

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 664.951.022.012.2:639.28

А.Г. Дворецкий, В.Г. Дворецкий*Мурманский морской биологический институт
Кольского научного центра РАН,
183010, г. Мурманск, ул. Владимирская, 17**КОЭФИЦИЕНТЫ РАСХОДА СЫРЬЯ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ИЗ САМОК
КАМЧАТСКОГО КРАБА БАРЕНЦЕВА МОРЯ**

Рассчитаны коэффициенты расхода сырья (КРС) при производстве продукции из самок камчатского краба, отловленных в прибрежье Баренцева моря. Выход продукции для комплектов конечностей составил 37,49 % (КРС — 2,702), мяса — 19,63 % (КРС — 5,163), мерусов — 6,25 % (КРС — 16,304). Рассчитанные величины выхода продукции были ниже, чем при использовании для производства самцов камчатского краба. Полученные данные позволяют более точно определять количество крабов, использованных для производства конечностей и мяса при нелегальном вылове камчатского краба.

Ключевые слова: камчатский краб, самки, коэффициенты расхода сырья, выход продукции, Баренцево море.

Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G. Coefficients for charge of raw material in processing of female red king crabs from the Barents Sea // *Izv. TINRO.* — 2017. — Vol. 188. — P. 229–236.

The raw material charge coefficients (RCC) are calculated for processing of female red king crabs from the coastal Barents Sea. The percentage outcome for limb clusters is 37.49 % (RCC 2.702), for meat — 19.63 % (RCC 5.163), and for merus — 6.25 % (RCC 16.304). The coefficients are lower as compared with the males of red king crab. These data let us to assess more accurately the number of crabs processed after illegal poaching landing.

Key words: red king crab, crab female, raw material charge, outcome, Barents Sea.

Введение

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) — крупный промысловый вид десятиногих ракообразных, обитающий на сравнительно небольших глубинах. В 1960-е гг. были проведены мероприятия по интродукции данного вида в Баренцево море (Кузьмин, Гудимова, 2002). Первая поимка взрослого краба после вселения отмечена в 1974 г. С течением времени количество находок краба в новом месте обитания росло, а к середине 1990-х гг. стало возможным говорить о формировании новой (баренцевоморской) популяции камчатского краба (Кузьмин, Гудимова, 2002). Промысел данного вида в российских водах Баренцева моря начат в 2004 г. (Dvoretzky, Dvoretzky, 2015).

* Дворецкий Александр Геннадьевич, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, e-mail: vdvoretzkiy@mmbi.info; Дворецкий Владимир Геннадьевич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: vdvoretzkiy@mmbi.info.

Dvoretzky Alexander G., Ph.D., head of laboratory, e-mail: vdvoretzkiy@mmbi.info; Dvoretzky Vladimir G., Ph.D., leading researcher e-mail: vdvoretzkiy@mmbi.info.

Запасы камчатского краба Баренцева моря в последнее время подвержены значительным колебаниям (Пинчуков и др., 2011; Dvoretzky, Dvoretzky, 2016). До 2011 г. наблюдалась тенденция к снижению его численности (Dvoretzky, Dvoretzky, 2013, 2014, 2015). Не последней причиной, обусловившей подобную картину, является нелегальный промысел данного вида. Особенно больших масштабов это явление достигло в прибрежных районах Баренцева моря, что повлекло за собой запрет на вылов камчатского краба в пределах 12-мильной зоны за исключением лова в контролируемых и научно-исследовательских целях. Опубликованных данных по масштабам нелегального лова камчатского краба в Баренцевом море нет, хотя в работах многих авторов высказывается мнение о высоком уровне браконьерства в водах Мурмана, подтверждаемое изменением репродуктивных показателей самок (Матюшкин, 2005) и высокой долей травмированных особей в популяции (Пинчуков, 2007; Дворецкий, 2008; Dvoretzky, Dvoretzky, 2009).

Разработкой методик проведения экспертиз по камчатскому крабу в разных районах его обитания занимаются специалисты различных организаций (Дворецкий, 2011; Шагинян, 2011; Слизкин, Кобликов, 2012). При проведении исследований по камчатскому крабу Баренцева моря используются коэффициенты расхода сырья (КРС), которые были получены для самцов камчатского краба (Харенко, 2005; Степаненко, Двинин, 2006). При браконьерском лове камчатского краба для производства продукции зачастую используются и самки камчатского краба. Заметим, что с 2008 г. в норвежских водах разрешен вылов и переработка самок с длиной карапакса более 137 мм (Hjelset et al., 2012). В связи с этим определение коэффициентов расхода сырья для особей разного пола представляется актуальной задачей практической науки.

Целью нашей работы было определение коэффициентов расхода сырья при производстве продукции из самок камчатского краба Баренцева моря.

Материалы и методы

Материал был отобран в ходе береговых экспедиций Мурманского морского биологического института КНЦ РАН в губе Дальнезеленецкая в июле 2012 и 2013 гг. Крабов отлавливали при помощи водолазов с глубин 6–34 м.

Для определения коэффициентов расхода сырья было использовано 39 самок камчатского краба. Полевой анализ камчатских крабов проводили на основе стандартных методик (Руководство..., 1979; Пособие..., 2006). В качестве размерной характеристики использовали ширину карапакса (ШК), которую измеряли при помощи штангенциркуля. Наполнение конечностей определяли методом пальпации.

Комплекты конечностей и мясо производили по стандартной методике (Борисов и др., 2003). После измерения и взвешивания крабов разделявали на комплекты конечностей, жабры удаляли. Комплект конечностей — это три ходильных и одна клешненоносная конечность, соединенные вместе. Варку проводили в пресной воде с добавлением 3 % соли в течение 15–20 мин с момента повторного закипания. При разделке краба хитиновые пластинки перерубали с помощью ножа. Вырезку розочек производили небольшими изогнутыми ножницами. Разделка клешненоносной конечности происходила аналогично разделке ходильной, т.е. методом рубки. В ходе работ определяли проценты выхода и КРС для комплектов конечностей и мяса по опубликованной методике*. Заморозку комплектов конечностей проводили воздушным методом с использованием морозильной камеры фирмы Ardo при температуре минус 18 °С. Продолжительность замораживания 12 ч. Проценты выхода продукции и КРС вычисляли для следующих категорий продукции: разделанные комплекты конечностей (сырые), вареные комплекты конечностей, замороженные комплекты конечностей (после варки), мясо (общее, мерус, малый членик).

После взвешивания полученную продукцию уничтожали.

* Методика определения отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве продукции из камчатского краба Баренцева моря. М.: ВНИРО, 2004. 10 с.

Обработку данных проводили методами описательной статистики (Лакин, 1990), а сравнение данных — при помощи однофакторного дисперсионного анализа (Van Belle et al., 2004). Средние значения представлены со стандартным отклонением (\pm SD).

Результаты и их обсуждение

Ширина карапакса самок, использованных для технологических исследований, варьировала от 125,0 до 185,4 мм (среднее значение $145,7 \pm 12,1$ мм), масса — от 1156 до 3336 г (1885 ± 409 г). Однако три особи были исключены из общих расчетов: две самки со слабым наполнением конечностей (ШК 147,5 мм, масса 1851 г и 184,5 мм, масса 3336 г) и одна яловая самка (ШК 125,0 мм, масса 1156 г). Сведения по этим особям использовали для сравнения с самками, имеющими хорошее наполнение конечностей. Из оставшихся самок (ШК 125,0–162,3 мм, средняя — $145,2 \pm 10,2$ мм; масса 1332–2508 г, 1866 ± 326 г) 29 особей (80,6 %) несли икру фиолетовую, остальные 7 экз. (19,4 %) — бурю. Самки с икрой 1 (ШК $146,6 \pm 10,1$ мм) были несколько крупнее самок с икрой 1–2 (ШК $139,0 \pm 8,7$ мм), однако различия были недостоверны ($df = 1$; $F = 3,423$; $p = 0,073$). Такой же результат был получен при сравнении массы самок с икрой разных стадий зрелости (соответственно 1903 ± 331 и 1711 ± 272 г) ($df = 1$; $F = 2,011$; $p = 0,165$).

Сведения о выходе продукции и КРС для конечностей самок камчатского краба обобщены в табл. 1. Аналогичные данные для мяса представлены в табл. 2. Рассчитанные показатели варьировали в зависимости от размерной группы, к которой принадлежали самки. Для выхода продукции отмечено достоверное снижение этого показателя при увеличении ширины карапакса самок (табл. 2), обратная тенденция отмечена для КРС (табл. 3). По всей видимости, такой результат вполне ожидаем. По мере увеличения размеров ракообразного масса его тела возрастает нелинейно. Как правило, такая зависимость имеет степенной вид. В итоге процент выхода продукции снижается из-за большего повышения общей массы по сравнению с массой конечностей. Это, в свою очередь, подтверждается данными сравнения соотношения длины меруса к ширине карапакса у самок исследованных размерных групп (табл. 4). По мере роста самок это соотношение достоверно снижается.

Поскольку наша работа имеет прикладной характер, мы получили данные по выходу продукции и КРС для замороженных конечностей самок камчатского краба, так как зачастую именно в замороженном виде продукция поступает для проведения экспертизы. И хотя показатель выхода замороженных конечностей (усредненная величина 36,14 %) несколько ниже, чем вареных незамороженных конечностей (37,49 %), достоверных различий между этими величинами (объединенные данные по всем крабам) не прослеживается ($df = 1$; $F = 1,792$; $p = 0,186$). Аналогичный результат был получен при сравнении усредненных значений КРС (2,807 против 2,702) ($df = 1$; $F = 1,823$; $p = 0,182$).

Сравнение данных о выходе продукции и КРС у самок с хорошим наполнением и яловой самки, а также самок с плохим наполнением конечностей показано в табл. 5. Характерно, что процент выхода разделанных конечностей различался незначительно, а вот для вареных конечностей эта цифра возросла существенно. Такой результат вполне закономерен. Для яловых самок характерно отсутствие икры, следовательно, масса тела у нее ниже, чем у самок с икрой. Самки с плохим наполнением конечностей изначально имеют меньшую массу этих конечностей из-за обводнения мяса (Кузьмин, Гудимова, 2002).

Результаты сравнения усредненных данных о доле выхода продукции и КРС (воздушное замораживание) для самцов и самок камчатского краба Баренцева моря приведены в табл. 6. Вполне закономерно, что для самцов отмечен более высокий процент выхода продукции (более низкий КРС). При росте самки достигают меньших размеров (массы), к тому же длина меруса у половозрелых самок ниже, чем у самцов (Клитин, 2003; Дворецкий, Дворецкий, 2010). Это связано со значительными энергозатратами самок на формирование икры (Paul, Paul, 1996).

Таблица 1
Выход продукции и коэффициенты расхода сырья при производстве комплектов конечностей из самок камчатского краба Баренцева моря
Table 1
Outcome and coefficients of raw material charge for processing of limb clusters of female red king crabs from the Barents Sea

Ширина карапакса, мм	N	Категория продукции											
		Разделанные конечности (сырые)				Вареные конечности				Замороженные конечности			
		X	SD	Min	Max	X	SD	Min	Max	X	SD	Min	Max
125–134	7	52,22	3,78	45,66	58,15	41,25	3,57	35,31	45,82	40,03	3,66	33,24	44,52
135–144	11	49,96	3,64	44,31	55,59	39,20	3,71	31,85	44,63	37,82	3,52	31,00	42,87
145–154	10	48,55	2,29	44,97	51,84	36,59	2,62	33,09	41,75	35,25	2,74	31,60	40,74
155–164	8	45,64	2,36	42,29	50,23	32,97	2,96	28,89	37,85	31,52	3,03	27,80	36,35
Итого	36	49,05	3,70	42,29	58,15	37,49	4,27	28,89	45,82	36,14	4,31	27,80	44,52
		Коэффициент расхода сырья											
125–134	7	1,924	0,143	1,720	2,190	2,440	0,219	2,183	2,832	2,518	0,249	2,246	3,008
135–144	11	2,011	0,146	1,799	2,257	2,573	0,255	2,241	3,139	2,666	0,258	2,332	3,226
145–154	10	2,064	0,098	1,929	2,224	2,745	0,191	2,395	3,023	2,852	0,214	2,455	3,165
155–164	8	2,196	0,110	1,991	2,365	3,054	0,274	2,642	3,461	3,198	0,306	2,751	3,598
Итого	36	2,050	0,152	1,720	2,365	2,702	0,314	2,183	3,461	2,807	0,344	2,246	3,598

Примечание. Здесь и далее: N — количество особей; X — среднее, SD — стандартное отклонения; Min — минимум, Max — максимум.

Таблица 2
 Выход продукции и коэффициенты расхода сырья при производстве мяса из самок камчатского краба Баренцева моря
 Table 2
 Outcome and coefficients of raw material charge for processing of meat of female red king crabs from the Barents Sea

Ширина карапакса, мм	N	Категория продукции											
		Мясо (общее)				Мерус				Малый членник			
		X	SD	Min	Max	X	SD	Min	Max	X	SD	Min	Max
		Выход продукции, %											
125-134	7	21,55	1,83	18,07	24,10	6,87	0,91	5,86	8,51	2,19	0,35	1,70	2,74
135-144	11	20,47	1,59	17,63	23,25	6,40	0,64	5,12	7,14	2,03	0,24	1,70	2,34
145-154	10	19,60	1,79	17,84	23,64	6,33	0,80	4,93	7,83	1,92	0,28	1,54	2,53
155-164	8	16,84	1,38	14,99	19,13	5,38	0,54	4,76	6,36	1,72	0,18	1,48	1,98
Итого	36	19,63	2,29	14,99	24,10	6,25	0,86	4,76	8,51	1,96	0,30	1,48	2,74
		Коэффициент расхода сырья											
125-134	7	4,671	0,429	4,150	5,534	14,760	1,867	11,746	17,059	46,735	7,332	36,474	58,708
135-144	11	4,912	0,392	4,302	5,671	15,774	1,736	14,008	19,533	49,938	5,972	42,725	58,857
145-154	10	5,136	0,432	4,230	5,606	16,021	2,089	12,765	20,274	52,958	7,457	39,455	65,121
155-164	8	5,974	0,476	5,227	6,670	18,740	1,766	15,711	21,010	58,702	6,082	50,488	67,774
Итого	36	5,163	0,623	4,150	6,670	16,304	2,269	11,746	21,010	52,102	7,649	36,474	67,774

Таблица 3

Сравнение доли выхода и коэффициентов расхода сырья при производстве продукции из самок камчатского краба разных размерных категорий

Table 3

Comparison of the percentage outcome and raw material charge coefficients for processing of female red king crabs with different sizes

Продукция	Ширина карапакса, мм				Сравнение		
	125–134	135–144	145–154	155–164	df	F	p
Выход продукции, %							
Разделанные конечности (сырые)	52,22	49,96	48,55	45,64	1	6,111	0,002
Вареные конечности	58,15	55,59	51,84	50,23	1	9,580	< 0,001
Замороженные конечности	40,03	37,82	35,25	31,52	1	10,000	< 0,001
Мясо (общее)	21,55	20,47	19,60	16,84	1	11,680	< 0,001
Мясо (мерус)	6,87	6,40	6,33	5,38	1	5,740	0,003
Мясо (малый членик)	2,19	2,03	1,92	1,72	1	4,210	0,013
Коэффициент расхода сырья							
Разделанные конечности (сырые)	1,924	2,011	2,064	2,196	1	6,282	0,002
Вареные конечности	2,440	2,573	2,745	3,054	1	9,981	< 0,001
Замороженные конечности	2,518	2,666	2,852	3,198	1	10,356	< 0,001
Мясо (общее)	4,671	4,912	5,136	5,974	1	13,818	< 0,001
Мясо (мерус)	14,760	15,774	16,021	18,740	1	6,471	0,002
Мясо (малый членик)	46,735	49,938	52,958	58,702	1	4,512	0,009

Примечание. Здесь и далее: df — число степеней свободы; F — значение критерия Фишера; p — уровень значимости различий.

Таблица 4

Изменение отношения длины меруса к ширине карапакса у самок камчатского краба разных размерных групп

Table 4

Ratio of the merus length to carapace width for female red king crabs of different size

Ширина карапакса, мм	X	SD	Min	Max	Сравнение
125–134	0,724	0,024	0,684	0,759	df = 3; F = 3,701; p = 0,022
135–144	0,694	0,028	0,630	0,731	
145–154	0,687	0,030	0,643	0,738	
155–164	0,673	0,039	0,619	0,716	

Таблица 5

Сравнение выхода продукции и коэффициентов расхода сырья при производстве мяса из самок камчатского краба с хорошим наполнением конечностей (ХН) и яловой самки, а также самок со слабым наполнением конечностей (СН)

Table 5

Comparison of the percentage outcome and raw material charge coefficients for processing of female red king crabs with good limb filling (ХН) and the females with no eggs or bad limb filling (СН)

Показатель	Категория самок								
	Яловая самка	Самки ХН	Разница	Самка СН	Самки ХН	Разница	Самка СН	Самки ХН	Разница
Ширина карапакса, мм	125,0	125–134			147,5		145–154		
Выход продукции, %									
Конечности сырые	48,10	52,22	4,12	45,81	48,55	2,74	40,02	45,64	5,62
Конечности вареные	29,24	41,25	12,01	29,44	36,59	7,15	22,87	32,97	10,10
Мясо	12,28	21,55	9,27	16,05	19,60	3,55	11,72	16,84	5,12
Коэффициент расхода сырья									
Конечности сырые	2,079	1,924	-0,155	2,183	2,064	-0,119	2,499	2,196	-0,303
Конечности вареные	3,420	2,440	-0,980	3,396	2,745	-0,651	4,372	3,054	-1,318
Мясо	8,141	4,671	-3,470	6,232	5,136	-1,096	8,532	5,974	-2,558

Таблица 6

Сравнение выхода продукции и коэффициентов расхода сырья при производстве продукции из самцов и самок камчатского краба Баренцева моря. Данные по самцам взяты из работы В.В. Степаненко, М.Ю. Двинина (2006)

Table 6

Comparison of the percentage outcome and raw material charge coefficients for processing of male and female red king crabs from the Barents Sea (data from Степаненко, Двинин, 2006 are used for the males)

Продукция	Показатель	Самцы	Самки	Разница
Конечности	Выход продукции, %	53,97	37,49	16,48
	Коэффициент расхода сырья	1,854	2,702	-0,848
Мясо	Выход продукции, %	22,35	19,63	2,72
	Коэффициент расхода сырья	4,474	5,163	-0,689

Заключение

Полученная информация показывает, что для более точного проведения экспертиз продукции, выработанной из камчатского краба Баренцева моря, следует применять КРС в зависимости от полового состава особей, из которых была получена анализируемая продукция. Например, для получения методом воздушного замораживания, который обычно и применяется при нелегальном лове в прибрежье, 100 кг вареных конечностей из самок масса требуемого сырца составит 270 кг. Если же применять КРС для самцов, который ранее использовался как для самцов, так и для самок из-за отсутствия информации по самкам, получится, что масса сырца будет равняться 185 кг. В итоге при подсчете количества особей, необходимых для производства такого количества конечностей, будут получены существенно заниженные величины. Соответственно, и ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам РФ, окажется заниженным. Данные по выходу мяса разных категорий, полученного из самок, будут полезны при анализе смешанных партий продукции, где присутствуют как конечности, так и мясо краба. При установлении соотношения полов в анализируемой партии и использовании КРС для продукции, полученной из самцов и самок, можно будет рассчитывать ущерб более точно.

Список литературы

- Борисов В.В., Степаненко В.В., Толкачева В.Ф.** Технология обработки камчатского краба Баренцева моря // Камчатский краб в Баренцевом море. — Мурманск : ПИПРО, 2003. — С. 299–312.
- Дворецкий А.Г.** О проведении судебных биологических экспертиз по камчатскому крабу (на примере Баренцева моря) // Вопр. рыб-ва. — 2011. — Т. 12, № 1(45). — С. 175–181.
- Дворецкий А.Г.** Особенности биологии камчатского краба Восточного Мурмана // Биология и физиология камчатского краба в прибрежье Баренцева моря. — Апатиты : КНЦ РАН, 2008. — С. 22–60.
- Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г.** Динамика популяционных показателей камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в губе Дальнезеленецкая Баренцева моря в 2002–2008 гг. // Вопр. рыб-ва. — 2010. — Т. 11, № 1(41). — С. 100–111.
- Клитин А.К.** Камчатский краб у берегов Сахалина и Курильских островов: биология, распределение и функциональная структура ареала : моногр. — М. : Нацрыбресурсы, 2003. — 253 с.
- Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н.** Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла : моногр. — Апатиты : КНЦ РАН, 2002. — 236 с.
- Лакин Г.Ф.** Биометрия : учеб. пособ. для биол. спец. вузов. — М. : Высш. шк., 1990. — 352 с.
- Матюшкин В.Б.** Репродуктивные параметры самок камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*, Tilesius) губы Ура Баренцева моря // Тр. ВНИРО. — 2005. — Т. 144. — С. 212–221.
- Пинчуков М.А.** Утрата конечностей камчатским крабом в Баренцевом море в 2001–2006 гг. // Тр. ВНИРО. — 2007. — Т. 147. — С. 131–143.
- Пинчуков М.А., Баканев С.В., Павлов В.А.** Камчатский краб // Состояние биологических сырьевых ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики в 2011 г. — Мурманск : ПИПРО, 2011. — С. 50–53.
- Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России /** С.А. Низяев, С.Д. Букин, А.К. Клитин и др. — Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2006. — 114 с.

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

Слизкин А.Г., Кобликов В.Н. Видовая идентификация крабов дальневосточного бассейна по готовой продукции // Изв. ТИНРО. — 2012. — Т. 169. — С. 21–31.

Степаненко В.В., Двинин М.Ю. Коэффициенты расходу сырья при выпуске продукции из камчатского краба Баренцева моря // Тез. докл. 7-й Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова). — М. : ВНИРО, 2006. — С. 308–309.

Харенко Е.Н. Переводные коэффициенты расхода сырья при производстве продукции из камчатского краба Баренцева моря // Рыб. хоз-во. — 2005. — № 4. — С. 65–67.

Шагинян Э.Р. Методика проведения судебных биологических экспертиз по крабам Западной Камчатки // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2011. — Вып. 23. — С. 102–105.

Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G. Commercial fish and shellfish in the Barents Sea: have introduced crab species affected the population trajectories of commercial fish? // Rev. Fish Biol. Fisheries. — 2015. — Vol. 25. — P. 297–322.

Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G. Inter-annual dynamics of the Barents Sea red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) stock indices in relation to environmental factors // Polar Sci. — 2016. — Vol. 10. — P. 541–552.

Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G. Limb autotomy patterns in *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815), an invasive crab, in the coastal Barents Sea // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. — 2009. — Vol. 377. — P. 20–27.

Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G. Population dynamics of the invasive lithodid crab, *Paralithodes camtschaticus*, in a typical bay of the Barents Sea // ICES J. Mar. Sci. — 2013. — Vol. 70. — P. 1255–1262.

Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G. Size-at-age of juvenile red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in the coastal Barents Sea // Cah. Biol. Mar. — 2014. — Vol. 55, № 1. — P. 43–48.

Hjelset A.M., Nilssen E.M., Sundet J.H. Reduced size composition and fecundity related to fishery and invasion history in the introduced red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in Norwegian waters // Fish. Res. — 2012. — Vol. 121–122. — P. 73–80.

Paul A.J., Paul J.M. A note on energy costs of molting and egg production for female red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) // High latitude crabs: biology, management, and economics : Alaska Sea Grant College Program Report № 96-02. — Fairbanks : Univ. of Alaska, 1996. — P. 355–363.

Van Belle G., Fisher L.D., Heagerty P.J., Lumley T. Biostatistics: a methodology for the health sciences. Second Edition : monograph. — New Jersey : John Wiley and Sons, 2004. — 888 p.

Поступила в редакцию 5.12.16 г.

Принята в печать 27.01.17 г.