

Успешный опыт искусственного воспроизводства камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* на побережье Баренцева моря

Д-р биол. наук Н.П. Ковачева, Р.О. Лебедев, А.В. Паршин-Чудин, И.А. Загорский, Р.Р. Борисов, Н.В. Кряхова – Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» e-mail: kovatcheva@vniro.ru

В марте-июне 2010 г. на побережье Баренцева моря сотрудниками лаборатории воспроизводства и культивирования ракообразных (ВНИРО) был проведен нерест камчатского краба в искусственных условиях, целью которого было получение жизнеспособной молоди и последующий выпуск ее в естественную среду обитания. Технологическая цепочка получения посадочного материала камчатского краба включала в себя все основные этапы: продолжительность полного цикла работ составила 2,5 месяца; выживаемость от личиночной стадии до стадии малька составила 39 %; в результате было получено и успешно выпущено в море 200 тыс. особей мальков камчатского краба.

Ключевые слова: Баренцево море, искусственное воспроизводство, аквакультура, камчатский краб.

Камчатский краб – важнейший объект крабового промысла в водах России. Вылов камчатского краба в Охотском море достигал в отдельные годы 58-60 тыс. тонн. Вселение камчатского краба в Баренцево море привело к возникновению здесь промысловой популяции этого ценнейшего промыслового объекта.

До 2003 г. включительно все изъятие камчатского краба в РЭЗ Баренцева моря осуществлялось в рамках научно-экспериментального лова под контролем ученых. Последствия открытия в 2004 г. специализированного промысла камчатского краба в Северо-Восточной Атлантике уже в 2009 г. показали, что стабильность запасов вида не гарантирована.

Существенное снижение численности камчатского краба, сокращение уловов (с 2729,0 тыс. экз. в 2007 г. до 1673,3 тыс. экз. в 2009 г.) и ожидаемое слабое пополнение в Баренцевом море диктуют необходимость поиска дополнительных мер, направленных на сохранение и пополнение запаса. Еще более тревожная ситуация с запасом камчатского краба складывается на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, где опыт показывает, что интенсивный промысловый прессинг способен в весьма короткие сроки привести к катастрофическому подрыву запасов и даже поставить под угрозу само существование вида как промыслового.

В связи с вышесказанным, внедрение искусственного воспроизводства и культивирования камчатского краба в условиях Баренцева моря, как способа поддержания и восстановления численности вида, является не только своевременной, но и необходимой превентивной мерой. В рамках этого направления основное внимание уделяется выращиванию личинок краба до стадии жизнестойкой молоди в условиях бассейновых комплексов, с целью дальнейшего выпуска в море.

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГУП «ВНИРО») проводит комплексные исследования, посвященные проблемами промысла, разработке основ рационального использования ресурсов и сохранение запасов ценных промысловых гидробионтов.

Начиная с 2000 г. сотрудники ФГУП «ВНИРО» показали принципиальную возможность получения и выращивания личинок камчатского краба в искусственных условиях в системах, как с замкнутым, так и проточным водоснабжением, и разработали соответствующую биотехнику воспроизводства. Полный контроль выживаемости и физиологического состояния гидробионтов на всех этапах развития, поддержание оптимальных условий среды, обеспечение полноценного питания особей и оптимизация процесса кормления в искусственных условиях позволяет в десятки тысяч раз снизить смертность краба на ранних стадиях. Выживаемость молоди воз-



Рисунок 1. Береговая база ООО «Дальние Зеленцы» (пос. Дальние Зеленцы, Баренцево море)

растает с 0,001 % в природных условиях до 30-40 % в условиях эксперимента.

В марте-июне 2010 г. на побережье Баренцева моря сотрудниками лаборатории воспроизводства и культивирования ракообразных был проведен цикл экспериментальных работ по воспроизводству камчатского краба в искусственных условиях, целью которых было получение жизнеспособной молоди и последующий выпуск ее в естественную среду обитания. Работы проводились на базе берегового бассейнового комплекса, принадлежащего ООО «Дальние Зеленцы», спроектированного сотрудниками лаборатории для выполнения работ по искусственному воспроизводству камчатского краба.

Бассейновая система включала в себя 8 бассейнов разных типов. Емкости для культивирования личинок (I-IV стадий), постличинки и молоди выполнены из прозрачного поликарбоната для визуального контроля состояния гидробионтов. Система водоснабжения бассейнового комплекса проточная. Общий объем системы составил 4,7 м³, а потребление морской воды варьировало от 0,25 до 3,0 м³/час, площадь дна бассейнов – 8,4 м². Для обеспечения оптимальных условий среды в бассейнах было предусмотрено регулируемое проточное водоснабжение с механической фильтрацией и УФ обеззараживанием, а также отдельный контур рециркуляции воды с термостатированием, позволяющий поддерживать температуру воды на заданном уровне. Для обеспечения гидробионтов живыми

Таблица 1. Продолжительность развития личиночных стадий и глаукотое камчатского краба в бассейновом комплексе

Личиночная стадия	Продолжительность, сут.	Температура воды в бассейнах, °С	Продолжительность, градусо-дни
Зоза I	9	7	63
Зоза II	10	7	70
Зоза III	10	7	70
Зоза IV	10	7	70
Глаукотое	19	8	152

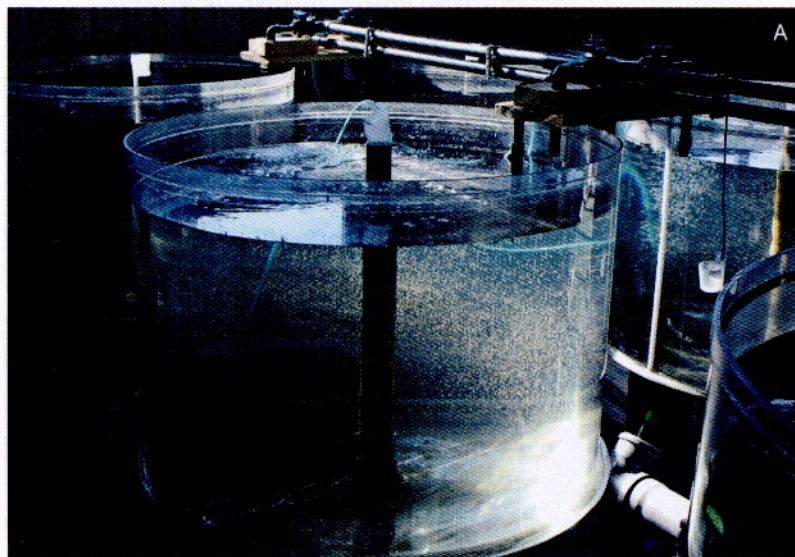


Рисунок 2. Личинки камчатского краба: А – в бассейнах; Б – в емкости для пересадки

кормами был оборудован участок производства науплиев *Artemia* sp., включавший в себя термостатируемый инкубатор, рассчитанный на ежедневное получение науплиев в соответствии с заданной кратностью кормления.

Биотехника проводимых работ базировалась на результатах исследований в области культивирования камчатского краба, проводимых лабораторией воспроизводства ракообразных (ФГУП «ВНИРО») с 2000 года.

Технологическая цепочка получения посадочного материала камчатского краба для выпуска в естественную среду обитания включала в себя следующие основные этапы:

- вылов, транспортировка и передержка икранных самок до начала выклева личинок;
- выклев личинок и рассадка их по выростным емкостям;
- культивирование планктонных личинок на протяжении всех 4-х стадий личиночного периода;
- подготовка к оседанию, оседание на субстрат и культивирование постличинок (глаукотое) до линьки на стадию малька;
- выпуск молоди в естественную среду обитания;
- дальнейшее выращивание молоди в условиях комплекса.

В конце марта на комплекс были доставлены 8 самок камчатского краба с икрой на стадии «глазка». Для стимуляции и синхронизации выклева, который в естественных условиях может продолжаться до 2-х месяцев (В.Б. Матюшкин, М.В. Ушакова, 2002), температура воды в системе была плавно поднята до 7°C. Таким образом, удалось сократить продолжительность массового выклева до 10 суток и получить относительно одновозрастных личинок, что облегчило дальнейший технологический процесс, максимально синхронизировав его основные этапы.

Полученные личинки были рассажены по выростным бассейнам, плотность посадки составляла от 40 до 150 шт/л.

Кормление личинок было начато с первого дня их появления. В качестве корма использовали науплии *Artemia* sp., полученные по стандартной методике инкубации. Кормление осуществлялось 2 раза в сутки через равные промежутки времени. Личиночный период по срокам совпал с массовым развитием сезонных форм фитопланктона (диатомеи родов *Thalassiosira*, *Fragilaria*, *Navicula* и др.). Поступающий в бассейны, вместе с морской водой, фитопланктон дополнял рацион растущих личинок.

В течение всего личиночного периода температура воды в системе поддерживалась на уровне 7°C, что позволило сократить продолжительность личиночного периода с 75 до 95 суток в естественной среде до 39 суток в условиях эксперимента (табл. 1).

Поскольку на стадии глаукотое происходит переход от планктонного образа жизни к бентосному, непосредственно перед началом линьки в бассейны были помещены субстраты для оседания перелинявших особей. С появлением первых глаукотое был поставлен эксперимент на предпочтительность разных типов субстрата. В качестве субстратов использовали прозрачные, белые и зеленые искусственные волокна из полипропилена, а также бурые водоросли рода *Fucus*. Субстраты из синтетических волокон имели положительную плавучесть и располагались в верхних слоях воды, водоросли располагались по всему объему бассейнов. Глаукотое активнее оседало на синтетические волокна светлых тонов, что можно

объяснить их положительным фототаксисом. В бассейнах с фукусами в качестве субстрата, подавляющее большинство постличинок держалось в толще воды, избегая водорослей. В дальнейшем водоросли были заменены полипропиленовыми волокнами.

Не все глаукотое постоянно находилось на субстрате. На протяжении всей стадии часть глаукотое держалась в толще воды. В среднем, соотношение сидящие/плавающие особи составляло 2/1. Только в последние 3-4 суток перед линькой на стадию малька доля сидящих на субстрате глаукотое значительно увеличилась.

К моменту появления первых мальков на дно бассейнов были помещены зеленые водоросли рода *Enteromorpha*. Субстрат для оседания мальков из зеленых водорослей заменил в выростных емкостях плавающие пластиковые субстраты, на которые оседали глаукотое. Замена субстрата обусловлена тем, что мальки, собирающие корм со дна, не могут эффективно питаться, находясь на пластиковых волокнах, плавающих в толще воды.

Плотность посадки мальков в бассейнах составляла от до 20-30 тыс. особей на м². Мальков кормили науплиями артемии и двумя видами сухих комбикормов. Наличие в емкостях структурирующих объем субстратов позволило снизить каннибализм среди мальков, за счет создания искусственных укрытий, а также облегчило дальнейшую выемку мальков из бассейнов. В целом, наши исследования показали, что использование искусственных субстратов в технологическом процессе культивирования молоди камчатского краба гораздо удобнее и эффективнее, чем макрофитов. Субстраты из водорослей необходимо часто менять во избежание возникновения процессов гниения, которые вызывают сильное ухудшение гидрохимических характеристик воды в бассейнах. Пластиковые



Рисунок 3. Глаукотое камчатского краба на субстрате



Рисунок 4. Мальки камчатского краба на субстрате перед выпуском в море



Рисунок 5. Выпуск в море мальков камчатского краба в губе Дальнезеленецкой 09.06.2010

субстраты значительно технологичнее и обладают рядом преимуществ: длительный срок службы, возможность повторного использования, санитарная обработка дезинфицирующими средствами, удобство хранения.

Мальков содержали в бассейнах около двух недель, после чего 95 % особей было выпущено в естественную среду обитания на акватории губы Дальнезеленецкая. 5 % мальков оставили в бассейнах комплекса, с целью использования при дальнейших экспериментальных работах.

Факт выпуска искусственно полученной молодежи камчатского краба был официально зарегистрирован представителями Баренцево-Беломорского территориального управления Федерального агентства по рыболовству, государственной ветеринарной службы Мурманской области (ГОВУ «Мурманской областной СББЖ»), Управления Россельхознадзора по Мурманской области.

Выпуск крабов в естественную среду производился в шести перфорированных контейнерах (970x580x270 мм), выполненных из полистилена высокой плотности. В верхней части контейнера имелась сдвижная дверца. Внутренний объем контейнеров заполнял субстрат – синтетические нити, а также водоросли родов *Enteromorpha* и *Fucus*. Спустя неделю после выпуска мальков, все контейнеры подняли на поверхность для оценки распределения молодежи. Во всех емкостях было обнаружено значительное количество мальков, которые в основном концентрировались в их центральной части.

Продолжительность полного цикла работ составила 2,5 месяца. Выживаемость от личиночной стадии до стадии малька в среднем

составила 39 %. В результате было получено и успешно выпущено в море 200 тыс. мальков камчатского краба.

В период с 2010 по 2014 годы на комплексе планируется выполнить следующие исследования:

- адаптировать технологию получения личинок и мальков камчатского краба к условиям берегового комплекса (ООО «Дальние Зеленцы»);
- оптимизировать технику выпуска молоди в открытое море;
- провести наблюдения за выпущенной в естественную среду молодью;
- исследовать биологию и физиологию краба на ранних стадиях его развития.

Экспериментальные работы, выполненные сотрудниками ФГУП «ВНИРО» в 2009-2010 гг. на береговом комплексе ООО «Дальние Зеленцы», стали примером эффективного частного государственного партнерства в решении таких масштабных вопросов как сохранение богатства водных биологических ресурсов Российской Федерации. В дальнейшем результаты исследований будут использованы для создания крабовых комплексов для получения молодежи в целях пополнения и поддержания природных популяций камчатского краба на акватории Баренцева моря и Дальнем Востоке.

Специализированные бассейновые комплексы по воспроизводству камчатского краба могут стать стабильным источником пополнения естественных популяций крабов. Восстановление численности этого ценнейшего вида методами мариккультуры – это восстановление биоресурсов, являющихся собственностью государства, и эти работы требуют целевого бюджетного финансирования. Для их организации необходима государственная программа по восстановлению численности этого ценнейшего промыслового объекта в водах России.

Dr. N. P. Kovatcheva, R. O. Lebedev, A. V. Parshin-Chudin, I. A. Zagorskiy, R. R. Borisov, N. V. Kryachova - FGUP «VNIRO». E-mail: kovatcheva@vniro.ru

Proven experience of the red king crab *Paralithodes camtschaticus* reproduction on the Barents Sea

In the period from March to June of 2010 on the coastline of the Barents Sea group of scientists from laboratory of crustacean reproduction and cultivation (Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography) carried out hatching and breeding of the red king crab in artificial conditions, aimed on receiving viable juveniles and further release to the natural habitat.

Cultivation cycle length came up to 2,5 months. Survival rate from larval to juvenile stage was 39% on the average. As a result 200000 viable red king crab juveniles were released into the sea.

Keywords: Barents Sea, artificial reproduction, aquaculture, red king crab.