

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КАМЧАТСКОГО КРАБА
PARALITHODES CAMTSCHATICUS (DECAPODA, LITHODIDAE)
В ПРОЦЕССЕ ТРАНСПОРТИРОВКИ**

© 2017 г. Д.С. Загорская, И.А. Загорский, Н.П. Ковачева

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии, Москва, 107140
E-mail: zagorskaya@vniro.ru*

Поступила в редакцию 04.04.2016 г.

Стрессовая нагрузка на камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в ходе промысла и транспортировки в живом виде часто приводит к гибели значительного числа особей до реализации. Выборочный анализ гемолимфы при отборе и сортировке крабов может существенно повысить эффективность этого процесса. Были изучены изменения биохимических параметров гемолимфы камчатского краба во время транспортировки без воды на протяжении 15 и 30 ч. Установлено, что в ходе длительного выдерживания на воздухе в гемолимфе краба концентрации глюкозы, лактата, мочевой кислоты и кальция увеличиваются. Выявлена зависимость роста содержания глюкозы и мочевой кислоты в гемолимфе краба от продолжительности транспортировки.

Ключевые слова: камчатский краб, *Paralithodes camtschaticus*, гемолимфа, химический состав, транспортировка, стресс, Баренцево море.

ВВЕДЕНИЕ

Содержание и транспортировка гидробионтов в живом виде неизменно сопровождается для них стрессовой нагрузкой. Наибольшее негативное воздействие на многие виды ракообразных, включая камчатского краба *Paralithodes camtschaticus*, оказывает повышение температуры окружающей среды, накопление в воде продуктов жизнедеятельности и длительное выдерживание на воздухе.

Для того чтобы создать оптимальные условия, обеспечивающие максимальную выживаемость гидробионтов, необходимо объективно оценивать их состояние, исходя из целого ряда параметров. Одним из самых распространенных и информативных способов оценки физиологического состояния ракообразных является анализ биохимических показателей гемолимфы (Stoner, 2012). При этом изъятие небольших ее объемов у гидро-

бионтов оказывает минимальное воздействие на общее состояние организма.

Известно, что в ходе перевозки ракообразных без воды происходит изменение метаболизма, влияющее на биохимический состав гемолимфы. При этом основным стресс-фактором, приводящим при длительном его воздействии к летальному исходу особи, является нарушение потребления кислорода, вызывающее лактатацидоз, связанный с переходом на анаэробный метаболизм (Whiteley, Taylor, 1992; Taylor, Waldron, 1997; Morris, Oliver, 1999; Speedetal., 2001). Концентрацию лактата в гемолимфе часто используют как один из основных параметров, отражающих степень стресса у ракообразных и других гидробионтов (Paterson et al., 2005; Woll et al., 2010; Bakke, Woll, 2014). Также было показано, что при их транспортировке в гемолимфе повышается концентрация гипергликемического гормона ракообразных и ре-

гулируемый им уровень глюкозы (Lorenzon et al., 2007). Концентрация этого гормона отражает степень воздействия на организм ракообразных большого количества стресс-факторов, включая транспортировку и другие технологические операции, экспозицию на воздухе, подъем с глубины, изменение солености и температуры окружающей среды. Но этот показатель крайне динамичен и при его использовании в исследованиях важно точно рассчитывать время отбора проб (Paterson, Spanoghe, 1997; Chang, 2005).

При экспозиции на воздухе уровень циркулирующего в гемолимфе аммония значительно повышается, он перестает выводиться через жабры, начинает накапливаться в гемолимфе и становится токсичным. В ответ на это происходит активация процессов детоксикации, в ходе которых основными продуктами азотного обмена становятся мочевая кислота и сопутствующая ей мочевины. Мочевая кислота плохо растворима в воде и накапливается в клетках. После возвращения ракообразных в водную среду мочевая кислота снова преобразуется в аммоний и выводится через жабры (Bernasconi, Uglow, 2011). Рост этих параметров не является прямым результатом стресса. Содержание мочевины и мочевой кислоты в гемолимфе также может служить индикатором физиологического состояния особей.

Во время транспортировки в гемолимфе ракообразных также может изменяться концентрация общего белка, кальция, магния и некоторых других соединений (Paterson, Spanoghe, 1997; Lorenzon et al., 2008; Fotedar, Evans, 2011). Концентрация большинства из них зависит от физиологических особенностей особей, факторов окружающей среды и специфики технологического процесса, поэтому они должны рассматриваться для каждого вида отдельно, а в некоторых случаях с учетом стадии линичного цикла. До настоящего времени комплексного исследования биохимических показателей гемолимфы в ходе транспортировки для камчатского краба не проводилось.

Цель работы — выявление биохимических показателей гемолимфы, наиболее ярко отражающих физиологическое состояние камчатского краба при транспортировке на дальние расстояния.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследования служили 60 промысловых самцов камчатского краба с шириной карапакса от 150 до 200 мм, наполненностью конечностей не ниже 80%, находящихся в третьей межлиночной стадии без повреждений и некрозов панциря. Особи были отловлены в Баренцевом море в районе полуострова Рыбачий в территориальных водах России, а также в Варангер-фьорде у берегов Норвегии в районе поселка Вадсе. Биологический анализ проводили по общепринятым методикам (Родин и др., 1979; Слизкин, Сафронов, 2000; Михайлов и др., 2003).

Транспортировка на судне и передержка. Крабов отлавливали коническими или складными трапециевидными ловушками и доставляли на берег в пластиковых емкостях с морской водой. В России передержку осуществляли в садках, установленных в прибрежной зоне на глубине 10 м, температура воды в период изъятия составляла 5–7°C. В Норвегии перед транспортировкой крабов в течение одной–двух недель передерживали на бассейновом комплексе в п. Бугейнес в пластиковых бассейнах объемом 800 л с проточной морской водой при температуре от 3 до 7°C. В ходе передержки крабов не кормили.

Транспортировка самцов камчатского краба на дальние расстояния. Для транспортировки продолжительностью более 12 ч крабов помещали в пенопластовые контейнеры объемом от 70 до 90 л. На дно контейнера укладывали сухой или смоченный в морской воде поролон. Также использовали другие синтетические материалы, впитывающие влагу, и бумагу. Для поддержания внутри контейнера температуры ниже 7°C на дно укладывали замороженные герметичные брикеты с гелем.

Крабов размещали поверх поролона абдоменом вниз. В зависимости от размеров контейнера на дно укладывали от одного до четырех промысловых самцов. Каждого краба накрывали дополнительным листом поролона или другого материала, сухого или смоченного морской водой. На верхний слой изолирующего материала укладывали дополнительный лед или замороженные брикеты с гелем. Ящики плотно закрывали крышкой и заклеивали лентой для сохранения внутри низкой температуры.

Ящики с крабом автотранспортом доставляли в аэропорт Мурманска или Киркенеса (Норвегия), откуда самолетом транспортировали в Москву, из аэропорта автомобилем доставляли до базы передержки с замкнутой системой водообеспечения.

Время в пути от начала упаковки до доставки в пункт назначения составляло в среднем: для маршрута Бугейнес—Москва — 30 ч, для маршрута Мурманск—Москва — 15 ч.

Отбор проб гемолимфы. Забор образцов гемолимфы крабов проводили на месте передержки перед началом транспортировки и в Москве сразу после ее окончания. В качестве контроля использовали группу крабов, которую содержали в бассейнах на береговом комплексе в Норвегии на протяжении двух недель. Все три группы проб отбирали у разных особей при прочих равных условиях.

Гемолимфу брали из сердечной области через мембрану между карапаксом и первым абдоминальным сегментом. У одного краба одновременно отбирали от 1 до 3 мл гемолимфы. Пробы замораживали при температуре $-18 \dots -20^{\circ}\text{C}$. Транспортировку образцов осуществляли в контейнере со льдом или замороженным гелем. В Москве пробы отбирали на базе компании «Ла Маре». Для быстрого охлаждения и доставки в лабораторию образцы помещали в термос с ледяно-солевой смесью (22,4%-ный хлорид натрия). Пробы хранили при температуре -20°C .

Для получения сыворотки гемолимфу размораживали при температуре 4°C , цен-

трифугировали в течение 10 мин при 5000g. Полученный супернатант использовали для определения биохимических показателей с применением общепринятых в клинической биохимии колориметрических методов и с помощью коммерческих наборов реагентов UTS (Россия) и SENTINEL (Италия) (Thomas, 1998; Ткачук, 2004).

Статистическую обработку материала проводили согласно общепринятым методикам (Лакин, 1980; Дерффель, 1994).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основе анализа литературных данных для оценки физиологического состояния взрослых особей камчатского краба после транспортировки различной продолжительности были выбраны следующие показатели: содержание в гемолимфе лактата, глюкозы, мочевины, мочевой кислоты, общего белка и кальция (Paterson et al., 2005; Bernasconi, Uglow, 2011).

Значения показателей гемолимфы после передержки крабов на бассейновом комплексе в течение двух недель перед транспортировкой были приняты за норму, поскольку большинство параметров гемолимфы приходит к дострессовым значениям уже на 4–5-е сутки (Lorenzon et al., 2007).

Лактат и глюкоза. При выдерживании камчатского краба на воздухе запускаются механизмы анаэробного метаболизма, которые приводят к увеличению концентрации лактата в течение 30-часовой транспортировки с $0,72 \pm 0,29$ до $2,89 \pm 0,53$ ммоль/л (рис. 1, а). Содержание глюкозы перед транспортировкой было на уровне $0,41 \pm 0,15$ ммоль/л, через 15 ч транспортировки этот показатель увеличивался в среднем до $2,15 \pm 0,68$ ммоль/л, а после 30-часовой перевозки — до $4,10 \pm 1,10$ ммоль/л (рис. 1, б).

Гипергликемия является естественным ответом организма ракообразных на стрессовое воздействие. Экспозиция на воздухе вызывает высвобождение гипергликемического гормона ракообразных в железах глазных

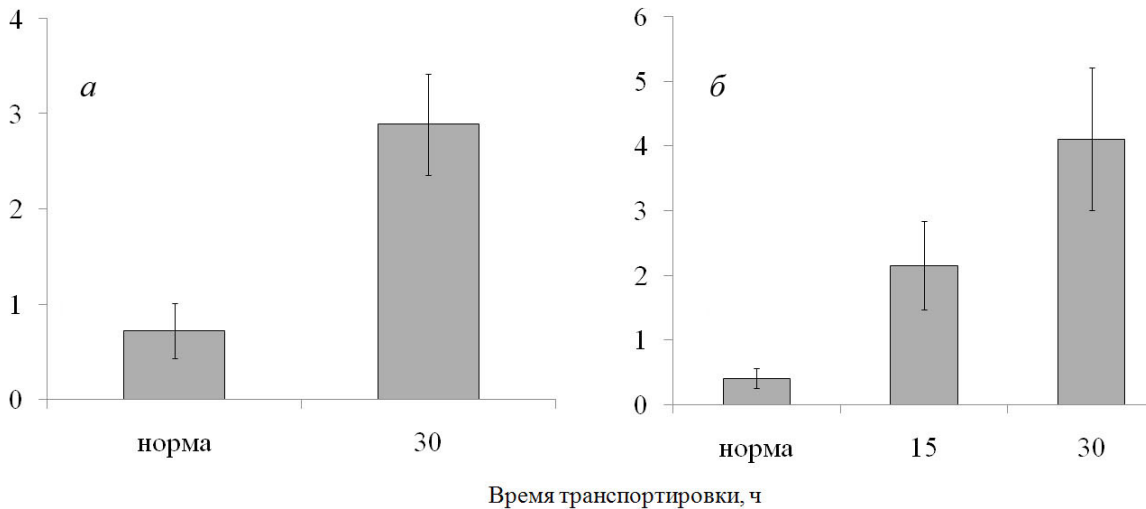


Рис. 1. Концентрация лактата (а) и глюкозы (б) в гемолимфе камчатского краба после транспортировки длительностью 15 и 30 ч, ммоль/л.

стебельков, что приводит к увеличению концентрации глюкозы в гемолимфе (Webster, 1996; Chang, 2005). Ранее гипергликемию в ходе транспортировки без воды наблюдали у лангуста *Jasus edwardsii*, норвежского омара *Nephrops norvegicus*, крабов *Eriocheir sinensis* и *Maia squinado*, гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (Lorenzon et al., 2008) и у некоторых других видов.

Метаболизм углеводов в условиях недостатка кислорода идет по анаэробному пути. В отличие от аэробного метаболизма, в результате которого глюкоза полностью преобразуется в углекислый газ и воду, конечным продуктом анаэробного является лактат, который накапливается в гемолимфе. Он не является конечным продуктом метаболизма, удаляемым из организма, а перерабатывается в печени в глюкозу или при достаточном количестве кислорода превращается в пируват, окисляющийся по общему аэробному пути до углекислого газа и воды (De Wachter et al., 1997).

Характер развития гипергликемии и накопления лактата у камчатского краба отличается от тепловодных и отдельных видов холодноводных ракообразных. Так, у краба *Cancer pagurus* после транспортиров-

ки в контейнерах без воды при температуре 10–13°C в течение 36 ч наблюдалось повышение уровня глюкозы с 0,5 до 1,05 ммоль/л, а лактата — с 0,5 до 11 ммоль/л (Lorenzon et al., 2008). Это можно объяснить интенсификацией анаэробного метаболизма при более высокой температуре. Зависимость скорости гликолиза от температуры окружающей среды показана и на примере норвежского омара *Nephrops norvegicus* (Ridgway et al., 2006). Во время экспозиции на воздухе в течение 12 ч содержание глюкозы в гемолимфе незначительно увеличивалось с 0,8 до 0,94 ммоль/л при 10°C и снижалось до 0,2 ммоль/л после увеличения до 1 ммоль/л при 15°C. При этом концентрация лактата увеличивалась с 0,5 до 13,6 ммоль/л при 10°C и до 15,6 ммоль/л — при 15°C. При 25°C через 4 ч концентрация глюкозы в гемолимфе омаров падала до 0,35 ммоль/л, а содержание лактата превышало 17 ммоль/л. Стопроцентная смертность в последней группе особей наблюдалась уже через 8 ч после начала экспозиции.

Течение процесса накопления глюкозы в гемолимфе камчатского краба говорит о том, что в ходе транспортировки она образуется на протяжении длительного времени и в процессе метаболизма не успевает полностью

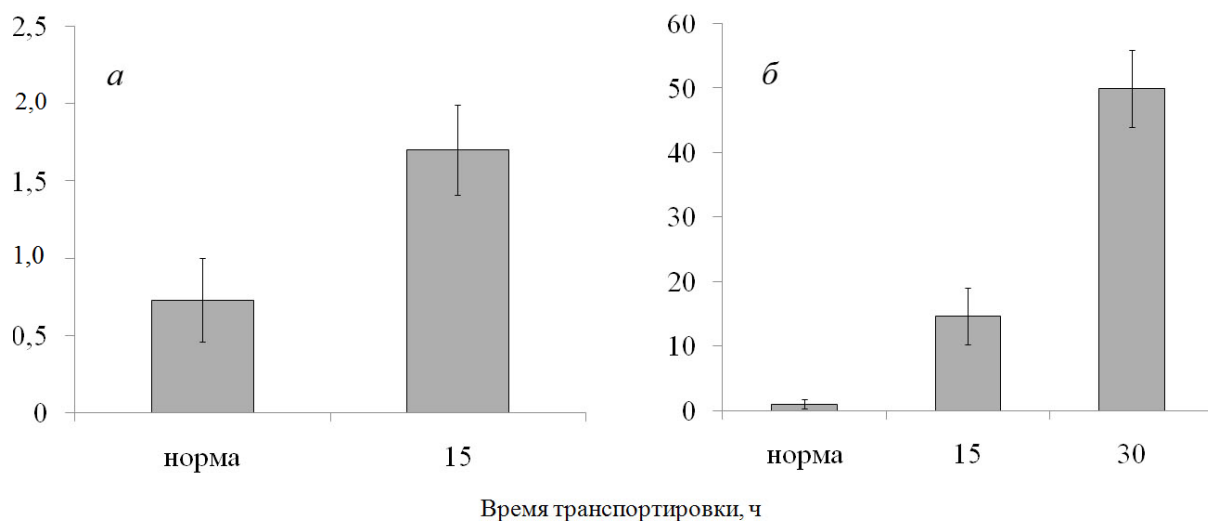


Рис. 2. Содержание мочевины (а, моль/л) и мочевой кислоты (б, мкмоль/л) в гемолимфе камчатского краба в ходе транспортировки на протяжении 15 и 30 ч.

перерабатываться. Относительно небольшая концентрация лактата также свидетельствует о том, что анаэробный метаболизм при температуре 5–7°C, которая держится в контейнерах, протекает медленно. Возможно, что часть лактата преобразуется в гепатопанкреасе в ходе перевозки.

Содержание лактата и глюкозы являются наиболее перспективными параметрами для оценки физиологического состояния ракообразных как в лабораторных, так и полевых условиях. Они могут быть измерены в цельной гемолимфе непосредственно на судне и на отдельных этапах транспортировки с помощью портативных приборов, разработанных для анализа крови человека (Bakke, Woll, 2014).

Мочевина и мочевая кислота. Установлена прямая зависимость концентрации мочевой кислоты в гемолимфе камчатского краба от продолжительности транспортировки в контейнерах без воды. При норме $1,03 \pm 0,77$ мкмоль/л через 15 ч транспортировки ее уровень повышался до $14,65 \pm 4,35$ мкмоль/л, а через 30 ч — до $49,88 \pm 5,93$ мкмоль/л. Также отмечено увеличение концентрации мочевины с $0,73 \pm 0,27$ до $1,70 \pm 0,29$ ммоль/л после 15-часовой транспортировки. Динамика накопления мо-

чевой кислоты и мочевины в гемолимфе краба представлена на рис. 2.

У другого холодноводного вида, норвежского омара *Nephrops norvegicus*, концентрация мочевой кислоты в норме была несколько выше и составляла примерно 40 мкмоль/л. При экспозиции на воздухе при температуре 5°C в течение 24, 48 и 72 ч этот показатель поднимался до 90, 100 и 110 мкмоль/л соответственно (Bernasconi, Uglow, 2011). Учитывая то, что этот вид обитает в более теплой, чем камчатский краб, воде, тенденция к увеличению концентрации мочевой кислоты у этих видов в целом одинакова.

Оба параметра могут быть использованы для оценки приемлемости длительности транспортировки или отдельных ее этапов, а также для прогноза жизнестойкости особей после транспортировки, что является одним из ключевых факторов для успешной продажи крабов в живом виде.

Общий белок. Уровень белка в гемолимфе ракообразных играет фундаментальную роль в физиологии и влияет на многие аспекты жизнедеятельности, включая транспорт кислорода, воспроизводство и реакции на стресс. Концентрация и состав белков в организме колеблются в зависимости от

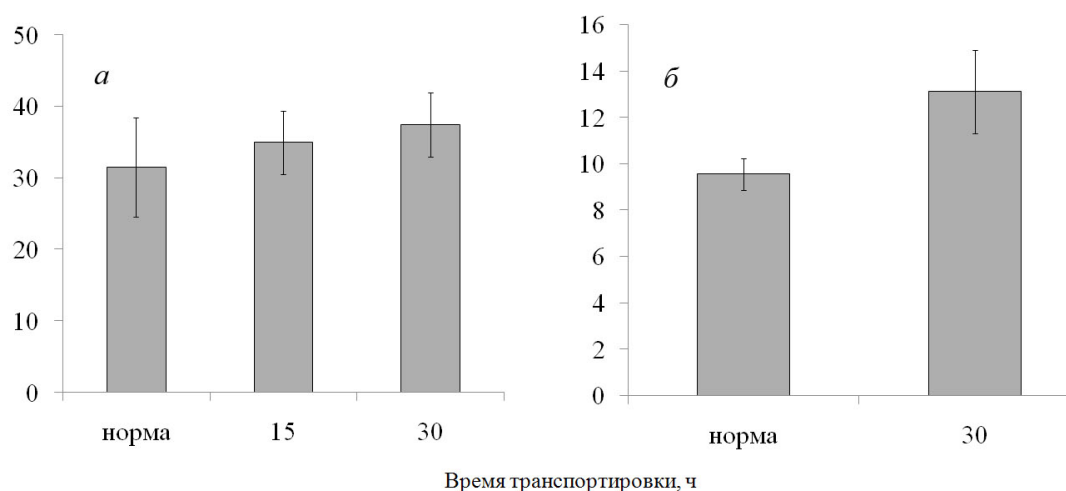


Рис. 3. Концентрация общего белка (а, г/л) и кальция (б, ммоль/л) в гемолимфе камчатского краба после транспортировки длительностью 15 и 30 ч.

окружающей среды. Их содержание в гемолимфе при стрессе в среднем может как увеличиваться, так и снижаться у разных видов ракообразных, а также изменяться в зависимости от температуры окружающей среды, стадии линичного цикла, периода голодания или нагула и от других условий (Chang, 2005; Stoner, 2012). Поэтому использование общего белка для оценки стрессового воздействия наиболее целесообразно, только когда достоверно известно, что все исходные данные для особей одинаковы.

В нашей работе наблюдали незначительное увеличение общего белка в сыворотке гемолимфы с $31,52 \pm 6,92$ до $34,96 \pm 4,44$ г/л после 15-часовой транспортировки и до $37,46 \pm 4,53$ г/л после 30-часовой. Результаты представлены на рис. 3, а.

Кальций. Повышенный уровень Ca^{2+} часто связывают с ацидозом, вызванным пребыванием ракообразных вне воды (Patterson et al., 2005). Адамчевска и Моррис (Adamczewska, Morris, 2001) используют изменение уровня Ca^{2+} у краба *Gecarcioidea natalis* в качестве индекса декальцификации карапакса, которая происходит с выведением ионов HCO_3^- из $CaCO_3$ в ответ на ацидоз. Концентрация Ca^{2+} в гемолимфе крабов тесно связана с процессом формирования ново-

го карапакса в межлиночный период. Кроме этого, при длительном голодании крабов возможно уменьшение концентрации Ca^{2+} (Моисеев, Моисеева, 2014).

По нашим данным, содержание кальция в гемолимфе увеличивалось за 30 ч транспортировки с $9,55 \pm 0,67$ до $13,12 \pm 1,80$ ммоль/л (рис. 3, б). Таким образом, наблюдается достоверное увеличение уровня кальция в гемолимфе камчатского краба на стадии линьки 3.0, которое, скорее всего, связано с процессом ацидоза в условиях длительного пребывания вне воды и может использоваться как один из параметров для оценки физиологического состояния особей. Тем не менее уровень ионов кальция в гемолимфе может изменяться под действием многих факторов, на близких к линьке стадиях фактор переноса кальция из карапакса в гепатопанкреас и обратно становится преобладающим и на его фоне стрессовое изменение этого показателя, скорее всего, окажется несущественным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования динамики изменения показателей биохимического состава гемолимфы камчатского краба в усло-

виях транспортировки без воды содержание в гемолимфе глюкозы, лактата, мочевой кислоты, мочевины и кальция увеличивалось. Из полученных данных очевидно, что существует прямая зависимость изменения концентрации глюкозы и мочевой кислоты от продолжительности транспортировки. Статистически значимых различий в концентрации общего белка до и после транспортировки для камчатского краба выявлено не было.

Оценка физиологического состояния камчатского краба по биохимическим показателям актуальна не только в рамках научного эксперимента, но и важна в коммерческих целях при транспортировке живых особей. Сортировка крабов по степени жизнеспособности в пунктах передержки повысит эффективность реализации живой продукции; в частности, крабов, которые могут погибнуть в течение нескольких суток, следует сразу отправлять на переработку. При этом не нужно проводить анализ проб гемолимфы всех транспортируемых особей. Достаточно провести оценку небольшой выборки из каждой партии, в том числе с использованием портативных аналитических приборов. В некоторых случаях для экспресс-оценки физиологического состояния партии крабов достаточно измерить концентрацию лактата в гемолимфе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Дерффель К. Статистика в аналитической химии. М.: Мир, 1994. 267 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 293 с.

Михайлов В.И., Бандурин К.В., Горничных А.В., Карасев А.Н. Промысловые беспозвоночные шельфа и материкового склона северной части Охотского моря. Магадан: МагаданНИРО, 2003. 284 с.

Моисеев С.И., Моисеева С.А. Изменение показателей гемолимфы у синего краба *Paralithodes platypus* вследствие стресса, вызываемого ловушечным промыслом // Вопр. рыболовства. 2014. Т. 15. № 3. С. 189–208.

Родин В.Е., Слизкин А.Г., Мясоедов В.И. и др. Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО, 1979. 59 с.

Слизкин А., Сафронов С. Промысловые крабы прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский: Северная Пасифика, 2000. 180 с.

Ткачук В.А. Клиническая биохимия. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. С. 40–163.

Adamczewska A.M., Morris S. Ecology and behavior of *Gecarcoidea natalis*, the Christmas Island red crab, during the annual breeding migration // Biol. Bull. 2010. V. 200. №3. P. 305–320.

Bakke S., Woll A.K. Evaluation of three handheld lactate meters for measuring hemolymph L-lactate in decapod crustaceans // J. Shellfish Res. 2014. V. 33. № 1. P. 69–76.

Bernasconi C.J., Uglow R.F. Purineolytic capacity response of *Nephrops norvegicus* to prolonged emersion: an ammonia detoxification process // Aquat. Biol. 2011. V. 11. P. 263–270.

Chang E.S. Stressed-out lobsters: crustacean hyperglycemic hormone and stress proteins // Integ. Comp. Biol. 2005. V. 45. P. 43–50.

De Wachter B., Sactoris F.-J., Portner H.-O. The anaerobic end product lactate has a behavioral and metabolic signaling function in the shore crab *Carcinus maenas* // J. Experim. Biol. 1997. V. 200. P. 1015–1024.

Fotedar S., Evans L. Health management during handling and live transport of crustaceans // J. Invert. Pathol. 2011. V. 106. P. 143–152.

Lorenzon S., Giulianini P.G., Martinis M., Ferrero E.A. Stress effect of different temperatures and air exposure during transport on physiological profiles in the american lobster *Homarus americanus* // Comp. Biochem. A. 2007. V. 147. P. 94–102.

Lorenzon S., Giulianini P.G., Libralato S. et al. Stress effect of two different transport systems on the physiological profiles of the crab

- Cancer pagurus* // Aquaculture. 2008. V. 278. P. 156–163.
- Morris S., Oliver S. Circulatory, respiratory and metabolic response to emersion and low temperature of *Jasus edwardsii*: simulation studies of shipping methods // Comp. Biochem. Physiol. A. 1999. V. 122. P. 299–308.
- Paterson B.D., Spanoghe P.T. Stress indicators in marine decapod crustaceans, with particular reference to the grading of western rock lobsters (*Panulirus cygnus*) during commercial handling // J. Mar. Freshw. Res. 1997. V. 48. P. 829–834.
- Paterson B.D., Spanoghe P.T., Davidson G.W. et al. Predicting survival of western rock lobsters *Panulirus cygnus* using discriminant analysis of hemolymph parameters taken immediately following simulated handling treatments // New Zealand J. Mar. Freshw. Res. 2005. V. 39. № 5. P. 1129–1143.
- Ridgway I.D., Taylor A.C., Atkinson R.J.A. et al. Morbidity and mortality in Norway lobsters, *Nephrops norvegicus*: physiological, immunological and pathological effects of aerial exposure // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2006. V. 328. P. 251–264.
- Speed S.R., Baldwin J., Wong R.J., Wells R.M.G. Metabolic characteristics of muscles in the spiny lobster, *Jasus edwardsii*, and responses to emersion during simulated live transport // Comp. Biochem. Physiol. A. 2001. V. 128. P. 435–444.
- Stoner A.W. Assessing stress and predicting mortality in economically significant crustaceans // Rev. Fish. Sci. 2012. V. 20. P. 111–135.
- Taylor H.H., Waldron F.M. Respiratory responses to air-exposure in the southern rock lobster, *Jasus edwardsii* (Hutton) (Decapoda: Palinuridae) // Mar. Fresh. Res. 1997. V. 48. P. 889–897.
- Thomas L. Clinical laboratory diagnostics. Frankfurt: TH-Books, 1998. P. 200–350.
- Webster S.G. Measurement of crustacean hyperglycemic hormone levels in the edible crab *Cancer pagurus* during emersion stress // J. Exp. Biol. 1996. V. 199. P. 1579–1585.
- Whiteley N.M., Taylor E.W. Oxygen and acid-base disturbances in the hemolymph of the lobster *Homarus gammarus* during commercial transport and storage // J. Crustacean Biol. 1992. V. 12. P. 19–30.
- Woll A.K., Larssen W.E., Fossen I. Physiological responses of brown crab (*Cancer pagurus* Linnaeus 1758) to dry storage under conditions simulating vitality stressors // J. Shellfish Res. 2010. V. 29. P. 479–487.

BIOCHEMICAL INDICATORS AS CRITERIA OF PHYSIOLOGICAL STATE OF RED KING CRAB *PARALITHODES CAMTSCHATICUS* (DECAPODA, LITHODIDAE) DURING TRANSPORT

© 2017 y. D.S. Zagorskaya, I.A. Zagorskiy, N.P. Kovatcheva

Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, 107140

The stress in red king crab *Paralithodes camtschaticus* associated with catch, storage and live transport often leads to the death of a significant number of individuals. Selective analysis of hemolymph will allow to control of the transport process and to predict survival of crabs more effective. The changes in biochemical parameters of the red king crab's hemolymph during 15 and 30 h transport without water were studied. Increase the concentration of glucose, lactate, uric acid and calcium in crab's hemolymph during prolonged storage in air was established. The dependence was showed between the growth of glucose and uric acid in the crab's hemolymph and transport duration.

Keywords: red king crab, *Paralithodes camtschaticus*, hemolymph, chemical composition, transport, stress, The Barents Sea.