

Сравнительный анализ биологических и технологических характеристик краба-стригуна опилио (*Chionoecetes opilio*) Баренцева и Берингова морей

Д-р техн. наук, доцент Е.Н. Харенко, канд. биол. наук А.Г. Новосадов, А.В. Пресняков – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), harenko@vniro.ru, nowosadoff@ya.ru, presnyakov_a_v@mail.ru

Ключевые слова: краб-стригун опилио, промысел, Берингово и Баренцево моря, биологические характеристики, выход продукции

В статье рассмотрены промысловые, биологические характеристики, химический состав, показатели выхода готовой продукции из краба-стригуна опилио разных промысловых бассейнов – Северного и Дальневосточного. Установлено, что краб-стригун опилио Баренцева моря является перспективным и продуктивным объектом промысла.

Первые случаи поимки *C. opilio* в Баренцевом море были отмечены в 1996 году [1]. С 2003 г. количество сообщений о приловах краба значительно возросло. Случаи поимки отмечались не только в районах их первой регистрации в Юго-Восточной части Баренцева моря (Гусиная банка), но также встречались по всей акватории моря. Наиболее часто краб встречался на Востоке Баренцева моря и значительно реже в его Центральных и Западных районах. Увеличение плотности концентраций крабов в Восточных районах моря стало основанием для оптимистических прогнозов на перспективы его промысла [2; 3].

Основная концентрация промысловых крабов отмечена в районах исключительной экономической зоны РФ (ИЭЗ РФ) Баренцева моря. В то же время, часть запаса локализована в международных водах Баренцева моря. В зоне ответственности НЕАФК добыча краба не квотируется, но промысловые суда обязаны иметь лицензию на промысел данного вида. Промысловая перспективность краба-стригуна опилио в новых для России районах предопределяет актуальность сравнительного анализа данного объекта с берингоморской популяцией.

Сбор материала проводился в Беринговом море с 18 августа по 2 октября 2013 г. и Баренцевом море с 20 июня по 10 июля 2013 г. и с 10 августа по 15 сентября 2014 г. на промысловых судах.

В Беринговом море работы осуществляли в Наваринско-Матвеевском районе Западно-Берингоморской зоны Тихого океана (61.01) ИЭЗ РФ в координатах: 60°56' - 61°02' с.ш.; 179°53' - 179°59' з.д. на глубинах 190-210 м.

В Баренцевом море в 2013 г. работали в зоне ответственности НЕАФК (Анклав), в координатах 75°00'-76°18,42' с.ш.,

40°57,14'-42°41,31' в.д. на глубинах 179-345 м, в среднем – 264 м, в ИЭЗ РФ на Возвышенности Персея и в Западной части Новоземельской банки в координатах 74°21,64'-76°47,52' с.ш., 43°58,54'-51°39,35' в.д., на глубинах 146-335 м, в среднем – 278 м. В 2014 г. судно начало работать в Анклаве в координатах 75°00'-75°13,8' с.ш., 38°29,8'-40°02,1' в.д. на глубинах 187-272 м, в среднем – 204 м. В начале августа, после появления в уловах значительного количества перелинявших крабов (до 15%) порядка были перенесены севернее на участок в координатах 75°36,9'-76°03,5' с.ш., 39°34,7'-40°16,2' в.д., на глубинах 269-326 м, в среднем – 295 м.

Вылов крабов как в Беринговом, так и Баренцевом морях в основном осуществляли коническими ловушками, собранными в порядке по 120-200 штук.

Измерения крабов проводили в соответствии с «Руководством по изучению десятиногих ракообразных *Decapoda* дальневосточных морей» [4]. Определялась ширина карапакса (ШК без учета длины шипов), межлиночная стадия состояния карапакса, наполнение конечностей.

Общий химический состав определяли по ГОСТ 7636 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа». Содержание гликогена определяли по разности между суммой основных макрокомпонентов (влага, жир, белок, зола) и материальным балансом, в расчете на единицу массы продукта, принятой за 100%.

Опытно-контрольные работы (ОКР) по установлению норм выхода продуктов переработки краба-стригуна опилио проводили в соответствии с «Методикой проведения ОКР при производстве мороженой продукции из крабов для установления показателей технологического нормирования» (ВНИРО, 2010), с использованием программного обеспечения

Таблица 1. Объем исследованного материала

Район и год промысла краба-стригуна опилио	Биологический анализ, шт.	ОКР, кг
Берингово море, 2013 г.	541	150,0
Баренцевом море, Анклав, 2013 г.	1263	152,9
Баренцевом море, ИЭЗ РФ, 2013 г.	6950	-
Баренцевом море, Анклав, 2014 г.	5093	500,7



Рисунок 1. Срезы конечностей крабов-стригунов опилио Баренцева моря для определения их наполнения

«Комплекс программ для обработки результатов опытно-контрольных работ при производстве мороженой продукции из крабов». Для проведения ОКР отбирали промысловых самцов, у которых размер карапакса составлял не менее 100 мм.

Объем обработанного материала представлен в *табл. 1*.

После удаления самок, самцов непромыслового размера и прилова (крабы других видов, рыба, морские беспозвоночные), промысловые самцы поступали в приемный бункер фабрики с проточной морской водой. Окончательной сортировке крабы подвергались на этапе разделки: выбраковывались травмированные особи и крабы второй линочной категории (как правило, у таких крабов наполнение конечностей мышечной тканью не достигает 60%). У промысловых самцов крабов Берингова моря, направляемых на переработку, наполнение конечностей мышечной тканью составляло 60-65%. У крабов-стригунов опилио Баренцева моря наполнение было выше, в среднем 80-100% (*рис.1*).

В Беринговом море в 2013 г. встречавшиеся в уловах особи были представлены преимущественно самцами. Доля непромысловых самцов составляла 42,0%. Самки в уловах встречались единично, за весь период работ отмечено всего несколько случаев их поимки. У всех самок отмечено наличие икры на плеоподах, на ранних стадиях развития (икра оранжевая).

В Баренцевом море в 2013 г. самки прилавливались единично, самцы с ШК менее 10 см составляли 13,2-15,7% уловов. Основу уловов (более 84%) составляли самцы с ШК более 10 см (*рис. 2*).

В 2014 г. в Баренцевом море проведенный биологический анализ показал, что из 5093 экземпляров крабов всего 8 эк-

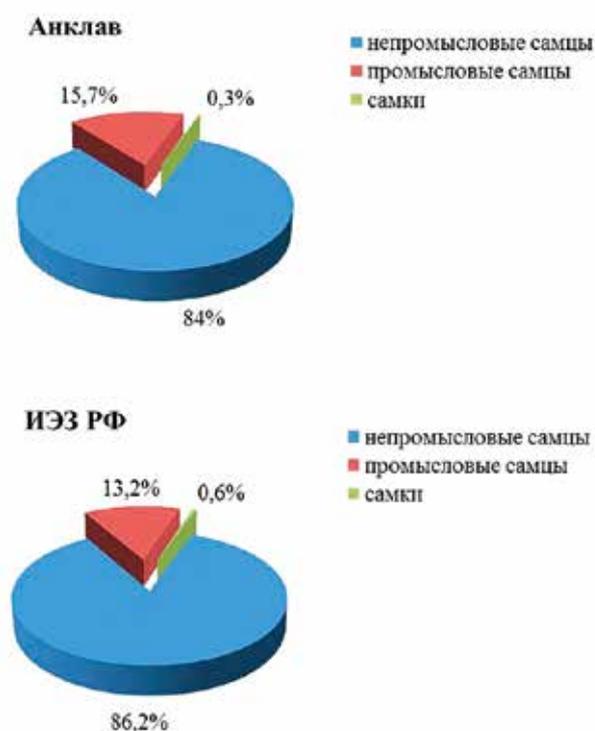


Рисунок 2. Качественный состав уловов крабов-стригунов опилио в Баренцевом море в 2013 г.

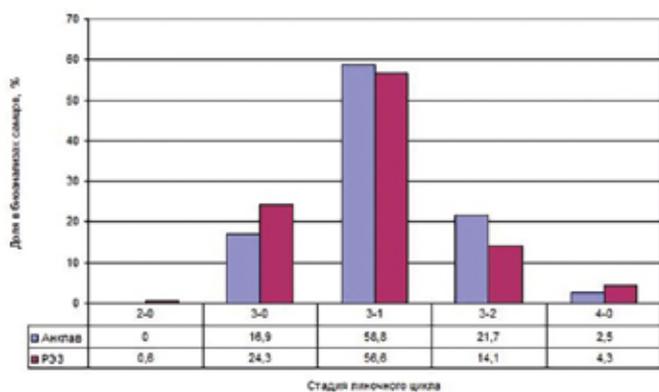


Рисунок 3. Соотношение самцов в разных стадиях линьочного цикла в зоне Анклава и в ИЭЗ РФ Баренцева моря в 2013 г.

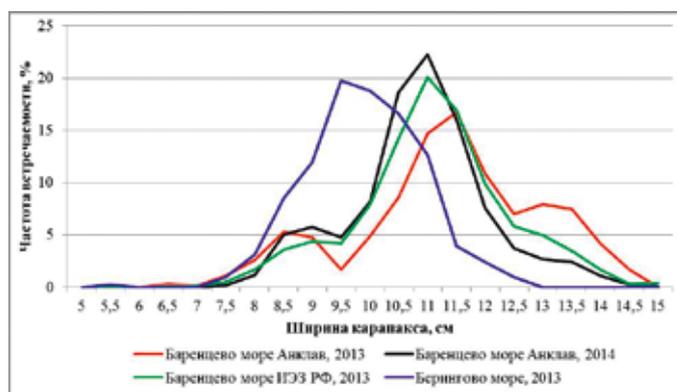


Рисунок 4. Размерный ряд промысловых самцов крабов-стригунов опилио Берингова и Баренцева морей

земляков были самки. Из них 7 самок с недавно выметанной икрой (стадия «икра оранжевая»), одна – без икры. Промысловые самцы составляли 90% улова.

Анализ межлиночных стадий крабов Баренцева и Берингова морей показал следующее. В Беринговом море осенью 2013 г. промысловые самцы крабов находились в основном (более 80%) на ранней межлиночной стадии 3.0.

В 2013 г. в зоне Анклава Баренцева моря самцов в линьочной стадии 2 не найдено, 16,9% самцов находились в стадии 3-0, 58,8% – в стадии 3-1, 21,7% – в стадии 3-2, 2,5% – в 4 линьочной стадии (рис. 3).

В ИЭЗ РФ 0,6% самцов находились в линьочной стадии 2, 24,3% – в стадии 3-0, 56,6% – в стадии 3-1, 14,1% – в стадии 3-2, 4,3% – в 4 линьочной стадии.

Таким образом, в ИЭЗ РФ доля самцов на ранних линьочных стадиях (2-0 и 3-0) была почти в полтора раза больше, чем в зоне Анклава, а самцов на поздней линьочной стадии 3-2, наоборот, меньше. Такое распределение по линьочным стадиям

может говорить о том, что крабы на обследованных участках в российской зоне линяли несколько позже, чем в зоне Анклава. Соотношение линьочных стадий у самцов крабов-стригунов опилио говорит о том, что массовая линька крабов, вероятнее всего, происходила в весенний период.

В 2014 г. в Баренцевом море большая часть краба находилась на ранней межлиночной стадии 3.0. В начале августа было отмечено появление недавно перелинявшего краба (межлиночная стадия 2). Наибольшее количество перелинявшего краба было отмечено в южном районе Анклава (южнее 75°43,0' с.ш) – до 15% улова. После этого порядки были перенесены севернее 75°43,0' северной широты.

Размерный ряд самцов крабов-стригунов опилио Берингова и Баренцева морей представлен на рис. 4.

Средний размер опилио в Северном бассейне в 2013 г. составил 11,6 см, в 2014 году – 11,0 см. В среднем за два года средний размер составил 11,3 см. В ИЭЗ РФ изучение размерного ряда промысловых самцов проводилось только в 2013 году. Средний размер самцов краба в ИЭЗ РФ был такой же, как и в Анклаве и составил 11,3 см.

Количество промысловых особей в Анклаве составило в среднем за два года 83,5% (84% – в 2013 г и 83% – в 2013). В ИЭЗ РФ доля промысловых самцов от общего количества несколько выше – 85,7%.

В целом промысловые крабы Северного бассейна имеют сходные показатели по таким характеристикам как ширина карапакса и доля промысловых самцов в Анклаве и в ИЭЗ РФ.

На Дальневосточном бассейне размеры самцов опилио, встречающихся в уловах, отличаются от размеров опилио Северного бассейна. В Беринговом море средний размер ширины карапакса у самцов краба – 10,1 см, что несколько ниже, чем в Баренцевом море. При этом и доля промысловых особей стригунов опилио в Беринговом море составляла 58,0%, что также меньше, чем в Северном бассейне – от 84 до 90%.

Выход разделанных конечностей (комплект конечностей в панцире – четыре ходильные и одна клешненоносная конечность) существенно не различался в разных регионах, и колебался в пределах трех процентов, но не опускался ниже 67%. Самого высокого значения выход конечностей достигал в Баренцевом море в 2013 году (рис. 5).

Лимиты границ значений выхода разделанных конечностей находятся в пределах 65,4-68,6% в Беринговом море, в пределах 67,3-72,8% в Баренцевом море в 2013 г. и 66,8-69,1% в Баренцевом море в 2014 году. Потери при варке крабов Берингова моря составили в среднем 9,5%, а крабов Баренцева моря – 5,4% и 4,8% в 2013 и 2014 годах соответственно. Различия в потерях при варке крабов обусловлено различным наполнением мышечной тканью.

Замораживание конечностей крабов на промысле традиционно осуществляется двумя способами – воздушным и рас-

Таблица 2. Сравнительные данные химического состава мяса ходильных ног и клешней краба-стригуна опилио (промысловые самцы)

Объект исследования, районы промысла	Содержание, %				
	вода	белок (N×6,25)	жир	зола	гликоген
Краб-стригун опилио					
Берингово море	85,2 ± 1,2	12,0 ± 1,5	0,5 ± 0,2	1,3 ± 0,3	1,0 ± 0,1
Баренцево море					
Анклава	82,7±0,9	13,7±0,3	0,4±0,1	1,2±0,1	2,0±0,2
ИЭЗ РФ	81,5±1,4	14,9±0,2	0,3±0,1	1,5±0,1	1,8±0,2

Примечание: 1) Данные ФГУП «ПИНРО» (Отчеты по Госконтракту 28-01/2009, 2010 раздел 1.6., подраздел 1.6.1.).

сольным [5]. В Беринговом море охлаждённые конечности замораживали в течение 20-25 мин. в рассоле с концентрацией соли 22%, до достижения в толще мышечной ткани температуры не выше минус 18°C. В Баренцевом море использовали как рассольное (в 2013 г.), так и воздушное замораживание: охлажденные комплекты конечностей выдерживали в течение 120 мин. в морозильных шкафах (в 2014 г.). Выход мороженой продукции из краба-стригуна опилио зависит как от количества отходов и потерь при разделке, так и от способа замораживания (рис. 6).

При рассольном способе замораживания наблюдается привес (от 1,5 до 6,8%), в то время как при воздушном имеют место потери (1,9-2,2%). Наибольший привес при рассольном замораживании (до 7,0%) наблюдался у крабов Берингова моря. За счет небольшого наполнения (60-65%) пустые полости конечностей заполняются рассолом и замораживаются, значительно увеличивая их массу. В Беринговом море в 2013 г., по результатам ОКР, средний выход мороженных конечностей составил 64,1%. В Баренцевом море в зоне НЕАФК в промысловые сезоны 2013-2014 гг. выход готовой продукции колебался в пределах 62,8-67,9%.

Сравнительный анализ химического состава (табл. 2) показал, что белка в мышечной ткани крабов Баренцева моря в среднем на 2% больше, чем в крабах Берингова моря, за счет большей обводненности. По содержанию жира и золы мышечная ткань крабов разных районов промысла практически не отличаются.

Содержание гликогена в стригунах опилио Баренцева моря в два раза больше, чем в крабах Берингова моря. Этот углевод образует энергетический резерв для обеспечения мышечной активности крабов, а мясу крабов придает приятный сладковатый вкус. Более высокое содержание углеводов в крабах Баренцева моря, по сравнению с крабами Берингова моря, возможно обусловлено спецификой кормовой базы и гидрологией мест обитания.

Таким образом, результаты проведенных нами исследований в конкретных районах и в определенные сроки вылова крабов-стригунов опилио показали, что в Баренцевом море в уловах крабы крупнее, чем в Беринговом море; доля промысловых самцов в Баренцевом море больше (от 84 до 90%) по сравнению с Беринговым морем, где промысловых самцов 58,0%, что является следствием недавнего введения в эксплуатацию промыслового запаса.

Установленные био-технологические характеристики крабов стригунов опилио баренцевоморской популяции, такие как: размерно-массовые характеристики промысловых самцов, значительный выход продукции, относительно схожий, по сравнению с крабами Дальневосточного бассейна, химический состав, при повышенном содержании гликогена, предопределяют перспективность промысла крабов-стригунов опилио баренцевоморской популяции.

The comparative analysis of biological and technological characteristics of snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the Barents and the Bering seas

Kharenko E.N., Doctor of Sciences, Novosadov A.G., PhD, Presnyakov A.V. – All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, harenko@vniro.ru, novosadoff@ya.ru, presnyakov_a_v@mail.ru

The article considers snow crab fishing and biological characteristics, chemical composition, production outcome for the North and Far East fishing basins. It is shown that the Barents Sea snow crab is a promising and cost-effective target species.

Key words: snow crab, commercial fishing, the Bering and the Barents Seas, biological characteristics, yield

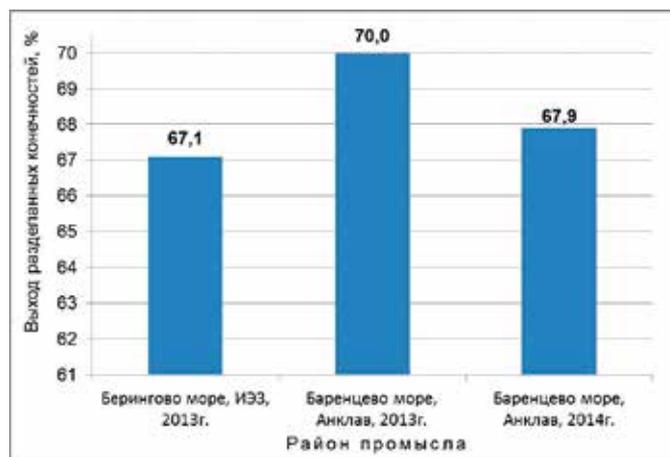


Рисунок 5. Выход разделанных конечностей крабов-стригунов опилио в Беринговом и Баренцевом морях

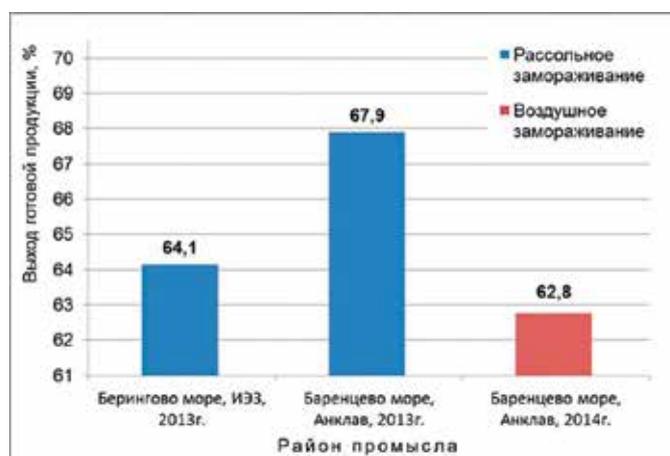


Рисунок 6. Выход готовой продукции из крабов-стригунов опилио в зависимости от способа замораживания

ЛИТЕРАТУРА:

- Кузьмин С.А., Ахтарин С.М., Менис Д.Т. Первые находения краба-стригуна *Chionoecetes opilio* (Fabricius) (Decapoda: Majidae) в Баренцевом море // Зоол. журн. 1998. Т. 77. № 4. С. 489-491.
- Баканев С.В., Павлов В.А. О моделировании динамики численности краба-стригуна опилио (*Chionoecetes opilio*) в Баренцевом море. // Вопросы рыболовства. – 2010. – Т. 11. – №3 (43) С. 485-496.
- Соколов А.М. Интродукция краба-стригуна опилио в Карское море. Пример дальнейшей адаптивной стратегии этого вида в российском секторе Арктики (по результатам исследований ПИНО в 2013г.) // Рыбное хозяйство, №6, 2014. С. 63-68.
- Родин В.Е., Слизкин А.Г., Мясоедов В.И., Барсуков В.Н., Мирошников В.В., Згуровский К.А., Канарская О.А., Федосеев В.Я. Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей. 1979. Владивосток: Изд-во ТИНРО. 59 с.
- Харенко Е.Н., Артемов Р.В., Новосадова Г., Пресняков А.В. Влияние способов замораживания на выход продукции из крабов // Хранение и переработка сельхозсырья. - М., 2014. - № 9. С. 13-16.