

Двигательная активность камчатского краба Баренцева моря в различных диапазонах температур

Д-р биол. наук В.С. Зензеров, д-р биол. наук В.М. Муравейко,
А.В. Емелина – Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра РАН

Интродуцированный в 60-х годах прошлого столетия в Баренцево море камчатский краб *Paralithodes camtschatica* приобрел статус нового и весьма ценного промыслового объекта. Если с экономической точки зрения переселение краба из Тихого в Атлантический океан следует признать успешным, то биологическая и экологическая оценка этого крупномасштабного научного эксперимента неоднозначна [Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н. *Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла*// Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2002. 236 с.; Беренбойм Б.И., Анисимова Н.А., Бакай Ю.И. и др. *Камчатский краб в Баренцевом море. Изд. 2-е, перераб. и доп.* Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. 382 с.].

Учитывая, что камчатский краб для баренцевоморской фауны является чужеродным биовидом, а его численность в новом ареале обитания в последние годы продолжает расти, воздействие вселенца на бентосные организмы и на сложившуюся экосистему Баренцева моря становится одной из принципиально важных проблем последствий переселения краба в арктический регион.

Не менее важным, на наш взгляд, является вопрос о границах температурной толерантности камчатского краба в Баренцевом море. Несомненно, что температура водной среды обитания краба и кормовая база – это важнейшие факторы выживания и географического распространения камчатского краба в Баренцевом море. И хотя некоторые исследователи [Галкин Ю.И. *Акклиматизация и перевозки камчатского краба*// Труды ММБИ. 1960. Вып. 2(6). С. 253–270] считают, что температурный фактор будет сдерживать продвижение камчатского краба в юго-восточные, богатые бентосом, районы Баренцева моря, а тенденция его распространения в западном направлении остается, нельзя с уверенностью прогнозировать пути расселения камчатского краба в ближайшие годы. В пользу этого суждения говорит тот факт, что, находясь довольно продолжительное время в Баренцевом море, краб мог в значительной степени усилить адаптационные способности к низким температурам водной среды, поэтому прогнозировать состояние популяции, и прежде всего, численность камчатского краба в ближайшие годы в Баренцевом море довольно сложно. Несомненно, что начавшийся промысел краба и продолжающийся его неучтенный вылов (браконьерство), интенсивное развитие дайвинга в местах обитания животных, другие биотические и абиотические факторы могут серьезно повлиять на его промысловые запасы.

Еще в 30-е годы прошлого столетия специалисты рыбного хозяйства высказывали идею об искусственном воспроизводстве камчатского краба. Необходимость развития работ по марикультуре камчатского краба подтверждается тем фактом, что хищническая эксплуатация запасов камчатского краба на Дальнем Востоке привела к реальной угрозе исчезновения его как промыслового вида [Левин В.С. *Камчатский краб Paralithodes camtschatica. Биология, промысел, воспроизводство*// СПб.: Ижу-



ца, 2001. 196 с.]. Это заставило ученых и специалистов этого ранее богатого камчатским крабом региона разработать концепцию Дальневосточной бассейновой программы по искусственному воспроизводству и восстановлению запасов камчатского краба до 2010 г. [Родин В.Е. *Концепция Дальневосточной бассейновой программы по искусственному воспроизводству и восстановлению запасов камчатского краба и других видов крабов на период 2006 – 2010 гг.*// Материалы Международной конференции «Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами». Мурманск: Север, 2006. С. 90–91].

Имеющиеся данные по марикультуре камчатского краба свидетельствуют о важности этих исследований и определяют основные направления их развития, в том числе и в Баренцевом море, где температурный фактор содержания в искусственных условиях объекта разведения играет не последнюю роль. Из существующих в настоящее время трех вариантов марикультуры камчатского краба наиболее реализуемым может являться доращивание крабов, отловленных в море и содержащихся в аквариальных условиях. С этой целью в Мурманском морском биологическом институте КНЦ РАН был создан современный аквариальный комплекс с автономной системой водоснабжения, высокой степени очистки морской воды и регулирования ее температуры, что позволяет осуществлять большой объем биологических и физиологических исследований по разработке оптимальных режимов искусственного содержания камчатского краба.

Как показывают результаты исследований [Родин В.Е. *Про странственная и функциональная структура популяций камчатского краба*// «Известия ТИНРО», 1985. Т. 110. С. 86–97; Rodin V.E. *Population biology of the king crab Paralithodes camtschatica (Tilesius) in the North Pacific Ocean*// *Proceeding of the International Symposium on King and Tanner Crabs. Univ. Alaska*

Sea Grant Rep. Fairbanks. Univ. Alaska. 1990. P. 133–144; Dew C.B. Behavioral ecology of podding red king crab, *Paralithodes camtschatica*// *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 1990. V. 47. No. 11. P. 10–77; Aure J., Oestend Oe. *Hydrografiske normales og langtidsvariasjoner i Norske kystfarvann*// *Fisken og havet*. 1993. No. 6. 75 pp.; Клитин А.К. Камчатский краб шельфовой зоны о. Сахалин (литературный обзор, история промысла, пространственная и функциональная структура популяций)// «Вестник Сахалинского музея». Южно-Сахалинск, 1996, № 3. С. 324–342; Ожихин В.К., Ившин В.А. Водные массы Баренцева моря// Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1999. 48 с.], температурные и другие абiotic условия обитания камчатского краба в Баренцевом море находятся в пределах толерантности вида. На основании этого можно предположить, что оптимальные параметры жизнедеятельности камчатского краба в Баренцевом море сохраняются в диапазоне температуры воды от 2,4 до 7,0° С, хотя границы его температурной устойчивости могут находиться в пределах от -1,7 до 18° С.

У камчатского краба четко прослеживаются миграционные процессы, при которых животные могут сталкиваться с перепадами температур. Особенно важны воздействия температурного фактора на молодь камчатского краба, которая первые два-три года жизни проводит на мелководье, где колебания температуры придонного слоя воды могут быть довольно значительными.

Одним из показателей жизнедеятельности краба является его двигательная активность, которая может изменяться при воздействии различных температур. Этот фактор играет большую роль для молоди животных, поскольку в этот период жизни наиболее активно осуществляется прирост массы тела, формируются численность и урожайность камчатского краба на последующие годы.

Для выяснения устойчивости камчатского краба Баренцева моря к различным температурам воды в Мурманском морском биологическом институте КНЦ РАН были проведены эксперименты на молоди камчатского краба (возраст – 3–5 лет) Баренцева моря. В опытах использована разработанная в институте термостатирующая установка, позволяющая изменять температуру морской воды в экспериментальных аквариумах в диапазоне от -2 до 16° С. Регистрация двигательной активности крабов проводилась с использованием тензодатчика, который через мостовую схему подключался к чернилопишущему прибору Н-338 4П. К одному из каналов последнего подключалась термопара, что позволяло осуществлять синхронную запись в экспериментальном аквариуме температуры морской воды с двигательной активностью краба. Записи двигательной активности с помощью фотоэлемента преобразовывались в электрические потенциалы, которые являлись условными единицами (усл. ед.) двигательной активности животного.

На первом этапе исследований определялась двигательная активность молоди крабов при медленном (в течение 3 ч) снижении и повышении температуры морской воды – с 16 до 2° С и с 2 до 16° С соответственно. Двигательная активность животных регистрировалась синхронно с показателями температуры морской воды. Было установлено, что при снижении температуры воды в указанном выше диапазоне (до 2° С) двигательная активность камчатского краба снижается в 4–5 раз, а постепенное увеличение температуры восстанавливало исходный уровень двигательной активности (рис. 1).

Как уже отмечалось выше, температурный диапазон жизнедеятельности камчатского краба довольно широк, однако резкого перепада температуры в пределах 10 градусов он не выдерживает и быстро погибает [Габаев Д.Д. Экологически обоснованный способ культивирования камчатского краба// «Рыбное хозяйство», 2005, № 4. С. 35–36]. Эти данные были получены на

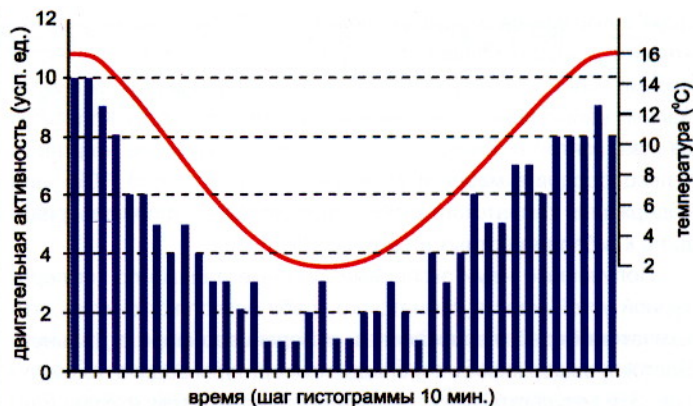


Рис. 1. Влияние медленного изменения температуры с 16 до 2° С и обратно (верхняя кривая, температурная шкала справа) на двигательную активность камчатского краба

молоди дальневосточного камчатского краба. Поэтому на следующем этапе экспериментов ставилась задача выяснить, как влияет резкий перепад температуры воды на молодь камчатского краба Баренцева моря.

В наших опытах использовались два вида аквариумов: аквариумы с температурой морской воды 14° С и с морской водой, охлажденной до -2° С. В качестве показателя устойчивости (выживаемости) краба к резкому перепаду температуры воды служила его двигательная активность. При быстром переводе животных из «теплой» воды (14° С) в охлажденную (-2° С) крабы длительное время (45–50 мин.) оставались неподвижными, их двигательная активность приборами не регистрировалась. Однако спустя 50 мин. пребывания крабов в воде температурой -2° С появлялись признаки замедленной двигательной активности, а после перевода крабов в воду температурой 14° С они быстро восстанавливали прежнюю двигательную активность (рис. 2).

Следует отметить, что в проведенных экспериментах ни одно из подопытных животных не погибло. В то же время некоторые виды арктических рыб, например бычок керчак, не выживают в подобных условиях эксперимента и погибают в течение 5 мин.

По данным дальневосточных исследователей, быстрое изменение температуры воды в пределах 9–10 градусов в течение 2–3 мин. приводит к гибели молоди камчатского краба, что наблюдалось при быстром подъеме садков с животными [Габаев Д.Д. Экологически обоснованный способ культивирования камчатского краба// «Рыбное хозяйство», 2005, № 4. С. 35–36]. Этот

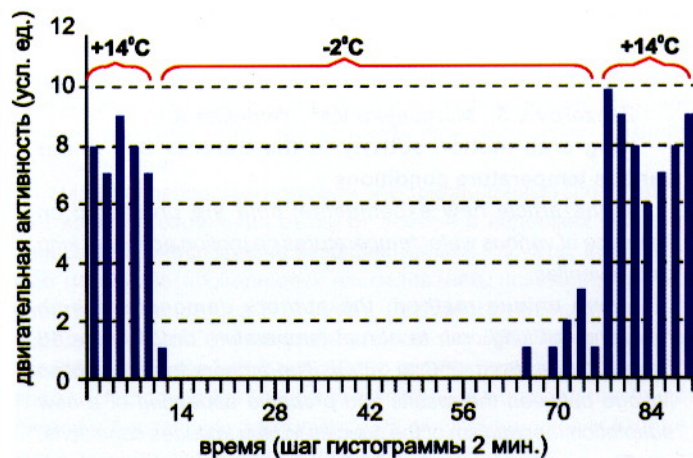
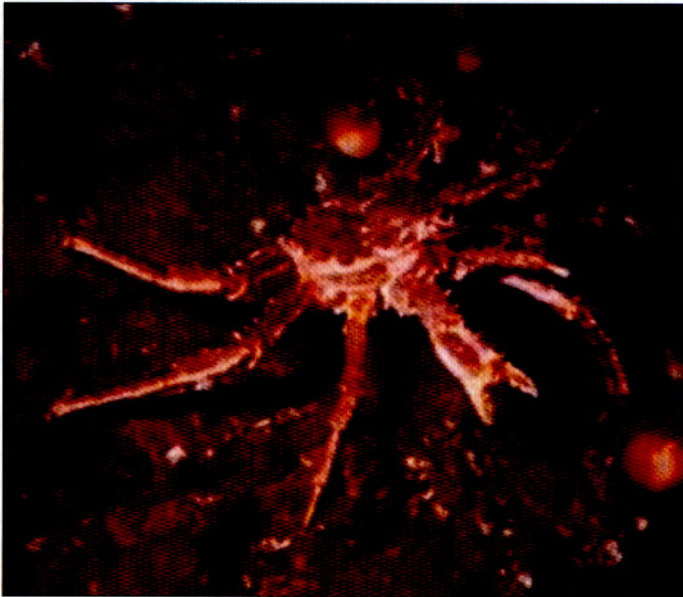


Рис. 2. Влияние быстрого изменения температуры воды с 14 до -2° С и обратно на двигательную активность камчатского краба

факт связывается с температурным фактором, хотя нельзя исключить и другие причины. Следует сказать, что камчатский краб весьма чувствителен к углеводородному загрязнению воды. По нашим наблюдениям, использование морской воды Кольского залива, взятой в районе стоянки судов (содержание нефтяных углеводородов в морской воде превышало в 10 раз ПДК), для содержания камчатского краба в аквариальных условиях приводило к гибели животных в течение 10–15 мин.

Полученные нами экспериментальные данные по температурной устойчивости камчатского краба позволяют считать, что камчатский краб, переселенный в Баренцево море с Дальнего Востока, выдерживает перепады температуры воды в 16 градусов. Эти результаты могут свидетельствовать о том, что при длительной акклиматизации (более 40 лет) в Баренцевом море камчатский краб выработал дополнительные адаптационные механизмы к температурному фактору среды нового для него ареала обитания.

В любом случае результаты наших экспериментальных исследований свидетельствуют о довольно высокой устойчивости камчатского краба Баренцева моря к значительным изменениям температуры окружающей среды (что в значительной степени расширяет наше представление о процессах адаптации гидробионтов высоких широт к температуре окружающей среды) и помимо своего теоретического значения могут быть использованы для развития марикультуры камчатского краба в Баренцевом море.



Zenzerov V.S., Muraveyko V.M., Yemelina A.V.

King crab motion activity in the Barents Sea under various temperature conditions

In the article new experimental data are presented on influence of various water temperatures on motion activity of king crab juveniles.

Using unique method, the authors demonstrate high resistance of king crab to abrupt temperature drops in the 18 degree range (from -2°C to 16°C). The authors try to establish linkage between the results and probable appearing of a new adaptation mechanism of the species to high latitudes conditions.

The results may be helpful for king crab mariculture in the Barents Sea.

С 1 января 2009 г. рыба в Россию будет поставляться только с проинспектированных Россельхознадзором предприятий ЕС

Поставки рыбы, рыбной и морской продукции из Европейского Союза в Россию с 1 января 2009 г. будут осуществляться исключительно с предприятий, подлежащих инспектированию специалистами Федеральной службы ветеринарного и фитосанитарного надзора РФ (Россельхознадзор). Как говорится в сообщении пресс-службы Россельхознадзора, такая договоренность была достигнута в ходе переговоров в Гааге главы Россельхознадзора Сергея Данкверта с заместителем генерального директора по здравоохранению и защите прав потребителя Европейской Комиссии (ЕК) Паолой Тестори Коджи. ЕК до 1 ноября 2008 г. предоставит Россельхознадзору списки рыбоперерабатывающих предприятий, заинтересованных в поставке своей продукции в Россию, вместе с гарантиями компетентных служб стран-поставщиков о безопасности такой продукции.

С. Данкверт также ознакомил П. Коджи с многочисленными случаями выявления пищевой растительной продукции, не соответствующей как требованиям российского законодательства, так и положениям меморандума по обеспечению безопасности поставок из стран Евросоюза в Россию по содержанию пестицидов, нитратов и нитритов. При этом в ряде случаев продукция не соответствовала требованиям законодательства ЕС. Делегация Еврокомиссии признала, что в Евросоюзе отсутствует система планомерного контроля за соблюдением требований российского законодательства при поставках растительной продукции в Россию, говорится в сообщении Россельхознадзора.

Была достигнута договоренность, что каждая из стран Евросоюза, заинтересованная в экспорте в РФ, в ближайшие недели представит план работы по обеспечению безопасности поставляемой в Россию продукции. Страны-экспортеры должны будут представить в Россельхознадзор списки компаний, поставляющих в РФ пищевую растительную продукцию. При этом российская сторона подчеркнула важность осуществления прямых поставок из стран-экспортеров на российский рынок, так как при существующей системе реэкспорта в Россию через территории Литвы и Нидерландов активно реализуется возможность недобросовестных поставок.

Spb.rbc.ru

