

**УСТОЙЧИВОСТЬ КАМЧАТСКОГО КРАБА
PARALITHODES CAMTCHATICUS БАРЕНЦЕВА МОРЯ
К ТЕМПЕРАТУРНОМУ ФАКТОРУ**

© 2008 г. Академик Г. Г. Матишов, В. С. Зензеров, А. В. Емелина, В. М. Муравейко

Поступило 27.12.2007 г.

Крупномасштабный научный эксперимент XX в. по транскеаническому переселению камчатского краба в Баренцево море привел, с одной стороны, к появлению в нем нового и ценного промыслового объекта, с другой, поставил перед учеными ряд важнейших вопросов, касающихся особенностей биологии краба в новом ареале и его взаимодействия с баренцевоморской экосистемой [2, 4, 5]. Несомненно, что одним из важных для выживания краба в Баренцевом море является температурный фактор, формирующий механизмы его адаптации к абиотическим условиям среды. Из литературных источников известно, что диапазон температурной толерантности камчатского краба в местном ареале обитания находится в пределах от -1.6 до $+18^{\circ}\text{C}$ [3, 7, 8]. В Баренцевом море подобные температурные условия зарегистрированы в местах его массового расселения [6]. При сезонных миграциях крабы сталкиваются с резкими перепадами температуры морской воды. Исследования по воздействию различной температуры воды на жизнедеятельность камчатского краба, внедренного в Баренцево море, практически отсутствуют, тогда как получение таких данных может существенно расширить наши представления о механизмах адаптации беспозвоночных в морях высоких широт.

Целью настоящей работы было выявление оптимальных температурных режимов для различных стадий онтогенеза камчатского краба, что может быть полезным для практики его культивирования в Арктическом регионе.

Опыты выполнены на 19 экземплярах молоди камчатского краба в возрасте 4–5 лет. В качестве критерия жизнедеятельности животных использовали их двигательную и сердечную активность. Регистрацию двигательной активности краба осуществляли с помощью тензодатчика, который через мостовую схему подключали к чернилопищу-

щцу прибору Н-338 4П. Запись активности с помощью фотоэлемента преобразовывали в электрические потенциалы, которые являлись условными единицами двигательной активности (усл. ед.). Изготовленная нами термостатирующая установка позволяла изменять температуру морской воды в экспериментальном аквариуме в диапазоне от -2 до $+16^{\circ}\text{C}$. Регистрацию сердечной деятельности краба проводили с помощью живленных электродов на портативном электрокардиографе ЭК1Т-05-АСК. Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами.

На первом этапе работ при естественном освещении и постоянной температуре воды $5\text{--}6^{\circ}\text{C}$ исследовали суточную ритмику активности животных. В течение эксперимента с мая по октябрь 2007 г. показано достоверное снижение двигательной активности камчатского краба в ночной период жизнедеятельности. Наиболее отчетливо такое изменение активности проявлялось в период наступления полярной ночи (рис. 1).

С целью исключить влияние времени суток на ритмику двигательной активности животного последующие опыты проводили при постоянном искусственном освещении. Было обнаружено, что камчатский краб при медленном, в течение трех часов, снижении температуры воды с 16 до 2°C уменьшает свою двигательную активность в 4–5 раз. Постепенное увеличение температуры воды до 16°C восстанавливало его исходный уровень двигательной активности (рис. 2).

Установлено, что частота сердечных сокращений у адаптированных к условиям содержания ($5\text{--}6^{\circ}\text{C}$) камчатских крабов в спокойном состоянии в экспериментальном аквариуме оставалась неизменной и составляла 76 ± 1.34 ударов в минуту. При медленном, в течение двух часов, нагревании воды до 15°C частота сердечных сокращений закономерно повышалась до 123 ± 2.60 ударов в минуту (рис. 3). Таким образом, на каждый градус изменения температуры окружающей среды краб реагировал изменением частоты сердечных сокращений приблизительно на 4.7 имп./мин. Однако

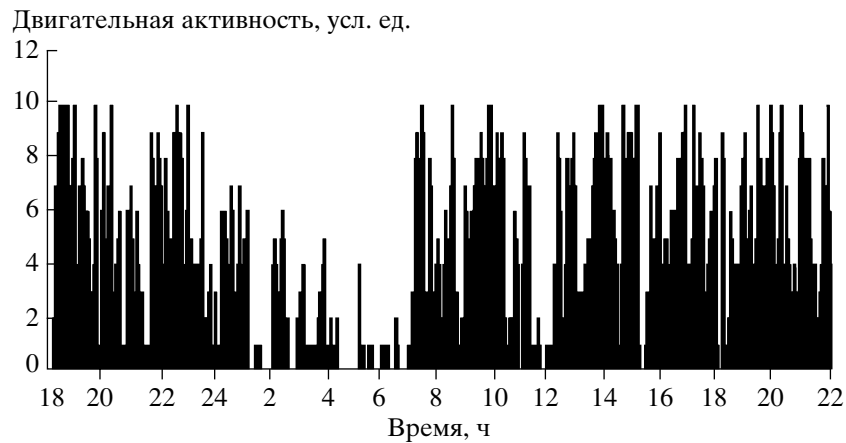


Рис. 1. Суточная активность камчатского краба в период наступления полярной ночи (октябрь 2007 г.).

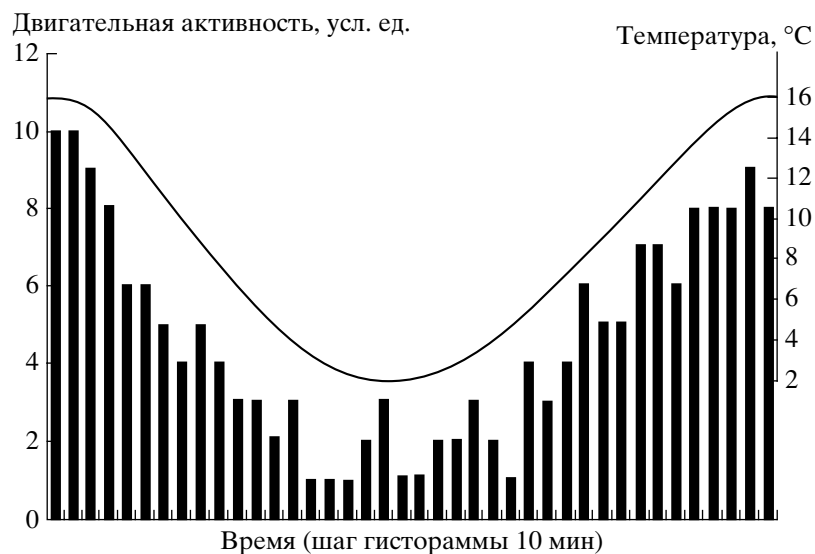


Рис. 2. Влияние медленного изменения температуры с 16 до 2°C и обратно (верхняя кривая, температурная шкала справа) на двигательную активность камчатского краба.

это справедливо для указанного выше диапазона температур, при повышении температуры до 16°C частота пульса даже снижается до 120 имп./мин.

На следующем этапе работ выявляли устойчивость камчатского краба к резкому повышению и снижению температуры окружающей водной среды. Для этих целей использовали две емкости: аквариум с нагретой до 14°C водой, в другом аквариуме морскую воду охлаждали до отрицательной температуры (-2°C). Животных быстро пересаживали из одной емкости в другую и наблюдали за их выживаемостью. На протяжении всего эксперимента регистрировали двигательную активность. Охлажденные крабы в течение длительного времени (около 1 ч) оставались неподвижны-

ми. После того как животные начали двигаться, их помещали в теплую ванну, где они сохраняли высокий уровень двигательной активности (рис. 4). Поразительно, но в этих опытах ни одно из семи животных не погибло. Арктические виды рыб, например бычок керчак, не выживают при подобных условиях эксперимента и погибают в течение 5 мин.

Известно, что низкие температуры сдвигают сроки нереста и увеличивают продолжительность личиночного развития камчатского краба. Кроме того, по данным дальневосточных ученых быстрое изменение температуры (за 2–3 мин) на 9–10°C приводит к гибели животных, особенно молоди краба. Крабы погибали при подъеме сад-

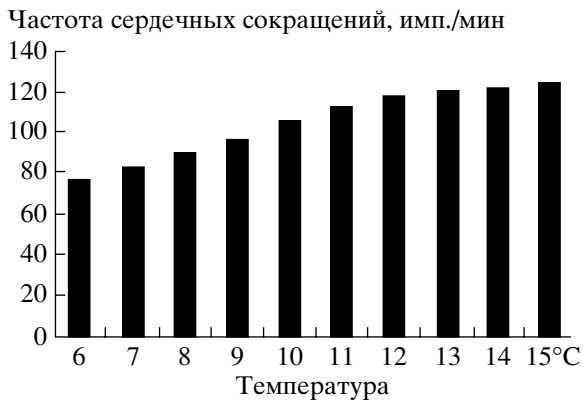


Рис. 3. Влияние температуры на частоту сердечных сокращений камчатского краба.

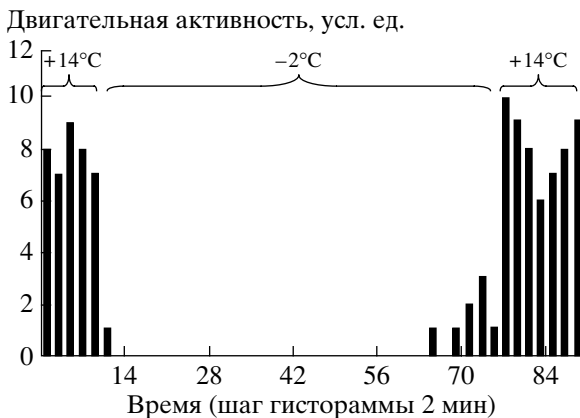


Рис. 4. Влияние быстрого изменения температуры воды с 14 до -2°C и обратно на двигательную активность камчатского краба.

ков из глубинных слоев на поверхность моря [1]. Вероятно, их гибель была связана не с температурными, а с иными факторами. Следует отме-

тить, что камчатский краб чрезвычайно чувствителен к углеводородному загрязнению воды. При использовании воды Кольского залива в районе стоянки судов, где предельно допустимая концентрация углеводородов в 10 раз выше нормы, камчатские крабы погибали в течение 10 мин. В наших опытах камчатский краб, переселенный в Баренцево море, выдерживает перепады температуры в 16°C . Возможно, что в процессе длительной акклиматизации (более 50 лет) в Баренцевом море животные выработали дополнительные адаптационные механизмы к температурному фактору. В любом случае полученные результаты показывают высокую устойчивость камчатского краба к значительным изменениям температуры окружающей водной среды и могут быть использованы при развитии марикультуры камчатского краба в условиях Арктики (Баренцево море).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габаев Д.Д. // Рыбное хоз-во. 2005. № 4. С. 35–36.
2. Беренбойм Б.И., Анисимова Н.А., Бакай Ю.И. и др. Камчатский краб в Баренцевом море. Мурманск: ПИНРО, 2003. 382 с.
3. Клитин А.К. // Вестн. Сахалин. музея. 1996. № 3. С. 324–342.
4. Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н. Вселение камчатского краба в Баренцево море. Апатиты: КНЦ РАН, 2002. 236 с.
5. Матишов Г.Г. В кн.: Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами. Материалы международной конференции. Мурманск: Север, 2006. С. 5–7.
6. Ожихин В.К., Ившин В.А. Водные массы Баренцева моря. Мурманск: ПИНРО, 1999. 48 с.
7. Dew C.B. // Canad. J. Fish. 1990. V. 47. № 11. P. 10–77.
8. Rodin V.E. Proceeding of the International Symposium on King and Tanner Crabs. Univ. Alaska Sea Grant Rept. Fairbanks: Univ. Alaska, 1990. P. 133–144.