

*Российская Академия Наук*

Кольский научный центр  
Мурманский морской биологический институт

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова

Межведомственная ихтиологическая комиссия

---

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ  
ПОПУЛЯЦИЙ КРАБОВ  
БАРЕНЦЕВА МОРЯ И ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  
С ДОННЫМИ БИОЦЕНОЗАМИ**

---

Сборник материалов Международной конференции  
(25–29 сентября 2006 г.)

Мурманск  
2006

Известно, что стригуны обладают высокой пластичностью к воздействию промысла и то, что запасы стригунов могут сильно колебаться. Одна из гипотез, объясняющая флуктуацию численности, заключается в том, что высокоурожайные поколения стригунов могут подавлять численность более молодых поколений вследствие каннибализма, и лишь после вымирания урожайного поколения возможно появление новых богатых годовых классов.

Последнее урожайное поколение у западного побережья Сахалина было отмечено в 2000–2001 гг., если исходить из того, что широкопалые самцы после терминальной линьки живут порядка 4–6 лет, то в ближайшие годы можно ожидать появления нового урожайного поколения.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПИТАНИЯ МОЛОДИ КАМЧАТСКОГО КРАБА ИЗ БАРЕНЦЕВА МОРЯ**

Л.В.Павлова<sup>1</sup>, А.В.Ржавский<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия

<sup>2</sup> Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, г. Москва, Россия

Камчатский краб был успешно интродуцирован в Баренцево море в 1960-х годах (Кузьмин, 2000). В настоящее время он стал обычным и массовым компонентом прибрежных донных сообществ. В связи с наблюдаемым в последнее время интересом к экологическим последствиям биоинвазий, исследование влияния камчатского краба на местную донную биоту становится важным направлением в изучении его жизнедеятельности в новом месте обитания.

В Баренцевом море особенно недостаточно изучена ранняя молодь камчатского краба, обитающая на небольших глубинах в прибрежной полосе и практически недоступная для исследования при использовании традиционных методов сбора материала с судов (Переладов, 2005). Ее роль в формировании современных прибрежных сообществ и степень воздействия на них не ясны.

В связи с этим исследование питания молоди краба в условиях Баренцева моря и его количественная оценка стали основной целью экспериментальных работ. В условиях аквариального содержания крабов изучали их пищевое поведение, механизмы добычи и “разделки” пищи, суточную элиминацию (потребление+умерщвление) бентосных беспозвоночных, степень выедания различных групп донных организмов (избирательность питания), суточную динамику пищевой активности, время прохождения пищи по пищеварительному тракту краба.

### **Материал и методика**

Экспериментальные работы по изучению питания молоди краба проводились в 2003–2005 гг. в пос. Дальние Зеленцы на базе сезонной биостанции Мурманского морского биологического института (ММБИ КНЦ РАН) совместно с Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова (ИПЭЭ РАН). Материал для исследования был собран с помощью водолазов на акватории губ Дальнезеленецкая и Ярнышная.

Крабов одинакового размера содержали по 2–5 штук в пластиковых емкостях (ваннах) объемом 25–80 л с проточной водой. Всего в опытах было использовано 35 молодых крабов с шириной карапакса (ШК) от 20 до 90 мм.

При исследовании пищевого поведения основное внимание уделяли реакции молоди на конкретный вид корма. В качестве корма использовали живых бентосных беспозвоночных наиболее массовых в прибрежье таксономических групп (таблица), всего 18 видов. Корм всегда давался в избытке. Перед опытом бентосных животных пересчитывали и взвешивали,

через сутки подсчитывали количество живых неповрежденных особей из оставшегося корма. Количество уничтоженных животных определялось как разница между предложенным и оставшимся живым неповрежденным кормом. Биомассу потерянной пищи определяли взвешиванием остатков: мягких тканей, фрагментов животных, осколков раковин и пр. Фекалии крабов учитывались отдельно. Данные по питанию крабов в каждой ванне усреднялись. Продолжительность кормления каждой размерной группы крабов составляла 5–26 дней.

**Список видов донных беспозвоночных,  
использованных при экспериментальном кормлении молодых крабов**

Таксономическая группа	Вид	Место сбора
Polychaeta	<i>Harmotoe imbricata</i>	Сублитораль
	<i>Lepidonotus squamatus</i>	Сублитораль
	<i>Arenicola marina</i> *	Литораль
Crustacea	<i>Gammarus duebeni</i> *	Литораль
	<i>Semibalanus balanoides</i> *	Литораль
Gastropoda	<i>Littorina aff. saxatilis</i> *	Литораль
	<i>L. obtusata</i> *	Литораль
	<i>Nucella lapillus</i> *	Литораль
	<i>Testudinalia tessellata</i>	Литораль
Polyplacophora	<i>Ephera vincta</i>	Сублитораль
	<i>Boreochiton ruber</i>	Сублитораль
Bivalvia	<i>Mytilus edulis</i>	Литораль
	<i>Anomia squamula</i>	Сублитораль
	<i>Musculus discors</i>	Сублитораль
Echinoidea	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Сублитораль
Ophiuroidea	<i>Ophiopholis aculeata</i>	Сублитораль
Asteroidea	<i>Asterias rubens</i>	Сублитораль
	<i>Henricia</i> sp.	Сублитораль
Holothurioidea	<i>Cucumaria frondosa</i>	Сублитораль

\* Виды, не являющиеся естественной пищей камчатского краба.

При изучении избирательности питания рацион для крабов составляли таким образом, чтобы порции животных разных таксономических групп состояли по биомассе из равных долей. Через сутки определяли степень выедания каждой группы донных организмов. Суточная активность питания изучалась в течение трех суток путем подсчета каждый час количества крабов, занятых поеданием корма на момент наблюдения. Скорость прохождения пищи по пищеварительному тракту определялась методом последовательных вскрытий через определенные промежутки времени в течение 2 сут. при температуре воды 10 °С (Логвинович, 1945; Руководство ..., 1961).

### Результаты и обсуждение

Как показали исследования, молодые крабы потенциально способны справиться с самыми разнообразными донными беспозвоночными: плотно прикрепленными к субстрату (*Semibalanus balanoides*, *Testudinalia tessellata*), подвижными (*Gammarus duebeni*), обладающими крепкими раковинами (*Littorina aff. saxatilis*, *Nucella lapillus*, *Mytilus edulis*) или сплошным твердым внешним скелетом (*Strongylocentrotus droebachiensis*). В зависимости от вида кормового объекта, крабы в процессе питания использовали различные способы добычи и приемы “разделки” своих жертв.

Наблюдения в экспериментальных условиях показали, что из-за неполного использования корма крабами уничтожается животных больше, чем потребляется. В опыте потеря биомассы корма варьировала от 45 до 98 %, в среднем 68 %, т. е. в зависимости от вида корма молодые крабы могли уничтожить донных беспозвоночных в несколько раз больше, чем им требовалось для питания. Также было отмечено, что голодавшие несколько дней особи съедали свой корм более полно, а питавшиеся регулярно – оставляли после себя большее количество убитых и не съеденных животных. Летом (при температуре воды 10–12 °С) один краб с ШК 20 мм способен уничтожить зообентоса порядка 14 % от собственной биомассы, с ШК от 40 до 60 мм – 10 %, с ШК 90 мм – 6 %. Полученные данные по элиминации в 4–8 раз превосходят известные размеры суточных рационов (или потребления) молодых крабов сходного размера, содержавшихся при сходных значениях температуры воды и получавших стандартный корм (Логвинович, 1945). Отмечено, что при питании некоторыми видами донных беспозвоночных, например, мидиями, суточная элиминация бентоса достигала 20 % массы краба.

Время проведения экспериментов в 2004 и 2005 гг. совпадало с периодом линьки молодых крабов в природе. Об этом свидетельствовали случаи неоднократной поимки в море особей с мягким экзоскелетом и линьки животных в аквариумах. В связи с этим, в условиях выбора корма крабы наиболее охотно поедали (а также в большем количестве уничтожали) офиур, чем животных других таксономических групп, использованных в опыте, что, вероятно, связано с повышенной потребностью молодых особей в кальции в наблюдаемый период. При исключении офиур из рациона ими в большем количестве уничтожались двустворчатые и брюхоногие моллюски. Во время проведения экспериментов в 2003 г. основная масса крабов находилась на стадии межлиньки и не испытывала потребности в пище, богатой кальцием. Тогда молодые крабы наиболее охотно поедали двустворчатых моллюсков и гастропод, наименее – иглокожих, включая и офиур.

Отмечено, что в условиях выбора корма крабы с ШК от 20 до 50 мм не питались морскими ежами и звездами, даже мелкими. Эти виды иглокожих включались в рацион только особей с ШК более 50 мм, что свидетельствует о смене избирательности питания с возрастом. Есть основания утверждать, что молодь краба является очень серьезным конкурентом за пищевые ресурсы таким промысловым рыбам-бентофагам, как пикша, морская камбала, полосатая зубатка и в меньшей степени треска (Барсуков, Шевелев, 1986; Ковцов, 1986; Мельянцев, Ярагина, 1986; Карамушко и др., 2001).

Исследование суточной активности питания молодежи проводилось во время полярного дня. У подопытных крабов периоды питания или покоя не были синхронизированы. В течение суток всегда отмечались кормящиеся особи, но в дневное время (с 12 до 16 ч) их было меньше (5–20 % крабов). Ближе к полуночи количество питавшихся особей достигало 30–50 %. В утренние и вечерние часы питалось 15–25 % крабов (рисунок).

Эксперименты по определению скорости прохождения пищи через пищеварительный тракт молодого краба показали, что из желудка пища полностью эвакуируется через 11–14 ч после окончания кормления. Отмечено, что голодный краб за один прием пищи



Суточная активность питания молодежи камчатского краба в летнее время в аквариальных условиях (губа Дальнезеленецкая, Баренцево море)

может съесть животных больше, чем способен вместить желудок, заполняя при этом половину кишечника. Полностью кишечник опустошается через 45 ч после приема пищи.

На основе полученных результатов можно сделать следующие выводы.

1. Несмотря на хорошую приспособленность молоди краба к питанию самыми разными кормовыми объектами, наиболее предпочитаемыми у них являются двустворчатые и брюхоногие моллюски, в личинный период – офиуры.

2. Отмечена смена избирательности питания с возрастом, выраженная в возрастании в рационе роли морских ежей и звезд.

3. Молодь камчатского краба из прибрежной зоны Баренцева моря в летнее время суток способна уничтожить (съесть и умертвить) бентосных беспозвоночных в объеме составляющем от 5.5 до 14 % собственной биомассы, что более полно отражает ущерб, наносимый донным сообществам.

4. В условиях полярного дня у молодых крабов не выявлено четких суточных ритмов питания.

5. Полное переваривание пищи молодыми крабами при температуре воды около 10 °C происходит за 2 сут.

Авторы выражают глубокую признательность за помощь при сборе материалов А.Н.Зуеву, С.А.Кузьмину (ММБИ КНЦ РАН), О.В.Савинкину, И.Н.Марину, Т.И.Антохино (ИПЭЭ РАН) и Ю.А.Зуеву (Российский государственный гидрометеорологический университет).

## Л и т е р а т у р а

Барсуков В.В., Шевелев М.С. Зубатки // Ихтиофауна и условия ее существования в Баренцевом море. Апатиты: Изд. КФ АН СССР, 1986. С. 34–39.

Карамушко О.В., Берестовский Е.Г., Карамушко Л.И., Юначева О.Ю. Некоторые аспекты биологии основных промысловых видов рыб в 1993–1998 гг. // Экология промысловых видов рыб Баренцева моря. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 2001. С. 13–138.

Ковцова М.В. Морская камбала // Ихтиофауна и условия ее существования в Баренцевом море. Апатиты: Изд. КФ АН СССР, 1986. С. 40–42.

Кузьмин С.А. Биология, распределение и динамика численности камчатского краба *Paralithod camtschaticus* (Tilesius, 1815) в Баренцевом море: Автореф. дис. ... канд. биол. наук (03.00.18). М., 2000. 24 с.

Логвинович Д.Н. Аквариальные наблюдения над питанием камчатского краба // Изв. ТИНРО. 1945. Т. 19. С. 79–97.

Мельянцева Р.В., Ярагина Н.Я. Атлантическая треска // Ихтиофауна и условия ее существования в Баренцевом море. Апатиты: Изд. КФ АН СССР, 1986. С. 23–28.

Переладов М.В. Особенности распределения и поведения камчатского краба (*Paralithod camtschaticus* Tilesius) в прибрежной зоне Баренцева моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук (03.00.18). М., 2005. 25 с.

Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях. М.: Изд-во АН СССР, 1961.

## ЗАВИСИМОСТЬ ВЫЖИВАНИЯ ЛИЧИНОК КАМЧАТСКОГО КРАБА ОТ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Н.А.Пахомова<sup>1</sup>, Н.Г.Журавлева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Мурманский государственный технический университет, г. Мурманск, Россия

<sup>2</sup> Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия

С целью повышения продуктивности водоемов и повышения числа ценных промысловых видов уже в конце XIX века стали проводиться работы по их вселению в новые места обитания. Основным критерием выбора объекта вселения было сходство нового биотопа по гидрохимическим и гидрологическим параметрам (Карпевич, 1975, 1998). Результат

УДК 595.384.8 (268.45)

*Павлова Л.В., Ржавский А.В.* Экспериментальное изучение питания молодежи камчатского краба из Баренцева моря // Современное состояние популяций крабов Баренцева моря и их взаимодействие с донными биоценозами. Мурманск, 2006. С. 71–74.

Приводятся результаты экспериментов по изучению пищевого поведения, величины суточной элиминации бентоса, избирательности в питании, суточной активности, скорости переваривания пищи молодью камчатского краба *Paralithodes camtschaticus*, Tilesius, 1885 из Баренцева моря в аквариальных условиях. Молодь в неволе демонстрировала хорошую приспособленность к питанию самыми разнообразными бентосными беспозвоночными, как подвижными, так и прикрепленными. В экспериментальных условиях суточная элиминация бентоса достигала 10–20 % биомассы краба. Крабы уничтожали кормовых объектов больше, чем потребляли, теряя при поедании до 68 % биомассы убитых животных. Наиболее предпочитаемым видом корма у нее являлись двустворчатые и брюхоногие моллюски, наименее – морские ежи и звезды. В условиях полярного дня молодым крабам был свойственен многократный и несинхронизированный прием пищи в течение суток, с небольшим увеличением активности к полуночи. Приводятся данные по скорости прохождения пищи по пищеварительному тракту молодых крабов. Ил. – 1, табл. – 1, библиогр. – 8 назв.

*Pavlova L. V., Rzhavsky A. V.* Experimental study of juvenile king crab feeding from Barents Sea // Current state of crabs' populations in the Barents Sea and their interaction with bottom biocenoses. Murmansk, 2006. P. 71–74.

The experimental data on the feeding of juveniles red king crab (*Paralithodes camtschaticus*, Tilesius, 1885) from the Barents Sea in the aquarium are given. The daily elimination of preys; feeding behaviour and selectivity; rhythm of feeding activity; rate of food digestion were studied. During the feeding crabs eliminated benthic animals more than consumed. They lost to 68 % biomass of killed animals. Daily elimination of preys by juvenile crabs are reached 10–20 % of biomass of the last ones. Observation in the aquarium showed that juvenile crabs adapt for feeding by the various benthic invertebrate both actively moved and attached. Bivalves and gastropods are the preferring food, sea urchins and stars are least. Under conditions of the polar day juveniles had not synchronisation in the feeding activity. Some increasing of the feeding activity was observed at the midnight. The data on the rate of food digestion are given. Ill. – 1, tabl. – 1, references – 8.