

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ КАМЧАТСКОГО КРАБА НА МУРМАНЕ

Н.Г. Журавлева – Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН

Н.А. Пахомова – Мурманский государственный технический университет

Первые работы по вселению камчатского краба (*Paralithodes camtschatica*) в Баренцево море были проведены более 40 лет назад. В южном и юго-восточном районах в 1960 – 1969 гг. были выпущены личинки, молодь и половозрелые особи. Работы осуществлялись по заказу Мурманского Совнархоза, исполнителем была Центральная производственно-акклиматизационная станция (ЦПАУ) МРХ СССР. Руководил работами сотрудник станции Ю.И. Орлов.

В начале 70-х годов были обнаружены единичные особи краба, а затем и небольшие его скопления. К 90-м годам численность камчатского краба значительно увеличилась. Он распространился на достаточно большой акватории: на запад – до берегов губернии Тромсе, Норвегия, на восток – до мыса Святой Нос. По данным Б.И. Беренбойма и С. Уильсена (1994) основной репродуктивный потенциал камчатского краба сосредоточен в Баренцевом море, Варангер-фиорде и Мотовском заливе. Запасы его в водах Мурмана и Северной Норвегии в последние годы заметно возрастают (Кузьмин, Серебров, 1995).

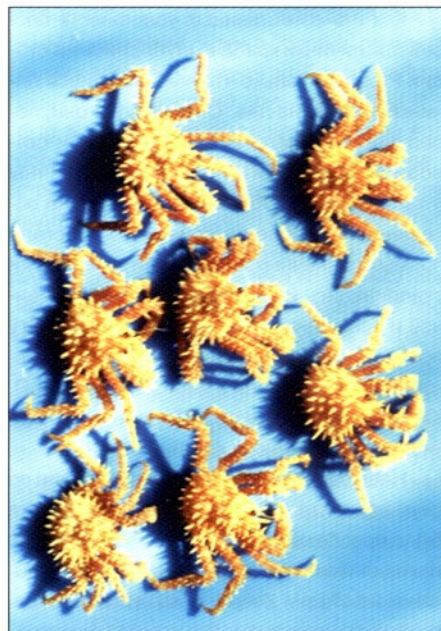
Успех выживания любого биологического вида зависит прежде всего от результатов его репродукции. При интродукции в несвойственные для них условия вселенцы должны обладать способностью к перестройке своих физиологических свойств на всех этапах развития и функционирования в соответствии с новыми абиотическими и биотическими факторами среды. Если в новых районах обитания особи смогут выживать на всех стадиях развития, это, главным образом, и решает исход акклиматизации (Карпевич, 1975). Размножение камчатского краба – сложный и длительный адаптационный процесс. Поэтому, учитывая факт его успешной акклиматизации в условиях высоких широт, важно изучить его жизненный цикл, начиная с самых ранних стадий онтогенеза.

Известно, что репродуктивный период у крабов сопряжен со сложными морфофизиологическими преобразованиями. Во-пер-

вых, началу нереста предшествует полная (Марукава, 1933) или частичная линька. После вылупления личинок на брюшных ножках (плеоподах) самок крабов остаются "старые" икрные оболочки и множество коллагеновых тяжей, с помощью которых икра прикреплялась к плеоподам. Новую икру самки откладывают только на абсолютно чистые плеоподы. В литературе описаны факты тотальной резорбции зрелых ооцитов в тех случаях, когда по какой-либо причине не происходило линьки крабов или локального очищения поверхности их плеопод. Линька и в нативных для крабов условиях является критическим периодом, для акклиматизантов же от ее завершения зависят выживаемость вида и возможность воспроизвести потомство в новых районах обитания.

Во-вторых, в отличие от местных баренцевоморских крабов (*Hyas araneus*, *H. coarctatus*), у которых три личиночных стадии (*Prozoea*, *Zoea I* и *II*), для камчатского краба характерны пять личиночных стадий (*Prozoea*, *Zoea I-IV*). После прохождения еще двух постличиночных стадий (глаукотое и мегалопа) формируется молодая краб. Продолжительность всех этих процессов – 3–4 мес. Каждому переходу от одной личиночной стадии к другой предшествует линька. Все исследователи, занимавшиеся выращиванием краба в искусственных условиях, отмечали высокую смертность личинок в период линьки, особенно на стадии *Zoea I* (Sato, 1958; Kurata, 1960; Зубкова, 1964; Казаев, 1995).

В последние годы проводились в основном исследования плотности скоплений популяций камчатского краба в разных районах ареала, оценка численности и морфометрические работы, изучался спектр питания. Изучение раннего онтогенеза камчатского краба имело фрагментарный характер. Например, в работе А.П. Казаева (1995) приводятся результаты инкубации икры и содержания личинок при различных солености и температуре воды. Эти эксперименты проводились автором в 1933 г., после того как по инициативе И.Г. Зака в 1932 г. впервые



была предпринята попытка доставить взрослых крабов в Мурманск. Норвежские ученые (Дамсгорд, 2000) вели наблюдения и выращивали камчатского краба в искусственных условиях от личинки на стадии *Prozoea* до получения молоди краба. Вылупление личинок произошло в аквариуме, затем часть их поместили в емкости разного объема. Было прослежено их развитие до стадии мегалопа и молоди в течение 3,5 мес.

В связи с этим считаем целесообразным опубликовать данные, полученные в Мурманском морском биологическом институте КНЦ РАН в 60-е годы, когда были возобновлены мероприятия по акклиматизации камчатского краба в Баренцевом море. Взрослые половозрелые особи были доставлены в аквариальную ММБИ с Дальнего Востока в октябре 1960 г. Они содержались в проточном бассейне размерами 204x64x100 см. Температура воды в аквариуме была на 1–1,5°C выше, чем в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море). В зависимости от сезона года она колебалась от 0,2°C (зимний период) до 13°C (летний). Содержание кислорода в воде было почти постоянным – 80–90%. Соленость воды в бассейне не отличалась от солености в губе; в среднем она была равна 34‰ и только весной, во время таяния снега, снижалась до 29‰.

Половозрелые самки имели на плеоподах икру, которая в октябре была на стадии "глазка", у эмбрионов хорошо просматривалась пульсация сердца. Развитие икры продолжалось до января, когда были отмечены в толще воды первые личинки. Вылупление личинок закончилось в конце апреля. Наблюдалось два пика массового появления личинок – с 8 по 21 февраля и с 10 по 16 марта. В бассейнах с морской водой икра развивалась в течение 106–142 дней при средней температуре воды 2,5°C, что составило 286,2–330,6 градусо-дней.

Как и в естественных условиях, в бассейнах личинки краба вылуплялись на стадии Protozoa. Только что вылупившиеся личинки лежали на дне. Спустя сутки они, перелиняв, начинали активно плавать и становились положительно фототропичны (стадия Zoea I). Образуя скопления на освещенной стороне бассейна, они избегали прямых солнечных лучей и при затемнении скапливались на границе между затемненной и освещенной частями аквариума. Эту особенность поведения личинок камчатского краба наблюдал в своих опытах и А.П. Казаев (1995). Еще раз перелиняв, личинки опускались ближе ко дну (Zoea II).

Наблюдения за личинками проводили по двум вариантам. В первом варианте опыта было прослежено развитие личинок до достижения ими стадии Zoea II. Во втором личинок на стадии Zoea II помещали в емкости вместимостью 1 и 5 л с водой температурой 2,3; 8,0; 10,0°C. В опыт было взято 525 личинок. В качестве корма использовали приносимые с морской водой водоросли, детрит и личинки баянуса, а также личинки *Artemia salina* и яичный порошок.

Питание личинок камчатского краба определяли, исследуя содержимое кишечника и трубочек с экскрементами. В феврале основным кормом для личинок служили одноклеточные водоросли (кишечная трубка была заполнена панцирями диатомовых водорослей), во второй половине марта – апреле – личинки баянуса первой и второй науплиальных стадий. Массовое вылупление личинок баянуса произошло в губе Дальнезеленецкая в середине марта. Личинки краба, появившиеся в феврале и питавшиеся в основном микроводорослями, погибли через 30 дней. Личинки, вылупившиеся в марте при той же температуре воды (1,2°C), но питавшиеся личинками баянуса, через 18-20 дней после линьки перешли со стадии Zoea I на Zoea II.

Анализ результатов эксперимента по содержанию личинок камчатского краба при различной температуре воды показал, что температурный оптимум для их развития – 8-10°C. Прохождение всех четырех личиночных стадий при этой температуре заняло 32 дня, в то время как при температуре 2,3°C превращение Zoea I в Zoea II произошло через 30 дней, причем в отдельных случаях личинки гибли, так и не достигнув второй стадии развития. Наши данные о влиянии температуры воды на темпы развития личинок камчатского краба совпадают с данными других авторов (Казаев, 1995; Дамсгорд, 2000). Положительное влияние оказал тот факт, что период прохождения стадий Zoea II, III, IV совпал с вылуплением в море личинок баянуса. По размеру и прочности покровов личинки баянуса первой и второй науплиальных стадий оказались подходящим для краба кормом. Таким образом, совпадение сроков вылупления личинок баянуса и камчатского краба сыграло решающую роль в развитии последних.

Таким образом, еще в первые годы проведения работ по акклиматизации камчатского краба была доказана возможность содержания в бассейнах половозрелых особей, у которых с октября 1960 г. по февраль-март 1961 г. были завершены процессы оогенеза и эмбриогенеза; показана возможность выращивания полученных в искусственных условиях личинок краба, подобран стартовый корм для них. Эти положительные результаты могут быть использованы в настоящее время на более совершенной экспериментальной базе. Однако, на наш взгляд, особенно актуальными являются исследования гаметогенеза и раннего онтогенеза камчатского краба с целью определения морфофизиологических изменений, произошедших за столь длительный период его адаптации к абиотическим и биотическим условиям среды Баренцева моря.

ЯПОНИЯ



О ДОБЫЧЕ ЛОСОСЕВЫХ, ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ В РОССИЙСКИХ РЕКАХ



Рыбаки о-ва Хоккайдо впервые в этом сезоне приступили к добыче лососевых, которые воспроизводятся в реках России. Ожидается, что в путине примут участие до 168 судов. С помощью дрейфтерных сетей они будут вести добычу рыбы в 200-мильной экономической зоне Японии.

Квота вылова японскими рыбаками лососевых российского воспроизводства, а также размеры компенсации Японией части затрат России, связанных с воспроизводством этих видов рыб, ежегодно определяются в ходе двусторонних переговоров. В этом году квота составляет 4,1 тыс. т (3,74 тыс. т – горбуша, остальные 360 т – кета), что на 1,07 тыс. т меньше прошлогодних показателей. На 21 % по сравнению с прошлым годом уменьшена и сумма компенсации, составляющая теперь 529,3 млн иен (около 4 млн долл. США).

В 2001 г. японские рыбаки в ходе лососевой путины выбрали около половины установленной квоты.

ИТАР-ТАСС, 15.04.2002,
серия "Абонемент"

ЧИЛИ



НОВЫЙ ЗАКОН ОБ АКВАКУЛЬТУРЕ

Принятый закон направлен на обеспечение устойчивого развития быстро растущего сектора аквакультуры. Им введены системы анализа окружающей среды и меры ее защиты.

Закон устанавливает различия между экстенсивным производством, при котором используются естественные корма, и интенсивным, основанным на применении искусственных кормов, как это имеет место при выращивании лосося.

Чилийская Ассоциация фермеров – лососеводов и форелеводо-восприняла новый закон с одобрением. Он четко определяет правила и обеспечивает соответствие чилийских стандартов охраны окружающей среды международным.

"World Fish Report", 2002, № 157

