

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр  
(ФГУП "ТИНРО-центр")

# СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Научная конференция, посвященная  
*70-летию С.М. Коновалова*

25–27 марта 2008 г.



Владивосток  
2008

**УДК 639.2.053.3**

**Современное состояние водных биоресурсов** : материалы научной конференции, посвященной 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2008. — 976 с.

ISBN 5-89131-078-3

Сборник докладов научной конференции «Современное состояние водных биоресурсов», посвященной 70-летию С.М. Коновалова, доктора биологических наук, профессора, директора ТИНРО в 1973–1983 гг., содержит материалы по пяти секциям: «Биология и ресурсы морских и пресноводных организмов», «Тихоокеанские лососи в пресноводных, эстуарно-прибрежных и морских экосистемах», «Условия обитания водных организмов», «Искусственное разведение гидробионтов», «Биохимические и биотехнологические аспекты переработки гидробионтов».

**ISBN 5-89131-078-3**

© Тихоокеанский научно-исследовательский  
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр),  
2008

## ПИТАНИЕ МОЛОДИ КАМЧАТСКОГО КРАБА В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ (КОЛЬСКИЙ ЗАЛИВ, БАРЕНЦЕВО МОРЕ)

Л.В. Павлова

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия  
sea1234@mail.ru

В результате целенаправленной интродукции в Баренцево море видовой состав донной фауны Кольского залива пополнился новым элементом – камчатским крабом (*Paralithodes camtschaticus*). В массе крабы стали встречаться здесь с конца 1990-х гг. Исследование биологии *P. camtschaticus* в Кольском заливе представляет интерес, так как эта часть Баренцева моря была наиболее подвержена антропогенному изменению. С другой стороны, необходимо определить роль самого камчатского краба в экосистеме залива. В связи с этим с 2004 г. Мурманским морским биологическим институтом (ММБИ) совместно с Российским государственным гидрометеорологическим университетом (РГГМУ, С.-Петербург) начато исследование состава и структуры мелководных донных сообществ Кольского залива, а также особенностей питания в них молоди камчатского краба.

Исследования проводились в южном и среднем коленах Кольского залива на 4 полигонах. Сбор крабов осуществлялся с использованием легководолазной техники в диапазоне глубин 0-30 м. Отбор количественных проб бентоса производился в 2-5-кратной повторности: на твердом грунте – водолазами с использованием учетной рамки размером 25x25 см, на мягком грунте – водолазами или дночерпателем Петерсена (Скарлато и др., 1964; Пропп, 1971; Руководство..., 1983). Камеральная обработка проб бентоса, выделение биоценозов было проведено с использованием общепринятых методик и приемов (Воробьев, 1949; Руководство..., 1983; Максимович, Погребов, 1986). Биологический анализ молоди камчатского краба проводился по общепринятой методике (Руководство по изучению..., 1979). Пищевые комки из желудка и кишечника крабов исследовались в лаборатории под бинокулярным микроскопом. Идентификация организмов проводилась до видового или надвидового рангов. Для характеристики питания была рассчитана частота встречаемости объектов питания в пищевом комке в процентном соотношении числа пищеварительных трактов с данным компонентом к общему числу пищеварительных трактов с пищей. При определении, в каком сообществе происходил откорм крабов, главным критерием служил видовой состав жертв, также учитывалась информация о биотопах в местах поимки крабов. Степень перекрытия пищевых спектров с составом донных сообществ была оценена при помощи индекса перекрытия Пианки:

$$a_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n P_{ik} P_{jk}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n P_{ik}^2 \sum_{k=1}^n P_{jk}^2}},$$

где  $P_{i(j)}$  – доля (ЧВ в %)  $k$  категории пищи из  $n$  категорий, используемых  $i(j)$  видом.

Как показали исследования, несмотря на достаточно широкий пищевой спектр (не менее 38 видов беспозвоночных, а также водоросли и рыба), в каждом сообществе важную роль в питании крабов играли всего несколько массовых видов беспозвоночных. В Кольском заливе большая часть мелководья занята мягкими илисто-песчаными грунтами, на которых широко распространено сообщество полихеты *Laonice cirrata* с биомассой 40 г/м<sup>2</sup>. В его составе идентифицировано 89 таксонов, из них 65 – видового ранга. Основной вклад в биомассу вносили двустворчатые моллюски (36 %) и полихеты (24 %). В этом сообществе наибольшей плотностью поселения, частотой встречаемости, высокой степенью агрегированности обладали двустворчатые моллюски *Parvicardium pinnulatum*, *Ciliatocardium ciliatum*, *Mya arenaria*, *Macoma calcarea*, полихеты *L. cirrata*, *Pectinaria hyperborea*, *Eteone flava*, *Chaetozone setosa*, *Micronephthys neotena*, *Cossura longocirrata* и *Alitta virens*, а также офиуры *Ophiura robusta*.

В сообществе *L. cirrata* откармливались все размерные группы молоди камчатского краба. Их рацион состоял из двустворчатых (частота встречаемости 35 %) и брюхоногих моллюсков (12 %), полихет (58 %), офиур (4 %), морских ежей (24 %) и звезд (35 %), всего не менее 16 видов преимущественно инфаунных беспозвоночных. По частоте встречаемости доминировали полихета *P. hyperborea* (37 %) и непостоянный компонент биоценоза – морская звезда *Asterias rubens* (35 %). Морской еж *Strongylocentrotus droebachiensis*, двустворчатый моллюск *P. pinnulatum* и полихета *A. virens* потреблялись молодыми крабами с частотой 23 %, двустворчатый моллюск *C. ciliatum* – с частотой 14 %. Встречаемость других двустворчатых и брюхоногих моллюсков, а также офиур *O. robusta* не превышала 1-4 %.

Твердый субстрат на мелководье залива распространен незначительно. На поверхности подводных частей гидротехнических сооружений в диапазоне глубин 4-10 м развивается биоценоз красной водоросли и мидии *Phycodris rubens*+*Mytilus edulis*. Он характеризуется невысоким видовым разнообразием (не более 36 таксонов, из них 25 определено до видового ранга). Общая биомасса бентоса составляет 140 г/м<sup>2</sup>, на долю зообентоса приходится 65 г/м<sup>2</sup>. По биомассе доминируют двустворчатые моллюски, в основном, *M. edulis* (31 %). Наибольшая численность и частота встречаемости отмечена у двустворчатых моллюсков *Hiatella arctica*, *Heteranomia squamula*, *M. edulis* и полихет *Nereimyra punctata* и *Circeis armoricana*. В этом биоценозе обычно кормится молодь *P. camtschaticus* с шириной карапакса 20-50 мм. Здесь ее рацион состоит из двустворчатых (частота встречаемости 74 %) и брюхоногих моллюсков (54 %), ракообразных (25 %), полихет (21 %), морских ежей (19 %), звезд (13 %), фораминифер (6 %) и гидроидов (4 %), всего не менее 22 таксонов донных беспозвоночных. Наиболее часто крабы поедали *M. edulis* (68 %) и *H. arctica* (28 %), брюхоногих моллюсков *Littorina spp.* (51 %), молодь морского ежа *S. droebachiensis* (19 %), усонного рака *Balanus crenatus* (17 %).

На глубинах 10-15 м, на поверхности валунов, распространен другой тип биоценоза красной водоросли и полихет *P. rubens*+*Pomatoceros triqueter* со сходными видовым разнообразием и биомассой бентоса (67 г/м<sup>2</sup>). По биомассе здесь доминируют полихеты-серпулиды (80 %). Наибольшей плотностью поселения и частотой встречаемости обладают двустворчатые моллюски *H. squamula* и полихеты-спирорбиды *C. armoricana*. В биоценозе *P. rubens*+*P. triqueter* обычно кормились крабы с шириной карапакса 20-40 мм. В их рацион входили двустворчатые (частота встречаемости 70 %) и брюхоногие моллюски (62 %), хитоны (46 %), ракообразные (46 %), фораминиферы (30 %), мшанки (12 %) и морские ежи (8 %), всего не менее 16 таксонов беспозвоночных. Наиболее часто крабы питались молодой двустворчатого моллюска *H. squamula* (частота встречаемости 46 %) и панцирными моллюсками *Boreochiton ruber* и *Stenosemus albus* (45 %). Часто поедались ими также брюхоногие моллюски *Onoba aculeus* (31 %), молодь усонных раков *Balanus balanus* (23 %) и фораминиферы-обрастатели (30 %).

В самой верхней сублиторали Кольского залива (от 0 до 3-10 м) на каменистом или смешанном грунте распространен биоценоз ламинариевых водорослей *Laminaria saccharina*+*Alaria esculenta* с суммарной биомассой 2740 г/м<sup>2</sup>. В его состав входит не менее 14 видов водорослей и 77 таксонов донных беспозвоночных, среди которых 53 идентифицировано до видового ранга. Биомасса зообентоса составляет около 210 г/м<sup>2</sup>, доминируют по биомассе двустворчатые моллюски (40 %) и усонные раки (30 %). Биоценоз ламинариевых водорослей соседствует с биоценозами нижнего горизонта литорали, также посещаемыми молодой камчатского краба во время приливов. Здесь наиболее распространены сообщества *M. edulis*, *Macoma balthica* и *Fucus vesiculosus*+*Ascophyllum nodosum*+*M. edulis*. Все они характеризуются невысоким видовым разнообразием (17-28 видов), биомассой порядка 280-700 г/м<sup>2</sup> и доминированием по биомассе двустворчатых моллюсков (60-86 %). Наиболее высокой численностью и встречаемостью в биоценозе ламинариевых водорослей обладали полихеты *C. armoricana*, *Paradexiospira violacea*, *Paradexiospira vitrea*, *P. triqueter*, *N. punctata*, молодь двустворчатых моллюсков *M. edulis*, *H. arctica*, *H. squamula*, брюхоногие моллюски *Epheria vincta* и *Testudinalia tessellata*, усонные раки *Verruca stroemia*. В сообществах ниж-

него горизонта литорали наиболее многочисленными и широко распространенными являлись моллюски *M. edulis*, *M. balthica*, *Littorina spp.*, полихеты *E. flava* и *A. virens*, ракообразные *Jaera albifrons* и *Gammarus duebeni*.

В биоценозах ламинариевых водорослей и нижнего горизонта литорали откармливались различные возрастные группы молоди краба. Здесь их рацион состоял из двустворчатых моллюсков (частота встречаемости 90 %), брюхоногих моллюсков (63 %), ракообразных (43 %), полихет (26 %), фораминифер (7 %) и хитонов (3 %), всего не менее 42 таксонов. По частоте встречаемости доминировали моллюски *M. edulis* (77 %) и *H. arctica* (26 %), *Littorina spp.* (43 %), усоногие раки *B. crenatus* (32 %). Встречаемость в рационе крабов прочих представителей зообентоса варьировала в пределах 0,8-10,0 %.

Сходство пищевого спектра молоди краба с составом бентоса было максимальным в обоих типах биоценоза красной водоросли *P. rubens* (0,47-0,50), а в остальных варьировала от 0,38 до 0,42.

Водоросли встречались в пищевых спектрах у 22 % неполовозрелых крабов и иногда доминировали в пищевых комках по массе. Однако их роль в питании камчатского краба не определена, т.к. свидетельств их переваривания в пищеварительном тракте крабов не получено. Нередко на съеденных крабами фрагментах макрофитов обнаруживались прикрепленные животные – полихеты-спирорбиды, фораминиферы, мшанки.

Помимо животных и растительных объектов, в состав пищевых комков молодых *P. camtschaticus* входили грунт, ил, детрит. Почти у половины крабов из Кольского залива в желудках были найдены остатки ниток, рыболовных сетей, лесок и пр. Они представляли собой плотно сбитый клубок, занимающий от 10 до 60 % объема кардиального отдела желудка. У молодых крабов, в отличие от взрослых особей, выведения мусора с фекалиями не отмечено. Большое количество антропогенного мусора уменьшает вместимость кардиального отдела желудка и способно ухудшать качество питания.

Таким образом, рацион крабов варьирует в различных донных сообществах, а его основу составляют небольшое количество массовых видов, потребляемых крабами чаще и в большем количестве по сравнению с другими донными беспозвоночными. Набор этих видов меняется в зависимости от особенностей кормовой базы конкретного сообщества. В целом, в сообществах мягких грунтов основу питания крабов составляют двустворчатые моллюски и полихеты, на твердых грунтах – двустворчатые и брюхоногие моллюски, а также ракообразные, иглокожие и хитоны. Молодь камчатского краба потребляет не все массовые виды донных беспозвоночных, что обусловлено недоступностью многих видов в силу мелких размеров или высокой подвижности. Наименее полно используется молодыми крабами кормовая база полихет.

Автор признателен за помощь при сборе материала водолазам РГГМУ Ю.А. Зуеву, Н.В. Зуевой, С.В. Голдину, А.В. Коршунову, А.А. Банникову, при обработке материала – научным сотрудникам ММБИ А.А. Фролову, Д.Р. Дикаевой, О.С. Любиной и Н.Н. Пантелеевой.

## ЛИТЕРАТУРА

**Воробьев В.П.** Бентос Азовского моря // Тр. Азов.-Черн. Н.-Иссл. Ин-та Морс. Рыб. Хоз. и Океаногр. – 1949. – Вып. 13. – 216 с.

**Максимович Н.В., Погребов В.Б.** Анализ количественных гидробиологических материалов: Учеб. пособие. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1986. – 97 с.

**Пропп М.В.** Экология прибрежных донных сообществ Мурманского побережья Баренцева моря по материалам водолазных гидробиологических работ. – Л., 1971. – 128 с.

**Руководство** по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей. – Владивосток: ТИНРО, 1979. – 60 с.

**Руководство** по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / под ред. канд. биол. наук В.А. Авакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 239 с.

**Скарлато О.А., Голиков А.Н., Грузов Е.Н.** Водолазный метод гидробиологических исследований // Океанология. – 1964. – Вып. 4. – С. 707-719.