

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОХРАНЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕЧНЫХ РАКОВ

© 2004 г. А. В. Алехнович*, В. Ф. Кулеш**

*Институт зоологии Национальной Академии наук Беларуси,
220072 Беларусь, г. Минск, ул. Академическая, 27

**Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка
220809 Беларусь, г. Минск, ул. Советская, 18

Поступила в редакцию 20.02.2002 г.

Исторический анализ промысла раков в Беларуси показал неэффективность существующего комплекса мероприятий по их охране. Предлагается ориентировать методы охраны не на сохранение отдельных местообитаний (субпопуляций), а на сохранение метапопуляций в пределах одного водного бассейна. Предложенные подходы по сохранению и увеличению численности речных раков базируются на интенсификации промысла, которая увязывается с необходимостью проведения мероприятий по расселению раков. Сформулированы конкретные мероприятия, направленные на восстановление популяций с сохранением их генетического разнообразия.

Ключевые слова: речные раки, длиннопалый рак, популяция, субпопуляция, метапопуляция, эксплуатация, охрана.

Основными видами промысловых беспозвоночных Беларуси являются длиннопалый *Astacus leptodactylus* Esch. и широкопалый *A. astacus* L. раки. Длиннопалый рак как ценный и деликатесный продукт питания имеет высокую стоимость, устойчивый спрос на внутреннем и мировом рынке. В Беларуси он встречается практически повсеместно. Численность широкопалого рака гораздо меньше, распространен он преимущественно в северных и северо-западных районах Беларуси. В настоящее время он занесен в Красную книгу Беларуси и его промысел запрещен.

Речные раки характеризуются относительно большой продолжительностью жизни, низкой скоростью роста, небольшой плодовитостью и высокой смертностью молоди. Эти особенности жизненного цикла делают речных раков малопривлекательным объектом интенсивной полноциклической аквакультуры. Эксплуатация естественных запасов считается более эффективным способом получения рачьей продукции (Момот, 1988, 1991).

Промысел раков в Беларуси насчитывает не одно столетие. В конце 19-го – начале 20-го века Северо-Западный край Российской империи, большую часть территории которого составляла Беларусь, являлся основным поставщиком рачьей продукции на рынки Европы. В последующем численность раков в Беларуси катастрофически уменьшилась, и уже в конце 70-х – начале 80-х годов они исчезли из ряда озер и рек (Штейнфельд, 1963; Штейнфельд и др., 1968; Штейнфельд, Про-

хорчик, 1975). Промысел раков прекратился, так как стал экономически невыгодным. Одновременно были прекращены и научные работы по речным ракам. Вновь они были возобновлены в 1994 г. в лаборатории гидроэкологии Института зоологии. Наши предварительные исследования, а также данные районных инспекций рыбоохраны показывают, что речные раки, и в частности длиннопалый рак, достаточно широко распространены в водоемах Беларуси. Как правило, численность длиннопалого в водоемах невысокая (меньше 0.5 экз. на один вентер в сутки), но есть водоемы, где уловы могут достигать до десяти экземпляров и более на один вентер в сутки, что позволяет вести промысловый отлов. В настоящее время количество таких водоемов продолжает увеличиваться (Кулеш, Алехнович, 2002; Кулеш и др., 1998; Struzynski et al., 2001).

Частое исчезновение раков из водоемов приводит к тому, что рыбоохранные организации ужесточают правила вылова, стремясь предотвратить дальнейшее исчезновение раков и повысить их численность. Теоретической основой всех проводимых природоохранных мероприятий является представление о том, что численность раков, как и любого другого промыслового вида, зависит от следующих основных факторов: пополнения, роста особей, их естественной смертности и интенсивности вылова. В рамках существующих общих представлений при эксплуатации возобновляемых природных ресурсов главная задача природоохранных мероприятий заключается в

том, чтобы не нарушить равновесие между пополнением и убылью особей, которые являются основными составляющими динамики численности популяции. Однако охранные мероприятия основываются прежде всего на снижении убыли. В соответствии с данной парадигмой разрабатывается и соответствующий комплекс охранных мероприятий. В явном или неявном виде предполагается, что одной из основных причин снижения численности раков является их перелов.

При всем многообразии факторов, влияющих на численность промыслового вида, только два из них – интенсивность промысла и конструктивные особенности используемых орудий рыболовства – поддаются воздействию человека. Поэтому меры, регулирующие раколовство во внутренних водоемах, включают следующие основные положения: установление сроков промысла, норм вылова и разрешаемых орудий лова. В этом перечне мер наименее изученным и теоретически обоснованным звеном является норма вылова. Для Беларуси не известно, какое количество раков можно вылавливать ежегодно из популяции, не опасаясь истощения промысловых запасов. Многочисленные исследования, в основном американских астакологов (Momot, 1978, 1988, 1991), показывают, что холодноводным видам раков свойственны очень небольшие изменения скорости роста и плодовитости в ответ на изменение эксплуатационных нагрузок.

Наиболее важным механизмом приспособления интенсивно эксплуатируемых популяций следует считать изменения в величинах повозрастной смертности особей, и в первую очередь у ювенильных особей. Специфика возрастной смертности является основным механизмом приспособления популяции к интенсивной эксплуатации. Экспериментальные исследования по моделированию различных условий существования раков, проводимые на небольших озерах, показывают, что популяциям раков свойственны саморегуляция и способность к стабильному производству среднего урожая. В случае устойчивого и неизменного сохранения условий обитания раков возможно изъятие до 50% взрослых особей без риска нарушить баланс между ростом, пополнением и запасами раков. В устойчивых популяциях (там, где численность особей не подвержена резким колебаниям) возможен лов раков без ограничения по полу и размерам особей. Единственное ограничение – запрет на весенний лов, до появления личинок.

Есть основание считать, что для эксплуатируемых популяций речных раков Беларуси можно принять норму изъятия до 50% от промысловой части популяции, не опасаясь истощения запасов. Это подтверждает оценка величин вылова раков из оз. Олтуш. На этом озере, площадью чуть более 200 га, существует многолетний промысел ра-

ков, и в последнее десятилетие (1990–2000 гг.) среднегодовой вылов составлял порядка 10 т, без явных признаков перелова популяции (Алехнович, Кулеш, 2000). Численность промысловой части популяции длиннопалого рака оз. Олтуш в этот период нами была определена достаточно точно и составила в среднем около 1.0 млн. особей (Кулеш, Алехнович, 1997). Средняя масса особей в промысловых уловах разных лет и сезонов года менялась в пределах 25–36 г. Таким образом, ежегодно изымалось около 27–40% промысловой части популяции, что, однако, не привело к перелову и истощению запасов раков оз. Олтуш.

Правила, регулирующие рачий промысел и призванные обеспечивать рациональную эксплуатацию промысловых ресурсов, не меняются уже многие десятилетия. Принципиальные положения этих правил в неизменном виде насчитывают более чем 100-летнюю историю. Однако при всей своей неопровержимости существующие меры не выполняют основной задачи – обеспечение оптимального рационального промысла при сохранении на высоком уровне запасов объектов промысла. В настоящее время в Беларуси нет и сотой части тех запасов раков, которыми она располагала в конце XIX – начале XX в. Исторический анализ промысла указывает на неэффективность существующих правил промысла раков. В то же время следует признать, что в целом правила раколовства достаточно жестко соблюдались в течение XX в. С другой стороны, принятая стратегия сохранения видов применительно к речным ракам может приводить к недоиспользованию запасов в тех местах, где их численность высокая. Необходимо учитывать, что для возобновляемых природных ресурсов, к которым можно отнести и популяции длиннопалого рака, одинаково неприемлемо как чрезмерное, так и недостаточное использование.

Охрану раков следует рассматривать как комплекс государственных, общественных и научных мероприятий, направленных на рациональное их использование, восстановление и умножение их естественных запасов. Охранять раков не означает сохранять их популяции в нетронутым виде, напротив, человек просто обязан эксплуатировать восполняемые ресурсы, так как это не нарушает природного равновесия и гармонично вписывается в общие закономерности функционирования экосистем. Необходима такая охрана раков, которая обеспечивает восстановление запасов и непрерывное поддержание их высокой численности.

Опыт изучения раков Беларуси дает основание утверждать, что их численность в наш техногенный век контролируется в первую очередь не интенсивностью промысла и величинами вылова,

а драматическим воздействием на популяции речных раков биотических и абиотических факторов среды. В первую очередь это периодически возникающие эпизоотии, вызванные патогенным грибковым возбудителем *Aphanomyces astaci*. Это заболевание было случайно завезено из Америки в Европу в середине XIX в. Для наших аборигенных видов раков (*A. astacus* и *A. leptodactylus*) оно является летальным и ведет к полному исчезновению раков из озер или многократному снижению их численности, если речь идет о крупных речных системах. В последние годы описаны и другие инфекционные заболевания раков. Безусловно, неблагоприятно сказывается на жизнедеятельности раков и увеличивающееся загрязнение водоемов. В совокупности эти причины привели к катастрофическому снижению численности раков.

В настоящее время численность отдельных популяций речных раков характеризуется крайней неустойчивостью. В течение года и даже меньшего времени раки могут полностью исчезнуть из отдельных озер. Так произошло на р. Нечерской, где численность раков на отдельных участках составляла 5 экз./м² и отсутствовал какой-либо промысел, и на оз. Волчин, где был только любительский лов. В настоящее время во многих реках и озерах раков нет. Однако необходимо отметить, что с исчезновением раков исчезают и возбудители инфекций, а загрязненные водоемы снова становятся чистыми. Такие водоемы потенциально пригодны к реинтродукции раков, но естественным путем она протекает очень медленно, а во многих случаях вообще невозможна.

В целом динамика численности отдельных популяций речных раков определяется многими факторами, но такие непредсказуемые или в какой-то степени “случайные” факторы, как воздействие паразитов, выбросы в водоем загрязняющих веществ, наиболее резко снижают численность раков вплоть до их полного исчезновения.

Динамика численности популяций раков, даже вероятность их вымирания, определяется неопределенностью средовой (воздействие паразитов) и катастрофической (загрязнение среды). Прежде всего, по этим причинам отдельные локальные популяции раков могут вымирать, со временем раки вновь появляются в водоеме. Заселение происходит благодаря перемещению особей по водным системам в пределах водного бассейна. Естественное расселение раков в отдельных случаях может происходить достаточно быстро, но в целом этот процесс очень медленный. Следовательно, пространственную структуру популяций раков можно представить в следующем виде: особи расселяются в пригодных местообитаниях и образуют отдельные субпопуляции, которые в границах одного водного бассейна образуют так называемые метапопуляции. Последние представляют

собой систему взаимодействующих субпопуляций (локальных популяций), между которыми наблюдаются миграция и эмиграция особей.

Суть предлагаемого подхода сводится к ориентации на охрану и сохранение метапопуляции, а не отдельных субпопуляций. Коль численность раков отдельных субпопуляций определяется факторами, которые мы не в состоянии контролировать и их можно охарактеризовать как случайные, то, следовательно, и используемые методы охраны таких популяций не будут эффективными, что подтверждается историей промысла. Если принять это утверждение, следует признать, что при организации промысла раков нет необходимости определять и нормы вылова. Пусть регуляция промысла определяется только экономическими соображениями – ловить раков до тех пор, пока это выгодно, одновременно следует проводить и мероприятия по сохранению метапопуляций раков и с этой целью предусмотреть отчисление средств с прибыли ракодобывающих коллективов на организацию работ по расселению раков в новые благоприятные для их жизнедеятельности места обитания.

В принципе в любом регионе можно найти огромное количество водоемов, пригодных для существования раков, в которых по тем или иным причинам они отсутствуют. Но реинтродукция не должна вестись хаотично и бессистемно. Для увеличения численности и расширения мест обитания раков необходимо разработать специальные мероприятия по их расселению. Поскольку популяция или группа популяций из конкретных местообитаний наилучшим образом адаптированы к данным условиям существования, в идеальном случае в новый водоем необходимо вселять особей, которые были бы очень близки генетически к тем особям, которые исчезли. Необходимо учитывать, что неоднородность пространственного распределения влияет на все генетические и демографические свойства популяций. Нами (Alekhovich, Kulesh, 1996) показана корреляция демографических свойств популяций с факторами среды.

Для сохранения генетических особенностей отдельных метапопуляций следует вначале провести работы по выделению их границ. Такого рода работы включают генетические и биохимические методы исследований, и их следует провести прежде, чем заняться реинтродукцией. Однако если такие исследования не проводились заранее, то следует руководствоваться некоторыми общими эмпирическими правилами, позволяющими снизить вероятность неправильной реинтродукции. Исследования, выполненные в Европе на разных видах раков (Grandjean et al., 1997), показали, что популяции из бассейна одной водной системы генетически не различаются между

собой. Поэтому для расселения и увеличения численности раков необходимо брать рекрутов из ближайших водоемов, входящих в одну водную систему. Но межбассейновое расселение раков может привести к полной расбалансировке генетических комплексов и потере приспособляемости популяций. Сохранение генетической однородности отдельных метапопуляций представляется нам главным условием реинтродукции. Сохраняя генетические особенности отдельных метапопуляций, мы тем самым не допускаем утраты генетической изменчивости речных раков в масштабе всей страны. Только этот подход может эффективно помочь сохранению биологического разнообразия.

При реинтродукции переселяемая группа особей должна характеризоваться всем набором генетических особенностей, свойственных метапопуляции – это основополагающее требование в проектах по сохранению популяций в течение длительного времени, поскольку генетическая изменчивость является необходимой предпосылкой эволюции и, следовательно, той основой, которая позволяет организмам приспосабливаться к изменениям окружающей среды. Для поддержания высокой генетической изменчивости необходимо сохранять эффективную численность переселяемой группы особей. Считается, что в группе с несколькими сотнями особей может поддерживаться почти столь же высокий уровень генетической изменчивости по большинству количественных признаков, как и в бесконечно большой популяции (“Жизнеспособность популяций”, 1989).

Расселение необходимо начинать после предварительного определения биотических и абиотических факторов среды в намеченном водоеме, оценки его пригодности для вселения раков. Сложные исследования можно заменить, проведя эксперимент по содержанию раков в садках в течение летних месяцев. Если катастрофического снижения численности раков в экспериментальных садках не наблюдается, можно рекомендовать данный водоем к зарачиванию. Следует обратить внимание еще на одну особенность реинтродукции раков – положительные результаты достигаются там, где численность переселенцев исчисляется несколькими тысячами (“Crayfish culture in Europe”, 1987), т.е. малое количество переселяемых особей в большинстве приводит к отрицательным результатам. Как видим, большое количество особей – обязательное условие, необходимое для сохранения как генетического разнообразия, так и успешной реинтродукции. Однако такие вопросы, как зависимость численности переселяемой группы от размеров водоема, ее возрастной и половой состав, сроки вселения и т.д., еще не изучены и нет научно обоснованных расчетов по количеству рекрутов, необходимых для успешной реинтродукции раков в конкрет-

ный водоем. В настоящее время приходится руководствоваться только общим правилом – чем больше вселяется особей, тем лучше.

Таким образом, мы предлагаем отказаться от борьбы за отдельные субпопуляции, и все усилия направить на сохранение динамического метапопуляционного образования (метапопуляции), в рамках которого отдельные популяции исчезают и появляются вновь. Скорости исчезновения субпопуляций необходимо противопоставить научно разработанные методы их восстановления в отдельных местообитаниях. Нам представляется, что такая стратегия сохранения раков будет более эффективной, чем существующая в настоящее время.

Предлагаемый подход меняет и отношение к промыслу раков. Примерная схема промысла могла бы быть следующей: упрощенные правила выдачи разрешений на лов раков и интенсивный их промысел в течение года за исключением весенних месяцев. Одновременно следует предусмотреть отчисление средств с прибыли добывающих организаций в фонд сохранения и увеличения численности раков. Средства из этого фонда должны идти на организацию с конца мая по октябрь выращивания молоди раков в рыбхозах с последующим расселением молоди в новые и эксплуатируемые водоемы. Однако вселяемые в новый водоем раки должны быть генетически близки к тем особям, которые из него исчезли, т.е. необходимы специальные рекомендации по их расселению. Возможен и упрощенный вариант реинтродукции – яйценосных самок отлавливают весной, перед выклевом личинок, и переселяют в намеченные водоемы.

Предлагаемая схема, учитывая современные особенности динамики численности раков и факторы, ее определяющие, будет способствовать не только сохранению и увеличению их численности, но и позволит более эффективно эксплуатировать возобновляемые ресурсы наших водоемов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алехнович А.В., Кулеш В.Ф. Ракопродуктивность озера Олтуш (Брестская область) // Мат-лы Международной научно-практической конференции “Фауна и флора Прибужья и сопредельных территорий на рубеже XXI столетия” (20–21 декабря 2000 г., Брест). Брест: Брестский госуниверситет им. А.С.Пушкина, 2000. С. 74–77.
- Жизнеспособность популяций. Под ред. Сулей М. М.: Мир, 1989. 101 с.
- Кулеш В.Ф., Алехнович А.В. Состояние популяции длиннопалого рака *Astacus leptodactylus* Esch. оз. Олтуш (Брестская обл.) // Весці Акадэміі навук Беларусі. 1997. № 2. С. 94–99.
- Кулеш В.Ф., Алехнович А.В. Современное положение десятиногих ракообразных в водной фауне Беларуси //

Мат-лы республиканской научно-практической конференции “Антропогенная динамика ландшафтов и проблемы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия” (Минск, 26–28 декабря 2001г.). Минск: Белорусский гос. педагогич. ун-т им. Максима Танка, 2002. С. 151–153.

Кулеш В.Ф., Алехнович А.В., Прищепов Г.П. Речные раки как ценнейший ресурсный компонент фауны Беларуси // Природные ресурсы. 1998. № 1. С. 39–49.

Штейнфельд А.Л. Промысел и запасы раков в некоторых озерах БССР // Совещание по воспроизводству запасов речных раков. Вильнюс, 1963. С. 64–76.

Штейнфельд А.И., Захаренков И.С., Соболев Т.Г. Состояние промысла и материалы по биологии речных раков Белоруссии // Труды XII научной конф. “Гидробиологические и ихтиологические исследования внутренних водоемов Прибалтики” (Вильнюс, 22–24 сентября 1965 г.). Вильнюс: Минтис, 1968. С. 150–157.

Штейнфельд А.Л., Прохорчик Г.А. К вопросу о численности и промысле речных раков в Белоруссии // Мат-лы XVIII научной конф. по изучению водоемов Прибалтики “Основы биопродуктивности внутренних водоемов Прибалтики”. Вильнюс, 1975. С. 343–345.

Alekhnovich A.V., Kulesh V.F. Comparative analysis of reproduction of narrow-clawed crayfish *Astacus leptodactylus*

Esch. (Crustacea, Decapoda, Astacidae) in its eastern area // Freshwater crayfish. 1996. № 11. P. 339–347.

Crayfish culture in Europe (Report from the workshop on crayfish culture 16–19 November 1987, Thronheim, Norway). Scurdal J., Wesman K., Bergan P. Eds. Trondheim: The Norwegian Directorate for Nature Management European Inland Fisheries Advisory Commission, 1987. 198 p.

Grandjean F., Souty-Grosset C., Raimond R., Holdich D.M. Geographical variation of mitochondrial DNA between European populations of the white-clawed crayfish *Austropotomobius pallipes* // Freshwater Biology. 1997. № 37. P. 493–501.

Momot W.T. Annual production and production biomass ratios of the crayfish *Orconectes viridis* in two northern Ontario lakes // Trans. Am. Fish. Soc. 1978. V. 107. № 6. P. 776–784.

Momot W.T. *Orconectes* in North America and elsewhere. Pages 262–282 // Freshwater crayfish: biology, management, and exploitation. Holdich D.M. Lowery R.S. Eds. 1988, London, Sydney: Croom Held, 1988. 498 p.

Momot W.T. Potential for exploitation of freshwater crayfish in coolwater systems: Management Guidelines and Issues // Fisheries. 1991. V. 16. № 5. P. 14–21.

Struzynski W., Kulesh V., Alechnovich A. The occurrence and habitat of the noble crayfish (*Astacus astacus* L.) and the narrow-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus* Esch.) in freshwater of Belarus and Poland // Ann. Warsaw Agricultural University-SGGW Animal Science. 2001. № 38. P. 27–31.