

Разработка переводных коэффициентов пересчета массы крабов, транспортируемых в живом виде на судах Дальневосточного бассейна

DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

Харенко Елена Николаевна – доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник отдела нормирования ФГБНУ «ВНИРО», @ harenko@vniro.ru, Москва, Россия;

Якуш Евгений Валентинович – кандидат химических наук, первый заместитель руководителя Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), @ evyakush@mail.ru, Владивосток, Россия;

Чупикова Елена Станиславовна – кандидат технических наук, заведующая лабораторией нормирования, стандартизации и технического регулирования, Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), @ elena.chupikova@tinro-center.ru, Владивосток, Россия;

Гриценко Александр Владимирович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела нормирования ФГБНУ «ВНИРО», @ gritsenko36@yandex.ru, Москва, Россия;

Саяпина Татьяна Анатольевна – главный специалист лаборатории нормирования, стандартизации и технического регулирования ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), @ tatyana.sayapina@tinro-center.ru, Владивосток, Россия;

Антосюк Анна Юрьевна – ведущий специалист лаборатории нормирования, стандартизации и технического регулирования ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), @ anna.antosyuk@tinro-center.ru, Владивосток, Россия;

Яричевская Наталия Николаевна – кандидат технических наук, начальник отдела нормирования ФГБНУ «ВНИРО», @ yarichevskaya@vniro.ru, Москва, Россия

Адреса:

1. Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») – 690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4,
2. ФГБНУ «ВНИРО» – 105187, г. Москва, Окружной проезд, 19

Аннотация.

Проведены исследования и разработаны переводные коэффициенты к весовому методу определения массы краба, перевозимого на судах рыбопромыслового флота в живом виде. Выявлены особенности строения и физиологии крабов, которые необходимо учитывать при проведении контрольных взвешиваний. В результате, разработана методика определения массы краба, перевозимого на судах рыбопромыслового флота в живом виде, которая включает основные понятия, требования к инвентарю и измерительным приборам, порядок проведения контрольных взвешиваний, учётные формы при определении массы краба, переводные коэффициенты и формулу пересчета.

Разработка и внедрение методики определения массы краба позволила эффективно осуществлять контроль изъятия крабов, не нанося ущерб товарным свойствам продукции, и сократить время осуществления контрольных мероприятий при определении величины изъятия.

Ключевые слова:

живой краб, переводной коэффициент, масса нетто, остаточная вода

Для цитирования:

Харенко Е.Н., Якуш Е.В., Чупикова Е.С., Гриценко А.В., Саяпина Т.А., Антосюк А.Ю., Яричевская Н.Н. Разработка переводных коэффициентов пересчета массы крабов, транспортируемых в живом виде на судах Дальневосточного бассейна // Рыбное хозяйство. 2023. № 5. С. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

DEVELOPMENT OF CONVERSION FACTORS FOR THE CONVERSION OF THE MASS OF CRABS TRANSPORTED IN LIVE FORM ON SHIPS OF THE FAR EASTERN BASIN

Elena N. Kharenko – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Rationing of the FSBI VNIRO, @ harenko@vniro.ru, Moscow, Russia;

Evgeny V. Yakush – Candidate of Chemical Sciences, First Deputy Head of the Pacific Branch of VNIRO (TINRO), @ evyakush@mail.ru, Vladivostok, Russia;

Elena S. Chupikova – Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory of Standardization, Standardization and Technical Regulation, Pacific Branch of VNIRO (TINRO), @ elena.chupikova@tinro-center.ru, Vladivostok, Russia;

Aleksandr V. Gritsenko – Candidate of Biological Sciences Senior Researcher of the Laboratory of Rationing of the FSBI VNIRO @ gritsenko36@yandex.ru, Moscow, Russia;

Tatiana A. Sayapina – Chief Specialist of the Laboratory of Standardization, Standardization and Technical Regulation of VNIRO (TINRO), @ tatyana.sayapina@tinro-center.ru, Vladivostok, Russia;

Anna Yu. Antosyuk – Leading specialist of the Laboratory of Standardization, Standardization and Technical Regulation of VNIRO (TINRO), @ anna.antosyuk@tinro-center.ru, Vladivostok, Russia;

Natalia N. Yarichevskaya – Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of the Laboratory of Rationing FGBNU "VNIRO", @ yarichevskaya@vniro.ru, Moscow, Russia

Addresses:

1. Pacific Branch of VNIRO (TINRO) – 690091, Vladivostok, lane. Shevchenko, 4,

2. VNIRO – 105187, Moscow, Okružhny proezd, 19

Annotation. Studies have been conducted and conversion coefficients have been developed for the weight method for determining the mass of a crab transported on vessels of the fishing fleet in a live form. The features of the structure and physiology of crabs, which must be taken into account when carrying out control weighings, are revealed. As a result, a methodology has been developed for determining the mass of a crab transported on fishing fleet vessels in a live form, which includes basic concepts, requirements for inventory and measuring instruments, the procedure for carrying out control weighings, accounting forms for determining the mass of a crab, conversion coefficients and a conversion formula.

The development and implementation of methods for determining the mass of the crab made it possible to effectively control the removal of crabs without damaging the commercial properties of the products, and to reduce the time of control measures to determine the size of the removal of crabs.

Keywords:

methodology, crab weighing, conversion factor, net weight, residual water

For citation:

Harenko E.N., Yakush E.V., Chupikova E.S., Gritsenko A.V., Sayapina T.A., Antosyuk A.Yu., Yarichevskaya N.N.

Development of conversion coefficients for the conversion of the mass of crabs transported in live form on ships of the Far Eastern Basin // Fisheries. 2023. No. 5. Pp. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-5-

Водные биологические ресурсы, являясь федеральной собственностью, требуют не только рациональной эксплуатации и бережного к себе отношения, но и достоверного учёта вылова и контроля изъятия. В последние годы значительно возросло количество, реализуемого в живом виде, краба. Отсутствие методики определения массы нетто краба, транспортируемого на судах в живом виде, при контроле количества, изъятых из среды обитания, гидробионта, приводило, с одной стороны, к завышению величины вылова краба из-за наличия на нём остаточной воды, с другой стороны, при выдерживании краба для стекания остаточной воды – к потере товарных свойств и живучести. Требовалась методика по определению массы нетто живого краба, обеспечивающая сохранность качества, так как действующие документы не учитывали всей специфики живой крабовой продукции. Например, действующий межгосударственный стандарт ГОСТ 31339–2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукции из них. Правила приёмки и методы отбора проб» регламентирует как определять массу нетто живых рыбы и нерыбных

объектов промысла. Согласно документу по стандартизации, массу устанавливают способом, исключающим снижение качества и максимально сохраняющим жизнеспособность рыбы и нерыбных объектов. Слой живой продукции, помещаемой в тару для взвешивания, ограничен по высоте двадцатью сантиметрами и массой 30 кг. Тара для взвешивания должна иметь отверстия, обеспечивающие полное удаление воды до взвешивания. Рыбу и нерыбные объекты с признаками засыпания отсортировывают, взвешивают и принимают отдельно [1]. Документ разработан, прежде всего, для приёмки по массе живой продукции. Стандарт содержит основные рекомендации по взвешиванию живых объектов промысла, но он не учитывает особенностей гидробионтов, условий среды обитания, технологии транспортирования. То же самое можно сказать о технологической инструкции № 5 «О порядке приема живой рыбы, рыбы-сырца и охлажденной рыбы на обрабатывающих предприятиях и судах» сборника технологических инструкций по обработке рыбы, которая предусматривает порядок приема-сдачи рыбы [2].

Для решения задачи определения массы нетто крабов, транспортируемых в живом виде на судах Дальневосточного бассейна специалистами ФГБНУ «ВНИРО», в 2018-2020 гг. были разработаны и предложены весовой и объёмно-весовой методы.

В результате апробации данных методов в производственных условиях судов, осуществляющих транспортирование живых крабов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, было установлено, что объёмно-весовой метод, хоть и менее травматичен для живых крабов, но имеет значительную погрешность, и поэтому, в качестве способа определения массы нетто живых крабов при перегрузке в море и выгрузке в порту, целесообразно использование весового метода, подразумевающего применение поправочных коэффициентов, определяющих массу остаточной (капельной) воды, находящейся на поверхности живых крабов, выгружаемых непосредственно из транспортной ёмкости [3].

В связи с актуальностью проблемы, специалистами ФГБНУ «ВНИРО» были продолжены исследования по проведению опытно-контрольных работ (ОКР) и актуализированы положения «Методики определения массы улова краба, перевозимого в живом виде на судах Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна».

Цель исследования – определение переводных коэффициентов пересчета массы живых крабов основных промысловых видов, добываемых на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, для учета массы остаточной воды, находящейся на их поверхности при извлечении из транспортной ёмкости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследования служили краб камчатский (*Paralithodes camtschaticus*), краб-

стригун опилио (*Chionoecetes opilio*), равношипый краб (*Lithodes aequispinus*), краб-стригун бэрди (*Chionoecetes baerdi*), краб синий (*Paralithodes platypus*), транспортируемые на судах в живом виде. Массу краба до стекания остаточной воды и после стекания определяли методом прямого взвешивания на весах морского исполнения фирмы «Marel». После чего по разности масс живого краба до стекания и после стекания определяли массу остаточной воды на живом крабе и пересчитывали её количество в процентах к массе краба по формуле:

$$K = 100(A - B) / A,$$

где K – количество остаточной воды на живом крабе в процентах, с точностью до 0,1; A – масса живого краба с остаточной водой до стекания, кг; B – масса живого краба нетто после стекания, кг.

Статистическую обработку данных осуществляли с использованием программ Excel и Statistica, при выборке данных больших объёмов доверительная вероятность $\beta = 0,95$.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- разработать понятийную систему – определить используемые в дальнейшем термины;
- разработать регламент взвешивания живого краба, обеспечивающий его сохранность и жизнеспособность;
- согласно разработанному регламенту контрольных взвешиваний, определить массу остаточной воды на разных видах краба;
- разработать переводные коэффициенты и формулу определения массы нетто живого краба.

ОБСУЖДЕНИЕ

Для единого понимания предметной области исследований была определена понятийная система, которая включила следующие термины:



Таблица 1. Среднее количество (массовая доля) остаточной воды, удаленной с поверхности живого синего краба за соответствующий 5-минутный временной интервал, к общей массе остаточной воды, находящейся его поверхности при первичном (0 минут) взвешивании, % / **Table 1.** The average amount (mass fraction) of residual water removed from the surface of a live blue crab over the corresponding 5-minute time interval to the total mass of residual water on its surface during the initial (0 minutes) weighing, %

Вид краба	1 взвешивание (5 минут)	2 взвешивание (10 минут)	3 взвешивание (15 минут)	4 взвешивание (20 минут)	5 взвешивание (25 минут)	6 взвешивание (30 минут)
Камчатский краб	74,4	10,1	5,4	4,2	3,5	2,4
Краб-стригун опилио	52,0	22,0	14,0	5,0	7,0	0,0
Равношипый краб	71,2	10,7	5,8	3,4	4,0	4,9
Краб-стригун бэрди	61,4	19,3	3,5	8,8	7,0	0,0
Синий краб	68,3	9,0	6,3	4,6	3,9	7,8

- остаточная вода – капельная влага на живом крабе, оставшаяся на беспозвоночном, после его извлечения из воды или среды обитания;

- масса живого краба брутто – масса живого краба с остаточной водой и емкостью для взвешивания; определяется прямым взвешиванием живого краба, помещённого в ёмкость для взвешивания, без предварительного стекания для удаления остаточной воды;

- масса живого краба с остаточной водой – масса живого краба без предварительного стекания; определяется как разность между массой живого краба брутто и массой ёмкости для взвешивания краба;

- масса живого краба нетто – масса живого краба после стекания и полного удаления остаточной воды (не допуская высыхания поверхности краба); определяется как разность между массой живого краба брутто и массой ёмкости для взвешивания краба за вычетом остаточной воды;

- карапакс – часть панциря, сплошной щиток, прикрывающий головогрудь сверху;

- абдомен – брюшко краба, подогнутое под головогрудь;

- конечности краба – ходильные и клешнеобразные конечности краба;

- контрольное взвешивание – процесс установления массы живого краба прямым взвешиванием на весах;

- живой краб – краб с наличием характерных реакций на производимые механические воздействия, хранящийся в условиях, обеспечивающих его жизнедеятельность.

В целях воспроизводимости результатов по количеству остаточной воды на крабе был разработан регламент взвешивания краба. Прежде всего, с целью недопущения ухудшения качества и потери жизнеспособности краба, при контрольном взвешивании проведён анализ его строения, физиологии, и выявлены особенности, которые необходимо учитывать при процедуре перевеса.

В первую очередь – это строение. Тело краба состоит из головогруды, которая покрыта общим

панцирем, и брюха (абдоменом), подогнутом под головогрудь. Панцирь образует наружный скелет, который служит для поддержания определённой формы тела, так как внутренний скелет отсутствует, и предохраняет краба от неблагоприятного воздействия различных факторов внешней среды [4]. Панцирь достаточно прочный, но при воздействии сторонних сил может ломаться, что неизбежно приведёт к потере качества живой продукции. Это предопределяет необходимость осторожного обращения при переносе краба из ёмкости, в которой он транспортируется, на весы и обратно.

Дыхание у крабов осуществляется жабрами, которые располагаются под карапаксом у основания ног и по бокам головогруды внутри особой жаберной камеры. Жабры представляют собой специализированные выросты, отходящие от протоподитов ног и от боковой стенки тела. Вода проникает в жаберные полости через отверстия между головогрудным панцирем и телом, чему способствует непрерывное движение особых отростков – максилл. В жабрах продолжается полость тела, в которую попадает гемолимфа. Через тонкую кутикулу, покрывающую жаберные лепестки, происходит газообмен и гемолимфа насыщается кислородом [5]. Особенность дыхания крабов состоит в том, что, при изъятии краба из воды, продолжают двигаться максиллы и дыхание продолжается до высыхания или замораживания жабр. Физиологию дыхания необходимо учитывать при регламентации продолжительности и температурного режима процесса взвешивания.

К особенностям физиологии краба можно отнести способность входить в состояние анабиоза – временного замедления или прекращения жизненных процессов в организме под воздействием внешних или внутренних факторов и аутономию конечностей. Анабиоз в естественной среде обитания наблюдается при резком ухудшении условий существования. При этом дыхание, сердцебиение и другие жизненные процессы замедлены настолько, что могут быть обна-

Таблица 2. Выход живых крабов различных видов после полного стекания остаточной воды, находящейся на их поверхности после извлечения из транспортной емкости /

Table 2. The exit of live crabs of various species after the complete draining of the residual water on their surface after extraction from the transport container

Вид краба	Выход живого краба, %
Камчатский краб	96,5
Краб-стригун опилио	97,6
Равношипый краб	96,5
Краба-стригун бэрди	97,1
Синий краб	96,1

ружены только с помощью специальной аппаратуры. При наступлении благоприятных условий жизни происходит восстановление нормального уровня жизненных процессов [6]. Свойство крабов впадать в анабиоз используется при его транспортировании и хранении в живом виде. Перевозка краба осуществляется в морской воде при температурах близких к 0°C, чаще всего температура держится в пределах 0,5-1,5°C. В этом температурном интервале снижается метаболизм краба и, соответственно, требуется минимальное количество кислорода, питания и обеспечивается его выживание. В связи с этим, суда, перевозящие живой краб, оборудованы компрессорами, обеспечивающими проточность морской воды в ёмкостях, в которых перевозится краб, её охлаждение до температуры от 0,5 до 1,5°C и насыщение кислородом воздуха [3]. Соответственно, при перевешивании крабов необходимо предусмотреть аналогичные условия.

Другой особенностью является автотомия – отбрасывание крабом, при раздражении, конечностей. Это явление может возникать при ухудшении условий среды обитания, нападении хищника или другого вида опасности. Автотомия служит для защиты жизни [7; 8]. Во избежание потерь конечностей перенос краба из одной ёмкости в другую целесообразно осуществлять держа его за карапакс, а процесс осуществлять в возможно короткий срок.

В результате анализа строения и физиологии краба был определён следующий порядок взвешивания: краба аккуратно берут за карапакс, избегая поломок панциря и конечностей, кладут в перфорированную ёмкость абдоменом вверх и взвешивают с точностью до 0,01 кг. Количество живого краба, помещаемого в ёмкость для взвешивания, должно обеспечивать сохранность его качества и в каждом конкретном случае устанавливается лицом, ответственным за качество краба. Температурный режим окружающей среды, время нахождения живого краба вне ёмкости с водой и воздействие солнечных лучей не должны влиять на его жизнеспособность и приводить к потере конечностей и жизнеспособности. Сразу после взвешивания краба аккуратно берут за карапакс, вынимают из ёмкости, в которой производили взвешивание, и, избегая поломок конечностей

и сдавливания карапакса, кладут в предварительно подготовленный для обеспечения жизнедеятельности краба чан или ёмкость для передержки с чистой морской водой. Температура, соотношение краба и воды, состав морской чистой воды, аэрация морской чистой воды в свободном чане или ёмкости для передержки краба должны соответствовать режиму, при котором краб перевозится на судне, и обеспечивать его жизнедеятельность и сохранность качества.

С учётом разработанного регламента контрольного взвешивания, определена средняя массовая доля, удаленной с поверхности краба, остаточной воды, в зависимости от продолжительности стекания. Установлено, что время, необходимое для полного стекания (удаления) остаточной воды с поверхности живых крабов всех пяти исследованных видов, составляет не более 30 минут (рис. 1).

Основная масса остаточной воды, находящаяся на живых крабах непосредственно после их извлечения из ёмкости с морской водой, стекает в течение первых пяти минут после первичного взвешивания (рис. 1).

При этом массовая доля остаточной воды, удаленной с поверхности живых крабов за первый пятиминутный интервал стекания, варьирует от 52,0% у краба-стригуна опилио до 74,4% у камчатского краба (рис. 1), при среднем значении для пяти видов 65,5%.

По истечению 30 минут потеря остаточной воды, стекающей с поверхности живых крабов, прекращалась, что выражалось в отсутствии снижения массы опытно-контрольных партий во временном интервале после 30 минут. Эта особенность оказалась характерной для всех исследованных видов крабов. При этом крабы-стригуны опилио и бэрди демонстрировали наиболее быстрое стекание остаточной влаги со своей поверхности, остаточная вода полностью стекала с них уже на 25 минуте эксперимента (рис. 1).

При последующих взвешиваниях массовая доля остаточной воды, стекающая с поверхности живых крабов за соответствующий 5-минутный временной интервал, снижалась для различных видов в среднем с 9,0-22,0% при втором контрольном взвешивании (10 минут) до 0,0-7,8% при последнем, шестом взвешивании (30 минут). При этом отмечено, что у камчатского и си-

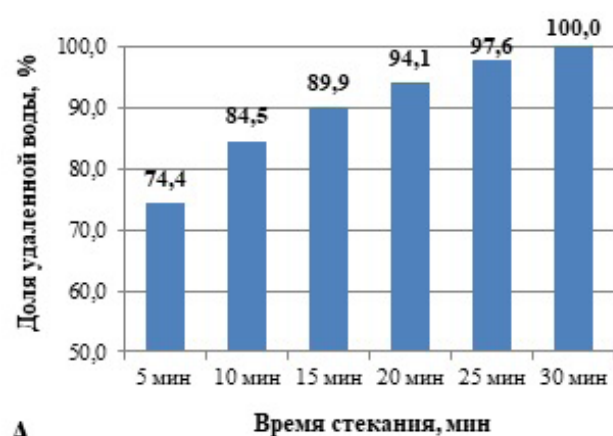
него крабов снижение процентной доли массы остаточной воды, при каждом следующем взвешивании, происходило последовательно, тогда как для крабов-стригунов и равношипого краба она оказывалась минимальной при третьих-четвертых промежуточных взвешиваниях (15-20 минут), соответствующих середине эксперимента (табл. 1).

При последнем взвешивании (30 минут) у некоторых видов крабов её доля несколько увеличивалась, что может быть обусловлено как физиологическими особенностями строения их тела, так и остаточной водой, удаленной с поверхности живых крабов в процессе эксперимента, но остающейся на таре после её освобождения от них (табл. 1).

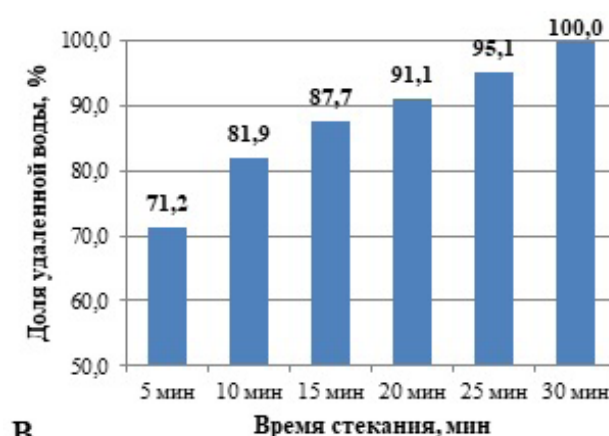
По истечении установленного времени, требующегося для полного стекания остаточной

воды с поверхности живых крабов (30 минут), по результатам опытно-контрольных работ (ОКР) определяли общую величину потерь массы живого краба на стекание остаточной воды, в зависимости от его видовой принадлежности (рис. 2).

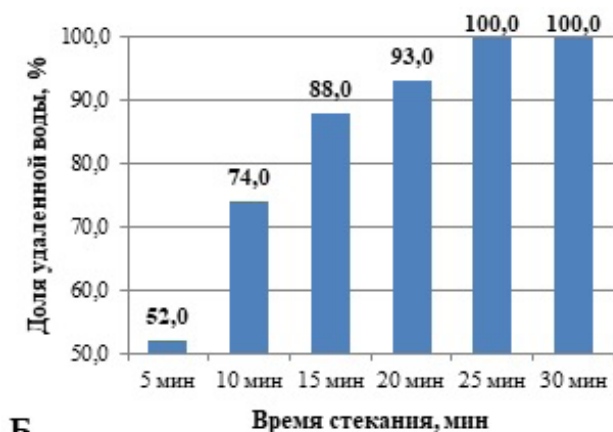
В результате проведения ОКР установлено, что средняя масса остаточной воды, находящаяся на поверхности живых крабов в момент изъятия их из транспортировочной ёмкости с морской водой, составляет, у пяти исследованных видов, от 2,4 до 3,9% (рис. 2). Наибольшей величины она достигает у синего, а также камчатского и равношипого крабов, вследствие их наибольших размеров и наличия внутренних полостей тела. Наименьшие потери массы за счет стекания наблюдались у крабов-стригунов опилио (2,4%) и бэрди (2,9%).



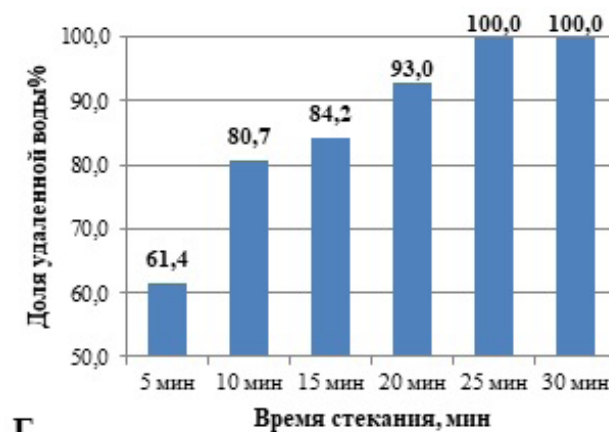
А



В



Б



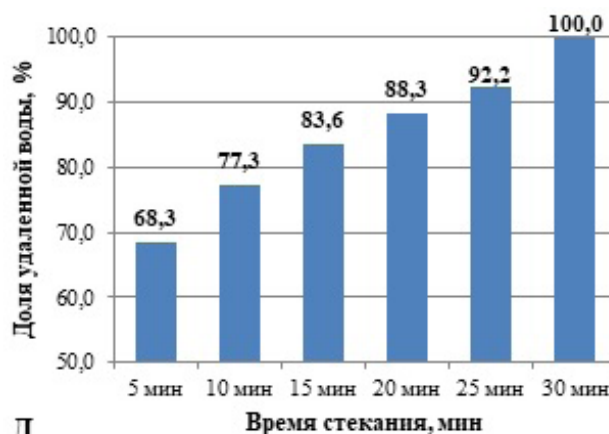
Г

Рисунок 1. Отношение количества (массовой доли) остаточной воды, удаленной с поверхности живых крабов за соответствующий временной интервал, к общей массе остаточной воды, находящейся на поверхности живых крабов при первичном (0 минут) взвешивании, %.

(А – камчатский краб; Б – краб-стригун опилио; В – равношипый краб; Г – краб-стригун бэрди; Д – синий краб)

Figure 1. The ratio of the amount (mass fraction) of residual water removed from the surface of live crabs during the corresponding time interval to the total mass of residual water on the surface of live crabs during the initial (0 minutes) weighing, %.

(A – Kamchatka crab; B – strigun crab opilio; C – equal-nosed crab; G – shorthair birdie crab; D – blue crab)



Д

Таблица 3. Переводные коэффициенты пересчета массы живых крабов различных видов для учета массы находящейся на их поверхности остаточной воды /

Table 3. Conversion coefficients for the conversion of the mass of live crabs of various species to account for the mass of residual water on their surface

Вид краба	Переводной коэффициент
Камчатский краб	1,036
Краб-стригун опилио	1,025
Равношипый краб	1,036
Краба-стригун бэрди	1,030
Синий краб	1,041

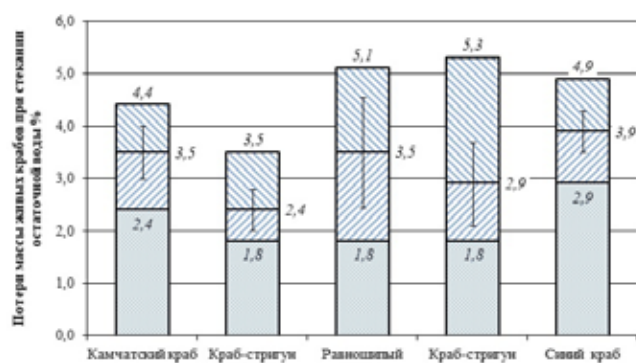


Рисунок 2. Потери массы живых крабов на стекание остаточной воды, находящейся на их поверхности после стекания в течение 30 минут, %

(Под чертой/над чертой столбца – минимальное и максимальное значения показателя, слева от черты – его среднее значение. Планки погрешностей показывают среднеквадратическое отклонение среднего значения)

Figure 2. The loss of mass of live crabs on the runoff of residual water on their surface after draining for 30 minutes, %

(Under the line / above the line of the column – the minimum and maximum values of the indicator, to the left of the line – its average value. The error bars show the standard deviation of the average value)

На основании полученных данных о средней величине потерь массы на стекание остаточной воды с поверхности живых крабов, по формуле (1) рассчитывали выход живых крабов после полного стекания остаточной воды в течение 30 минут.

$$B_k = 100 - P, \quad (1)$$

где B_k – выход живых крабов в процентах к массе живых крабов, направленных на стекание;

P – потери на стекание остаточной воды с поверхности живых крабов, в процентах к массе живых крабов, направленных на стекание.

Полученные данные обобщены в таблице 2.

В соответствии с величиной потерь массы на стекание остаточной влаги, удаленной с поверхности живых крабов, процент выхода живых крабов изменялся от 96,1% для синего краба до 97,6% для краба-стригуна опилио, составляя в среднем для всех видов 96,8%.

В процессе стекания происходит подсыхание жабр краба, а при низких температурах в зимний период, возможно, их подмораживание, что в дальнейшем может негативно отразиться на его жизнедеятельности. Уменьшение времени стекания не даёт объективной информации о весе нетто краба. В связи с этим были определены переводные коэффициенты пересчёта массы живых крабов для учёта, находящейся на их поверхности, остаточной воды.

На основе использования полученных значений массовой доли остаточной влаги на поверхности живых крабов, вычислены соответствующие переводные коэффициенты (ПК) для определения (верификации) фактической массы живых крабов при изъятии их из транспортной ёмкости и минимизации временных затрат при проведении контрольных мероприятий на судах. Соответствующие переводные коэффициенты определяли по формуле 2:

$$ПК = 100 / B_k, \quad (2)$$

Полученные в результате переводные коэффициенты, разработанные для пересчёта массы живых крабов с остаточной водой в массу нетто, приведены в таблице 3.

Фактическую массу живых крабов определяют в зависимости от видовой принадлежности, с использованием соответствующего переводного коэффициента по формуле (3).

$$M_k = M / ПК, \quad (3)$$

где M_k – фактическая масса живых крабов без учёта остаточной воды, находящейся на их поверхности при изъятии из водной среды, кг;

M – масса живых крабов без учёта тары, получаемая при взвешивании живых крабов сразу после их изъятия из водной среды, кг;

ПК – переводной коэффициент.

В результате проведённых исследований специалистами Центрального института и Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» был разработан единый документ – методика определения массы улова краба, перевозимого в живом виде на судах Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, который устанавливает требования к терминологии в области

проведения контрольных взвешиваний живых крабов при учёте и контроле за их изъятием и рациональной эксплуатацией; подготовке инвентаря, оборудования и измерительных приборов к проведению контрольного взвешивания; порядку проведения взвешивания; расчёту массы нетто краба, перевозимого на судах рыбопромыслового флота в живом виде. Методика утверждена, апробирована и успешно применяется на Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне.

Разработка переводных коэффициентов и внедрение методики определения массы краба позволили эффективно осуществлять контроль изъятия крабов, не нанося ущерб товарным свойствам продукции, и сократить время осуществления контрольных мероприятий по определению величины изъятия крабов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад в работу авторов: Е.Н. Харенко – идея работы, анализ данных, подготовка статьи; Е.В. Якуш – подготовка заключения; Е.С. Чупикова – подготовка статьи, технологическая часть, анализ данных, А.В. Гриценко – экспериментальная часть, технологическая часть, анализ данных, подготовка статьи; Т.А. Саяпина – подготовка введения, анализ данных, А.Н. Антосюк – экспериментальная часть; Н.Н. Яричевская – подготовка статьи.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Contribution to the work of the authors: E.N. Kharenko – the idea of the work, data analysis, preparation of the article; E.V. Yakush – preparation of the conclusion; E.S. Chupikova – preparation of the article, technological part, data analysis, A.V. Gritsenko – experimental part, technological part, data analysis, preparation of the article; T.A. Sayapina – preparation of the introduction, data analysis, A.N. Antosyuk – experimental part; N.N. Yarichevskaya – preparation of the article.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. ГОСТ 31339–2006 «Рыба, нерыбные объекты и продукции из них. Правила приёмки и методы отбора проб»
2. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. – М.: Колос, 1992. – 256 с.
3. Харенко Е.Н., Якуш Е.В., Чупикова Е.С., Антосюк А.Ю., Гриценко А.В., Сопина А.В., Яричевская Н.Н. К вопросу определения массы крабов, транспортируемых в живом виде на судах Дальневосточного бассейна // Рыбное хозяйство. 2020. № 1. С. 88–92. DOI:10.37663/0131-6184-2020-1-88-92
4. Слизкин А.Г. Атлас-определитель крабов и креветок дальневосточных морей России / Владивосток: ТИНРО-Центр, 2010. 256 с.
5. Слизкин А. Промысловые крабы прикамчатских вод / А. Слизкин, С. Сафронов. — Петропавловск-Камчатский: Северная Пасифика, 2000. 142 с.
6. Анабиоз. Материал из Википедии. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%B7> (дата обращения 22.06.2023).
7. Иванов Б.Г. Потери ног у крабов (*Crustacea, Decapoda: Brachyura Majidae, Anomura Lithodidae*) в западной части Берингова моря // Исслед. биол. промысл. ракообразных и водорослей морей России. — М.: ВНИРО, 2001. С. 180–205.
8. Пинчуков М.А. Утрата конечностей камчатским крабом в Баренцевом море в 2001 – 2006 гг. // Труды ВНИРО. 2007. т. 147. С. 131–143.



REFERENCES AND SOURCES

1. GOST 31339-2006 "Fish, non-fish objects and products from them. Acceptance rules and sampling methods" (In Russ.).
2. Collection of technological instructions for processing fish. – M.: Kolos, 1992. 256 p. (In Russ.).
3. Harenko E.N., Yakush E.V., Chupikova E.S., Antosyuk A.Yu., Gritsenko A.V., Sopina A.V., Yarichevskaya N.N. (2020). On the issue of determining the mass of crabs transported alive on ships of the Far Eastern basin // Fisheries. No. 1. Pp. 88–92. DOI:10.37663/0131-6184-2020-1-88-92. (In Russ., abstract in Eng.).
4. Slizkin A.G. (2010). Atlas-determinant of crabs and shrimps of the Far Eastern seas of Russia / Vladivostok: TINRO-Center. 256 p. (In Russ.).
5. Slizkin A. (2000). Commercial crabs of the Kamchatka waters / A. Slizkin, S. Safronov. — Petropavlovsk-Kamchatsky: Northern Pacifica. 142 p. (In Russ.).
6. Suspended animation. Material from Wikipedia. [Electronic resource] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%B7> (accessed 22.06.2023). (In Russ.).
7. Ivanov B.G. (2001). Loss of legs in crabs (*Crustacea, Decapoda: Brachyura Majidae, Anomura Lithodidae*) in the western part of the Bering Sea // Research. biol. fishing for crustaceans and algae of the seas of Russia. – M.: VNIRO. Pp. 180–205. (In Russ.).
8. Pinchukov M.A. (2007). Loss of limbs by the Kamchatka crab in the Barents Sea in 2001 – 2006. / Proceedings of VNIRO. vol. 147. Pp. 131–143. (In Russ.).

Материал поступил в редакцию / Received 31.07.2023
Принят к публикации / Accepted for publication 12.08.2023