федотов, 2002 и др.). Последнее обстоятельство в связи с ожидаемым дефицитом природных вод питьевого качества придает ракохозяйственному мониторингу биосферное значение.

Предлагаемая система мониторинга является информационной, и на данном этапе исследований не ставятся задачи по непосредственному формированию коллекционного фонда, а также по управлению популяциями астацин и средой их обитания. Однако разработка идеи формирования генофондой коллекции из природных рачных популяций и ведения мониторинга состояния последних - первый и необходимый шаг как в определении мер по предотвращению утраты генетического разнообразия, так и для развития стратегии **рационального использования региональных генофондов астацин.**

Для удобства пользования информацией о состоянии КФРА в интересах раководства составлена общая схема структуры базы данных (БД) (или базы хранения) материалов ежегодного мониторинга. Предполагается, что БД будет состоять из четырех разделов, первый из которых «вводный» содержит региональную карту КФРА и др. сведения общего порядка. Во втором разделе - «информационном» хранятся паспорта, и в соответствующих ячейках (папках) материалы мониторинга объектов КФРА. Третий - «аналитический» раздел будет содержать результаты анализов собранных материалов, проведенных при

³ Под племенной ценностью понимают племенные качества животных, оцененные на основе опытных скрещиваний (Завертяев, 1983, стр.75)

составлении планов селекционных работ и программ по воспроизводству запасов речных раков. В четвертом разделе БД – «архивном» должны храниться данные о рачных популяциях, не пригодных для КФРА или выбывших из его состава.

Несмотря на то, что запасы речных раков Европейской части РФ по ряду причин резко снизились, перспектива сохранения, и воспроизводства этого ценного генетического ресурса существует. Особенно актуально формирование коллекционного фонда при восстановлении запасов широкопалого рака в Псковской области, понтичных раков - в водоемах дельты и Нижней Волги и др. регионов юга Европейской части РФ. Предполагается, что подобранные для включения в коллекционные фонды рачные популяции будут закреплены за астакологическими центрами (или станциями) по разведению речных раков, структурная схема которых приведена в статье Александровой Е.Н., Новоженина Н.П. и Серветника Г.Е. (2008).

Литература

1. Александрова Е.Н, Н.П. Новоженин и Г.И. Серветник. 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.- стр. 3-15.
2. Александрова Е.Н. Состояние запасов речных раков родов *Astacus* и *Pontastacus* и работ по их воспроизводству в России / Сб. ВНИИР, 2011
3. Алехнович А.В., Кулеш В.Ф. Новые подходы к охране популяций речных раков// Экология, 2004, № I, с. 57-55
4. Алтухов Ю.П. Генетика популяций и сохранение биоразнообразия // Соросовский образовательный журнал. 1995, №1.-с.32-43.
5. Бирштейн Я.А., Виноградов Л.Г. Пресноводные Decapoda СССР и их географическое распространение//Зоол. журн.-1934.-Т.13.- Вып.1.-С.39-70.
6. Богерук А.К., Волчков Ю.А., Илясов Ю.И., Катасонов В.Я. Концепция селекционных достижений в аквакультуре. Аквакультура – ветвь сельскохозяйственного производства.- М.:1997.-С. 1-43.- (Рыбн. хоз-во, Сер. Аквакультура; Информационный пакет/ВНИЭРХ; Вып.4).
7. Горбатовский В.В.. Красные книги субъектов Российской Федерации (справочное издание) – М., НИА-Природа, 2003.-494 с
8. Завертяев Б.П. Краткий словарь селекционно-генетических терминов в животноводстве-М.: Россельхозиздат, 1983-108 с.
9. Макрушин А.В. Библиографический указатель по теме «Биологический анализ качества вод» с приложением списка организмов-индикаторов загрязнений.–Л., изд. ЗИН АН СССР-ВГБО, 1974.- 53 с.
10. Нефедов В.Н. Длиннопалый рак (*Astacus leptodactylus*) в водоемах Волгоградской области. Биология, промысел и вопросы культивирования. – Волгоград: изд.ГосНИОРХ, 2004.-179 с.
11. Одум Ю. Основы экологии.-М., изд. «Мир»,1975.- 740 с.

12. Раколовство и раководство на водоемах Европейской части России (справочник) под редакцией О.И. Мицкевич.- Санкт-Петербург: изд. ГосНИОРХ, 2006 – 207 с.
13. Тимофеев-Рессовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерки учения о популяции.-М.: Наука, 1973.
14. Федотов В.П. К вопросу об охране рачных водоемов и организации рационального промысла.- В кн. «Проблемы охраны, рационального использования и воспроизводства речных раков», М., Мединор, 1997. С.14-37.
15. Федотов В.П. Экологическое значение аборигенных пресноводных раков, их роль в гидробиоценозах: Тез. докл. VI Всероссийской конф. по промысловым беспозвоночным (Калининград (пос. Лесное) 3-6 сентября 2002 г. - М.: ВНИРО, 2002.-с. 107-109.
16. Цукерзис Я.М. Речные раки.- Вильнюс: Мокслас, 1989.- 140 с.
17. Бродський С.Я. Фауна України. Вищі раки. Річкові раки.- Київ: Наукова думка, 1981.-Т.26.-Вип.3.-210 с.
18. Dunham R.A., Smitherman R.O., 1984. Ancestry and breeding of catfish in the United States//Circ. 273.- Agric., Alabama.-Sept.1984.-P.93 (цит. по Богерук А.К. и др., 1997 - стр. 11-13).
19. Edsman, L. & Söderbäck, B. Standardised sampling methodology for crayfish – The Swedish Protocol // Freshwater Crayfish 12 ,1999.- pp.705-713.
20. Frutiger, A, Borne, S, Büsser, T, Eggen, R, Müller, R, Müller S, Peter, A, & Wasmer, H R. How to control *Procambarus clarkii* population in Central Europe? // Freshwater Crayfish 12- 1999. pp. 714-726.
21. Mackevičienė, G., Mickeniene, L., Burba, A. & Mažeika, V. Reproduction of Crayfish *Astacus astacus* (L.) in semi-intensive culture// Freshwater Crayfish 12, 1999.- pp. 462-470.
22. Moustgaard P. Locally grown crayfish for Danish gourmets // Fish. Farm. Intern.-1989.-V.16, N 4.-P.13.
23. Peay S. Selection criteria for “ark sites” for white-clawed crayfish / Crayfish Conservation in the British Isles. Brickland J., Holdich DM., Imhoff EM (Eds).Proceedings of a conference held on 25th March 2009 in Leeds, UK.- pp. 63-70.
24. Reynolds J., Lynn, D. and O’Keeffe C. Methodology for monitoring irish lake population of whiteclawed crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet)/Freshwater Crayfish 17, 2010.-pp.195-200.