

# ТЕХНОЛОГИЯ И ФЛОТ

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПОЛНЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ТКАНЬЮ КОНЕЧНОСТЕЙ КАМЧАТСКОГО КРАБА (*PARALITHODES CAMTSCHATICUS*) БАРЕНЦЕВОМОРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

С.В. Долгов

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича, (ПИНРО), г. Мурманск

## METHODS OF ESTIMATION OF MUSCULAR TISSUE CONDITION IN LIMBS OF RED KING CRAB (*PARALITHODES CAMTSCHATICUS*) IN THE BARENTS SEA

С декабря 2004 г. в прибрежье Мурмана специализированными краболовными судами ведется промышленный лов камчатского краба. Дорогостоящая продукция из него в основном импортируется на рынки США и Японии. Один из главных критериев отбора крабов для переработки – наполнение конечностей мышечной тканью (далее НКМТ или "показатель наполнения") на 80 % и более. При занижении этого критерия продукция переходит в более низкую категорию качества и реализуется на рынке по цене на 20 % ниже обычной [Hjelset, Sundet, 2004]. Для контроля качества технологом регулярно проводится определение НКМТ в выборочных партиях готовой продукции.

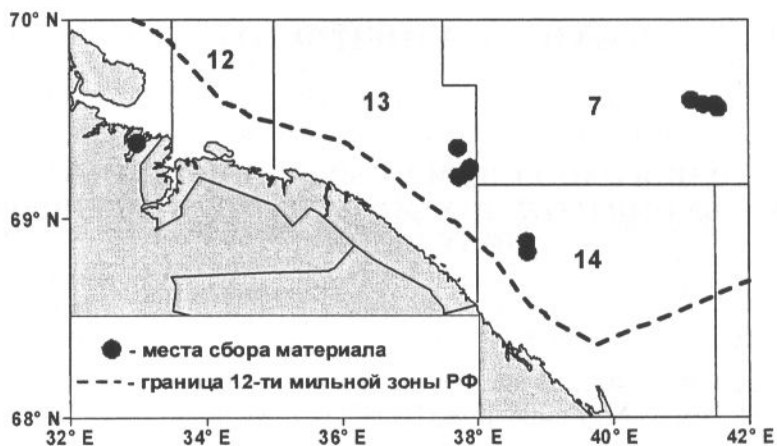
В настоящее время определение НКМТ краба проводят несколькими способами: методом пальпации конечностей, визуально по поперечному срезу конечности с использованием, так называемых, планшет-карт [Борисов и др., 2003] и методом расчета процентного отношения диаметров поперечных срезов мышечной ткани и конечности [Hjelset, Sundet, 2004]. Наиболее простой способ пальпации используют при сортировке живых промысловых самцов краба для приблизительной оценки их показателя наполнения. Остальные методы применяют для определения НКМТ крабов после технологической обработки. Все способы характеризуются простотой и оперативностью проведения анализа, но различаются достоверностью полученных результатов.

При использовании визуального метода погрешность достаточно велика из-за особенностей зрительного восприятия конкретного человека. Опыт работы показывает, что при наполнении конечностей около 80 %, технологи, используя этот метод, как правило, занижают оценку. Продукция, полученная из крабов, в этом случае переходит в категорию более низкую по стоимости, что заставляет технологов в дальнейшем предвзято относиться к оценке НКМТ при пальпации на стадии сортировки и чаще всего крабы с "сомнительной" упитанностью отбраковываются и выпускаются в море. Способ расчета отношений диаметров является инструментальным методом анализа. Он дает оценку показателя наполнения с минимальной ошибкой, когда НКМТ составляет 80 % и больше [Hjelset, Sundet, 2004].

Было предложено для оценки НКМТ промысловых самцов использовать инструментальный способ (метод прямоугольников), который по простоте и оперативности выполнения анализа не уступает существующим. Показатель наполнения краба этим способом определяется как доля произведения длины и ширины поперечного среза мышечной ткани от произведения длины и ширины полости панциря в процентах (Заявка 2006109074/13).

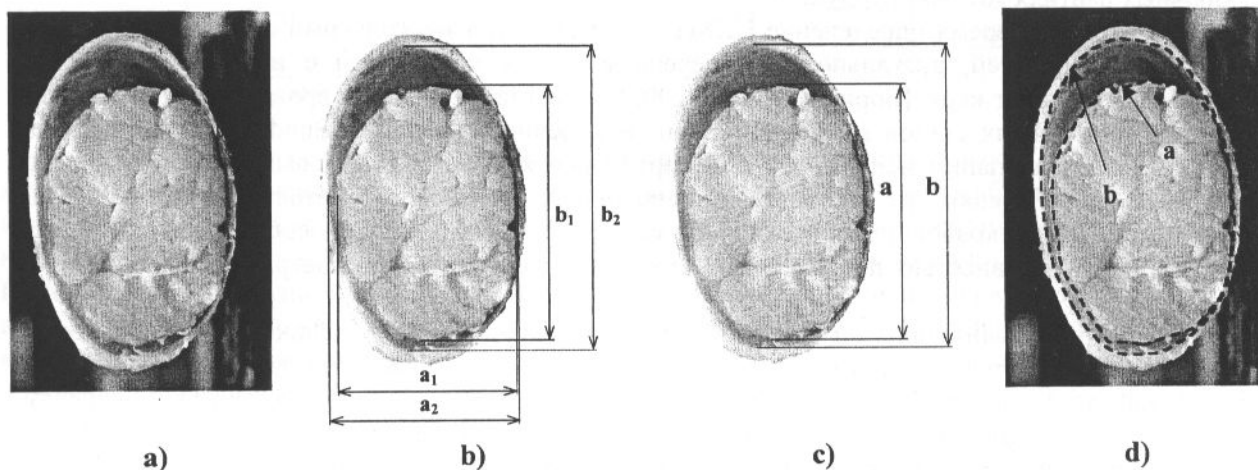
С целью выбора наиболее точной методики, было произведено сравнение достоверности оценки показателя наполнения каждым из вышеупомянутых способов.

В основу работы положены материалы определений НКМТ промысловых самцов камчатского краба, выполненных в ходе научно-экспериментального и промышленного ловушечного ловов на судах М-0141 "Калмыково", М-0395 "Нептун", М-0399 "Пегас" и РМН 08-58 "Хейди" в восточных районах прибрежья Мурмана и в губе Ура Мотовского залива в 2005 г. (рис. 1).



**Рис. 1.** Места сбора материалов по промысловым самцам камчатского краба зимой и осенью 2005 г. (13- Западный Прибрежный р-н, 14- Восточный Прибрежный р-н, 7- Мурманское мелководье).

В ходе исследований проведено определение НКМТ разными способами у 136 промысловых самцов. Определения проводились после варки крабов по поперечному срезу большей фаланги (меруса) третьей конечности с правой стороны. Измерения элементов среза конечности производились штангенциркулем с точностью до 1 мм. Фактический показатель наполнения определяли компьютерным способом, как процентное отношение площадей мышечной ткани и полости панциря с предварительной векторизацией фотоснимков поперечных срезов конечностей крабов полигональным способом (рис. 2).



**Рис. 2.** Срез меруса камчатского краба для визуального определения НКМТ- а), измерения элементов среза для расчета методом прямоугольников- б) и методом отношений диаметров- с), векторизированные полигоны при определении НКМТ компьютерным способом- д).

Дополнительно, проведена оценка корректности определения НКМТ визуальным методом, выполненного технологом в судовых условиях. Для этого произведено повторное определение наполнения визуальным методом сотрудником ПИПРО, выступающим в качестве независимого эксперта. Определение проводилось с использованием планшет-карт по цветным фотоснимкам срезов, выполненным в натуральную величину.

Распределения полученных значений НКМТ проверяли на достоверность различий сравнением дисперсий (критерий F Фишера), а также с использованием жесткого непараметрического критерия U Уилкоксона- Манна- Уитни.

Результаты статистического анализа показали достоверность различий между фактическими показателями наполнения и показателями, полученными как методом отношения

диаметров, так и визуальным методом. Различие средних арифметических этих значений НКМТ прослеживаются в большинстве 5 %-ных размерных классов наполнения (рис. 3).

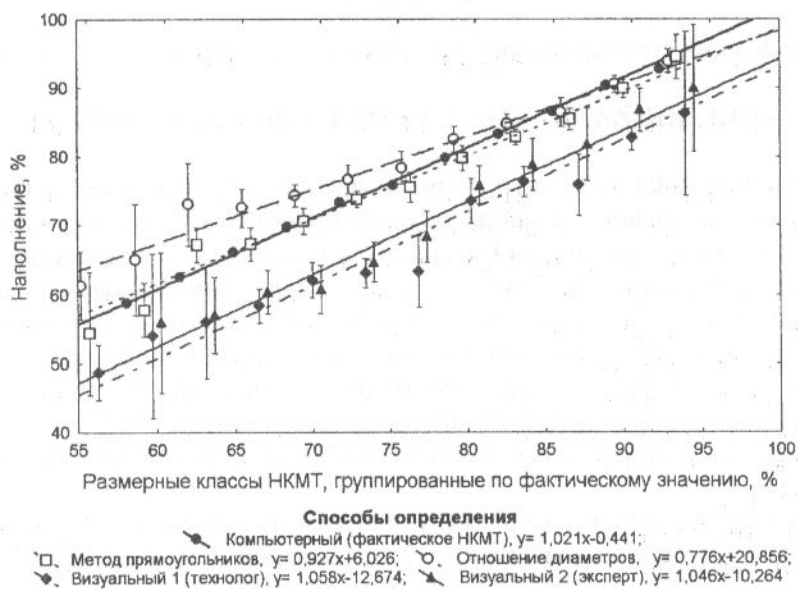


Рис. 3. Средние значения НКМТ с 95%-ми доверительными интервалами, определенные разными способами.

Другими словами, показатели наполнения, полученные способом расчета отношений диаметров и визуально, не отражают реального НКМТ краба. Метод отношения диаметров существенно завышает этот показатель при его фактических значениях менее 80 % (рис. 3). Определение наполнения визуальным методом, напротив, занижает реальные показатели. В случае определения НКМТ технологом это может происходить вследствие перестраховки специалиста в условиях, когда большая доля промысловых самцов имеет наполнение менее 80 %. Во втором случае, при проведении анализа экспертом, данный факт не может быть причиной, так как эксперт был независим от результатов работы. Можно предположить, что занижение оценки обуславливается ошибкой самой методики, зависящей от субъективного восприятия объекта человеческим глазом.

Статистически значимые различия между фактическими значениями НКМТ и значениями, полученными методом прямоугольников, отсутствовали. Таким образом, показатель наполнения, определенный методом прямоугольников, наиболее достоверно отражал НКМТ краба.

При использовании метода прямоугольников, измерение длины и ширины срезов мышечной ткани и полости панциря может производиться доступным инструментом – линейкой с миллиметровыми делениями. Расчет НКМТ производится на калькуляторе с использованием простых математических действий: умножения и деления. Измерения четырех линейных размеров и расчет наполнения занимают 1,0-1,5 минуты на одного краба. Учитывая простоту и высокую скорость проведения анализа данным методом, мы рекомендуем его для определения НКМТ камчатского краба при проведении научно-исследовательских и технологических работ.

#### Литература

- Борисов В.В., Степаненко В.В., Толкачева В.Ф. 2003. Технология обработки камчатского краба Баренцева моря//Камчатский краб в Баренцевом море.- Изд. 2-е, перераб. и доп.- Мурманск: Изд-во ПИПРО.- С. 299-311.
- Заявка 2006109074/13 Российская Федерация, МКИ А23L. Способ инструментального определения наполнения конечностей промыслового краба/ заявитель (71) ФГУП Полярный науч.-исслед. ин-т морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича, изобр.(72) С. В. Долгов. - № 2006109074/130; Заявл. 22.03.2006.
- Hjelset A.M., Sundet J.H. 2004. Sesongmessig variasjoner i fyllingsgrad hos kongekrabbe fra Varangerfjorden, Finnmark. Fisken og Havet. 1. 16 p.