



ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЫБНОГО
ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ (ВНИРО),
г. МОСКВА

**Проблемы искусственного воспроизводства и
повышения эффективности использования
промысловых ракообразных**

КОВАЧЕВА Н.П., зав. лаб., д.б.н.

Предпосылки развития аквакультуры ракообразных

- Депрессивное состояние природных популяций многочисленных морских видов, являющихся основой крупномасштабного промысла (в первую очередь камчатского краба).
- Сокращение запасов длиннопалого рака на огромных пространствах Евразии требует восстановления его численности методами аквакультуры в целях развития местного промысла, товарного культивирования, а также любительского лова.
- Недоиспользование энергии теплых сбросных вод ГРЭС, ТЭЦ и т.д. требует интенсификации товарного выращивания гидробионтов в водоемах-охладителях.
- Огромный не полностью удовлетворенный спрос на деликатесную продукцию из живых ракообразных требует интенсификации их культивирования для устойчивого обеспечения потребностей российского рынка.

РАКООБРАЗНЫЕ

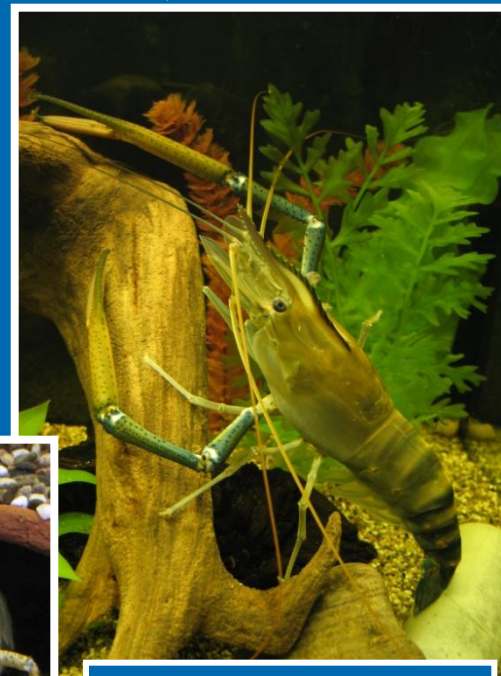
ОБЪЕКТЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ В РОССИИ



камчатский краб



длиннопалый рак



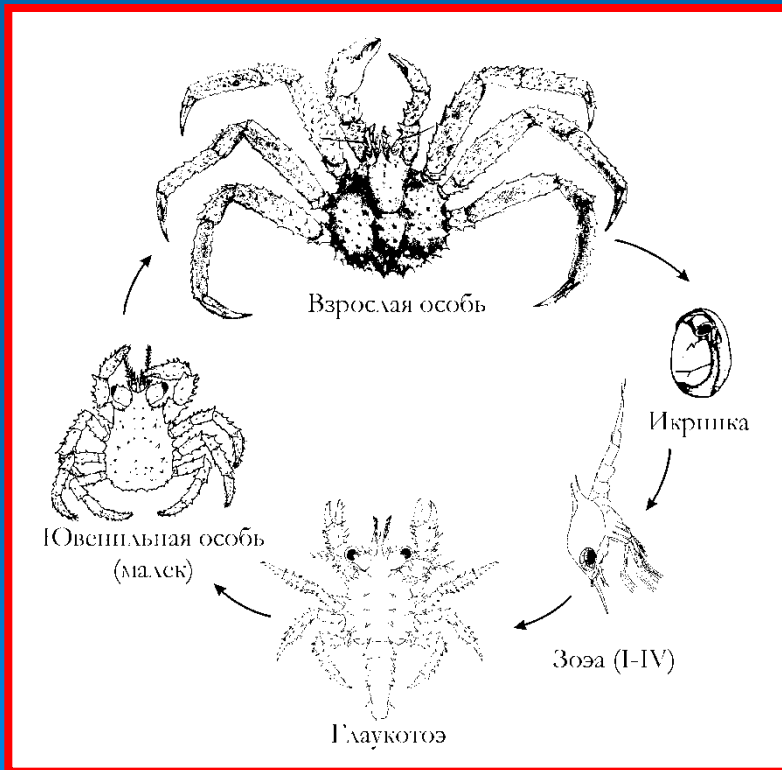
гигантская
пресноводная
креветка

Промысловые ракообразные в России – распространение и аквакультура

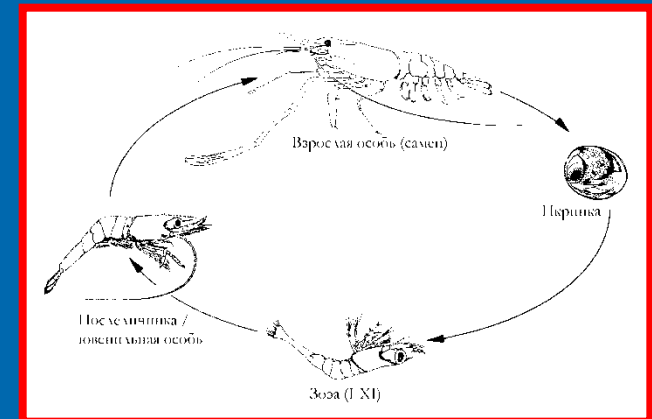


Схемы жизненных циклов

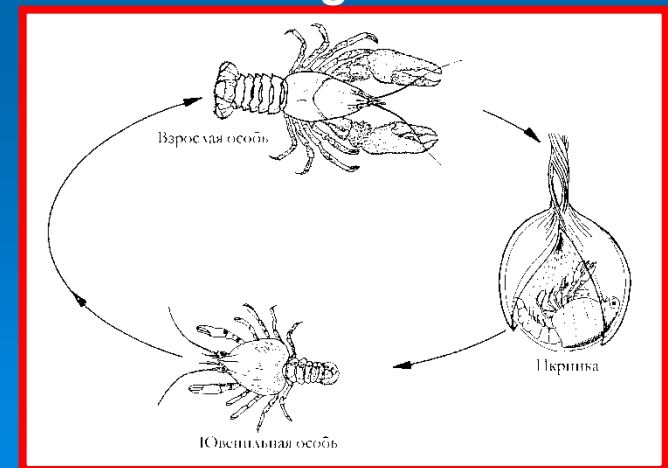
В жизненном цикле исследуемых видов отряда Decapoda присутствуют :
взрослая особь с ярко выраженным половым диморфизмом; икринка (яиц у раков); личинка (зоэа) у пресноводных креветок и камчатского краба;
послеличинка (глаукотэ у камчатского краба); ювенильная особь



P. camtschaticus



M. rosenbergii



A. leptodactylus

Речные раки

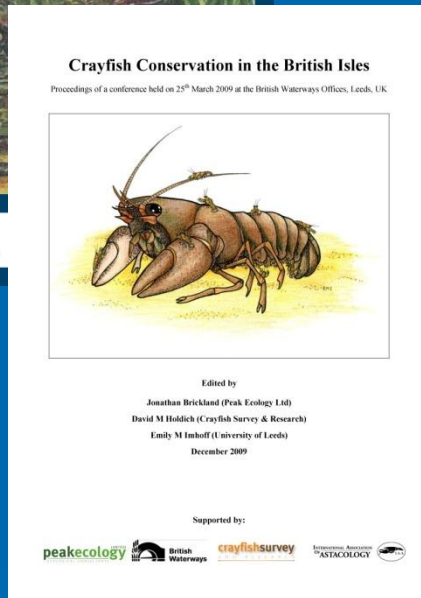
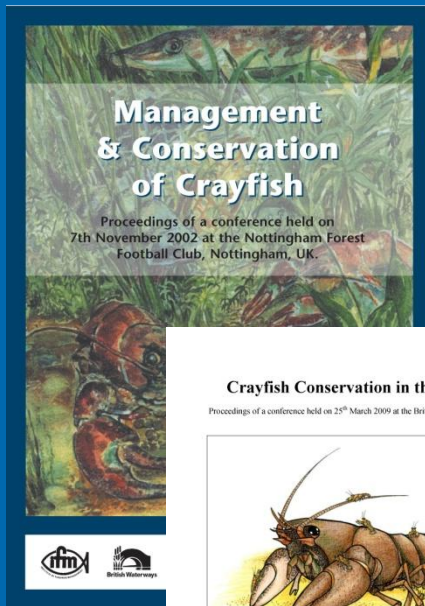
Сохранение нативных популяций речных раков в Европе

Основные проблемы

1. Вытеснение нативных видов видами вселенцами.
2. Распространение афаномикоза, переносчиками которого являются виды вселенцы.
3. Сокращение пригодных для обитания раков водоемов.

Методы сохранения нативных видов раков:

1. Ограничение распространения чужеродных видов раков
2. Мониторинг популяций раков.
3. Контроль заболеваний.
4. Восстановление и охрана мест обитания.
5. Реинтродукция нативных видов раков. (Великобритания, Норвегия, Финляндия и другие страны Европы).



Распространение и хозяйственно-полезные признаки речных раков России

Виды речных раков	Распространение	Хозяйственно полезные признаки		
		Продуктивность Кг/га	плодовитость	Потребит. качества
Широкопалый рак <i>Astacus astacus</i>	страны Балтии, бассейн Днепра, Украина, интродуцирован в водоемы Норвегии, Западной Сибири, Новосибирской области	Средняя 100 - 150	Низкая 100-150	Очень высокая
Длиннопалый рак <i>Pontastacus leptodactylus</i>	Азово-Черноморский и Каспийский бассейны, бассейны Белого, Баренцева и Балтийского морей.	Средняя 150 - 250	Средняя 150-200	Высокая
Кубанский рак <i>Pontastacus cubanicus</i>	Водоемы Нижнего Дона, реки и лиманы восточного побережья	Средняя 150 - 300	Высокая 200-300	Высокая

“Вылов и культивирование речных раков в России” / Е.Н. Александрова, Ю.П. Мамонтов, Т.Yu. Polos'ants, М., 2001. – 47 с./ Обзор/ ВНИЭРХ; вып.1.)

Каннибализм - основной проблем в аквакультуре ракообразных

В процессе культивирования речные раки, как и остальные объекты, всегда проявляют внутривидовую агрессию и каннибализм.

Основные факторы, регулирующие агрессию у ракообразных:

- Плотность посадки ;
- Состав кормов и частота кормлений;
- Температурный режим ;
- Освещение;
- Наличие укрытий;
- Структурированность пространства;
- Половая и возрастная структура группы;
- Факторы вызывающие стресс.

Эксперименты по исследованию агрессивного поведения (ВНИРО, Москва)



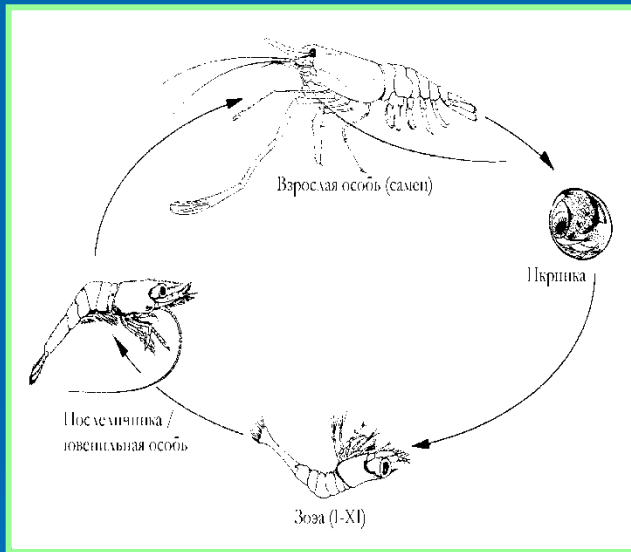
Примеры каннибализма в искусственных популяциях десятиногих ракообразных



Личинка и взрослые особи ракообразных пострадавшие от каннибализма



Гигантская пресноводная креветка *Macrobrachium rosenbergii*



FWP
Post-larvae
Juveniles

FWP
Ovigerouse
female

SWP
Larvae
Zoea (I-XI)

FWP
Eggs

Жизненный цикл *M.rosenbergii*

FWP – пресноводный период (бентосная стадия)

SWP – солоноводный период (планктонная стадия)

Условия культивирования (УЗВ, ВНИРО)

- температура воды – 28 - 31°C
- соленость - 12 – 14 g L⁻¹;
- дифференцированное кормление;
- плотность посадки 80-120 экз./л;

Продолжительность
периодов при культивировании

Эмбриональный период – 14 сут;

Личиночный период – 27 – 35 сут;

Послеличиночный период – 14 сут;

Молодь – Взрослая особь – 90 сут.

выживаемость- 45-60 % (Z-XI)



Оптимизация технологии производства посадочного материала (*M. rosenbergii*) – ВНИРО, Москва (УЗВ)

- оптимальные термо- и гидрохимические режимы;
- поддержание солености ;
- обеспечение скорости протока воды 7-10 л/час/1000 личинок;
- фоторежим;
- оптимальная плотность посадки личинок;
- дифференцированное кормление;
- ступенчатое снижении плотности посадки послеличинок с 5000 до 500 шт./м²;
- использование субстратов и укрытий определенных типов и удельной площади.



Созданы и запатентованы:



- Способ выращивания посадочного материала пресноводной креветки (Патент РФ № 2165143, 2001);

- Устройство для инкубации яиц артемии салина (Патент РФ № 2261594, 2004);



- Способ содержания взрослых особей креветок (Патент РФ № 2271655, 2004).



- Установка для выращивания ракообразных (Патент РФ № 46409, 2005)



Тепловодная аквакультура

В настоящее время для России разработано три основных способа культивирования *M. rosenbergii*:

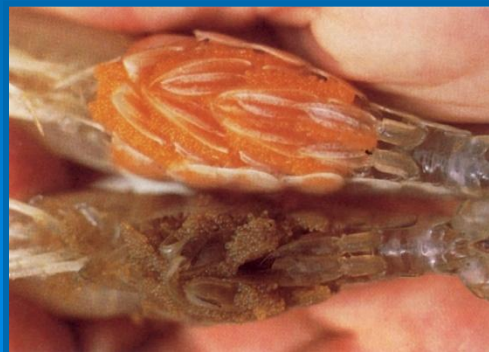
- в открытых рыбоводных прудах на юге страны;
- в садках, бассейнах и прудах на теплых сбросных водах энергетических объектов;
- в бассейнах с замкнутым циклом водоснабжения

Две фермы в России

ООО «Декапода», Астраханская обл.– 2 т продукции/год.

СПК «Шапариевский», Краснодарский край

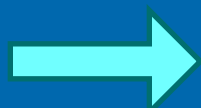
1 т продукции /год



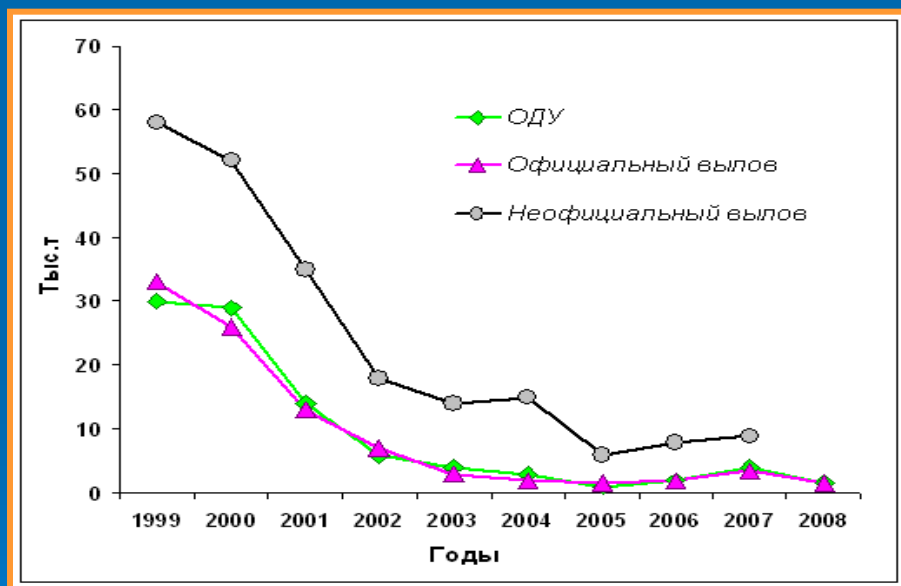
Холодноводная аквакультура - марикультура

Камчатский краб

Направления:



Искусственное воспроизводство с целью восстановления природных популяций



Межгодовая динамика ОДУ, официального и неофициального вылова камчатского краба у западного побережья Камчатки



Культивирование и усовершенствование технологии транспортировки живого камчатского краба

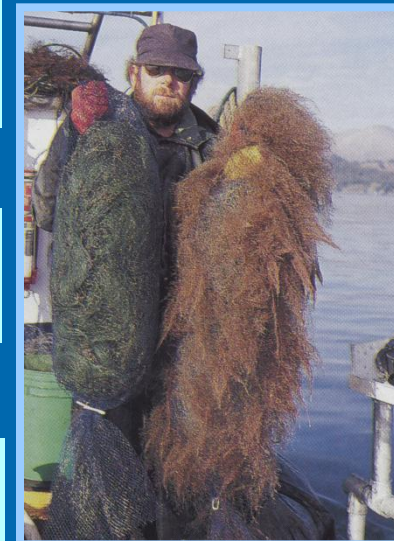
ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО КАМЧАТСКОГО КРАБА С ЦЕЛЬЮ ПОПОЛНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ЗАПАСОВ

Методы

Установка подвесных и донных искусственных рифов для оседания глаукотоз и увеличения выживаемости молоди.

Перемещение самок из благополучных популяций в малочисленные.

Получение личинок, выращивание их до жизнестойких стадий, выпуск молоди в естественную среду.



Ранние стадии развития камчатского краба

презоэа – продолжительность 1 ч, мало активная

Личинки (зоэа) – Планктонные стадии (I-IV)



Zoea I - 8-10 days
56-70 degree-days

Zoea II - 7-8 days
56-64 degree-days

Zoea III - 9-10 days
72-80 degree-days

Zoea IV - 11-12 days
88-96 degree-days

Послеличиночная стадия – глаукотозэ
Непитающаяся стадия (18 - 20 сут.)



Ранняя молодь

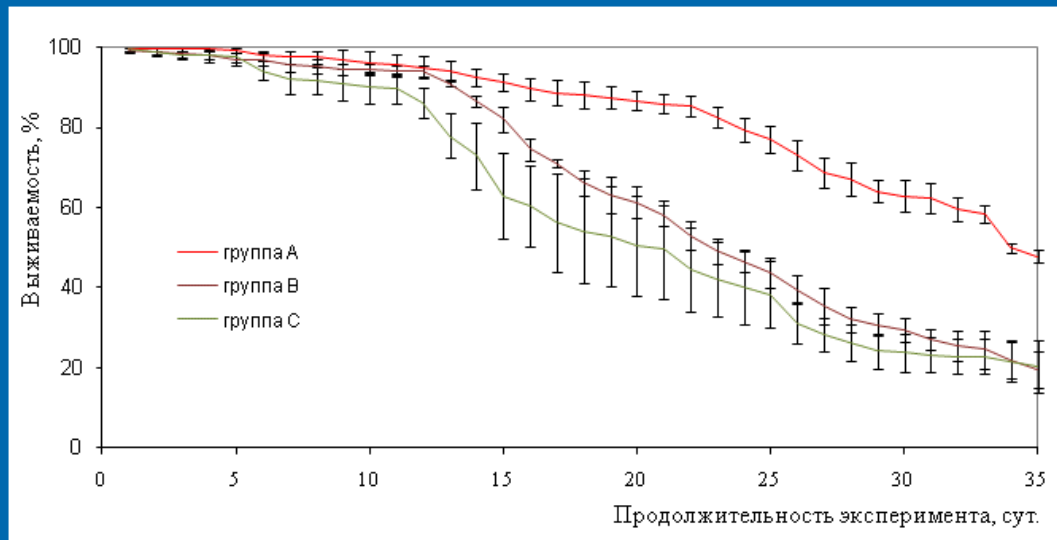


ЛИЧИНОЧНЫЙ ПЕРИОД, ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Апробация кормов для личинок камчатского краба

Варианты кормления
эксперимент № 1:

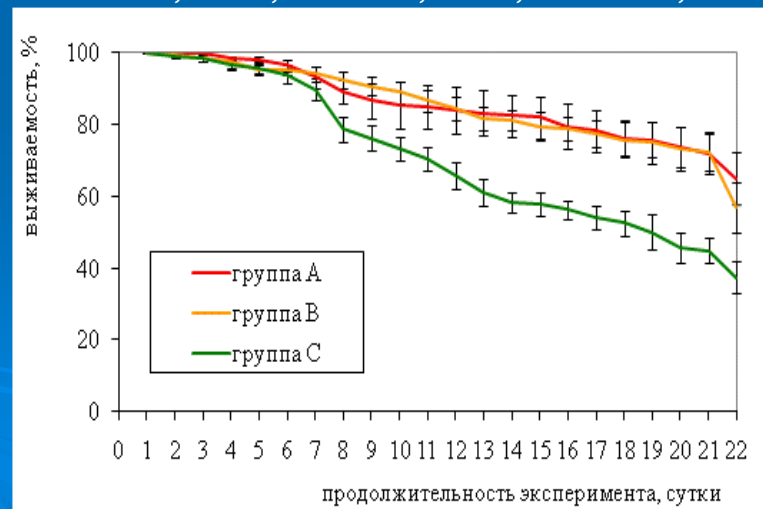
А - науплии артемии;
В - чередование науплиев
артемии и стартового
комбикорма (Китай);
С - чередование науплиев
артемии и водоросли
Skeletonema costatum



Варианты кормления
эксперимент № 2:

А - науплии артемии;
В - науплии артемии и
Thalassiosira nordenskioldii;
С - чередование науплиев
артемии и водоросли
Thalassiosira nordenskioldii

Выживаемость: А – 47,92%, В – 19,58%, С – 20,42%



Выживаемость: А – 65%, В – 57,08%, С – 37,5%

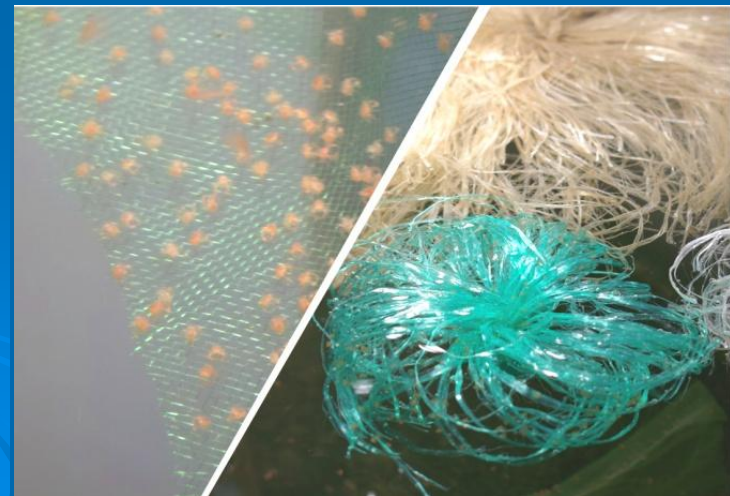
Культивирование послеличинок и получение молоди

Основная задача:

Выбор наиболее подходящего субстрата для оседания глаукотоз и способа его размещения в выростных бассейнах.



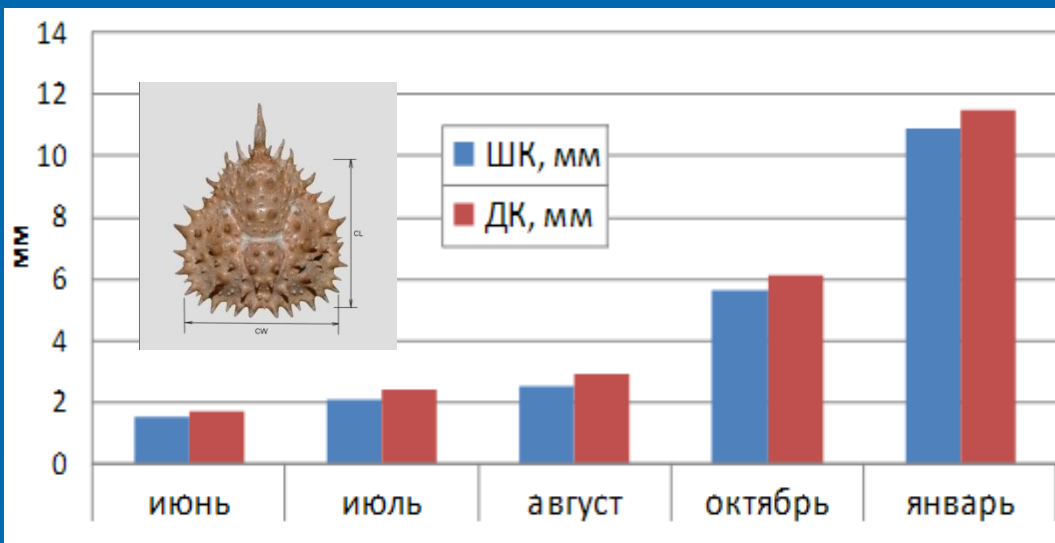
Глаукотоз на субстрате из
синтетических волокон



Ранний мальковый период

Культивирование молоди на комплексе

Подготовлены материалы к рекомендациям по содержанию молоди камчатского краба в процессе ее культивирования



Средняя продолжительность межлиночного периода - 17,5 сут.

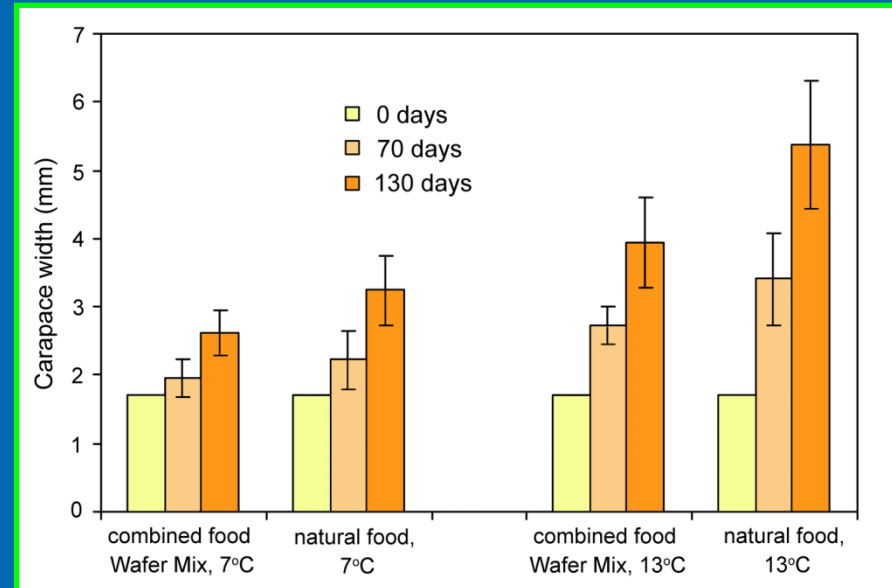
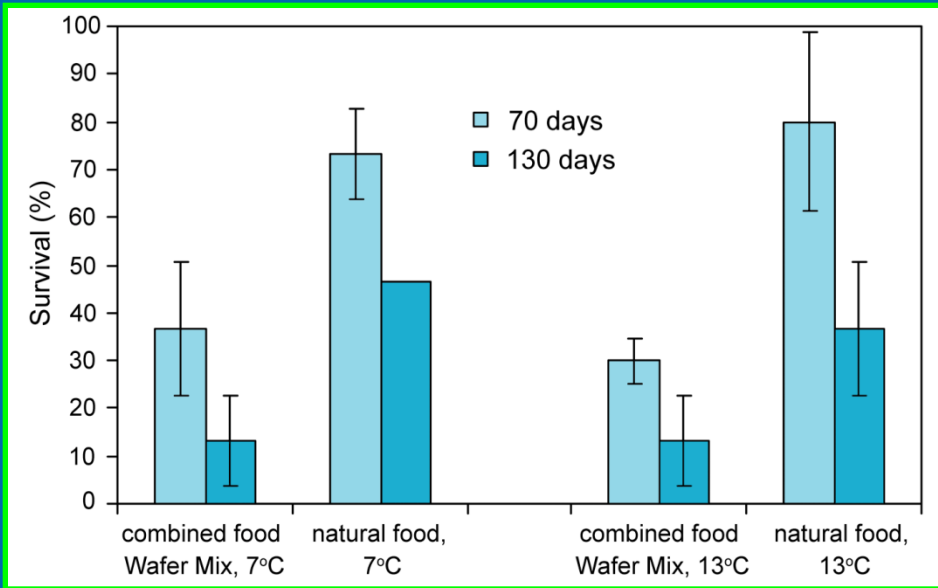
Количество линек с июня 2010 по январь 2011 г. – 8 -10

Выживаемость при индивидуальном содержании – 100 %

За период с июня по январь линейные размеры карапакса увеличиваются в 7 раз

Ранний мальковый период

Эксперименты по определению оптимальных условиях при культивировании молоди камчатского краба



Выживаемость молоди камчатского краба зависит от температуры и типа кормов

Ширина карапакса в зависимости от температуры и типа кормов

Основной причины смертности молоди камчатского краба в бассейнах является КАННИБАЛИЗМ в процессе ЛИНЬКИ

ВЫПУСК МОЛОДИ В ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ

Продолжительность полного цикла работ по получению молоди камчатского краба составила 2,5 месяца

Выпущено за 3 года в естественную среду 600 тыс. мальков

Предложена новая технология выпуска молоди в естественную среду обитания

09.06.2010, пос. Дальние Зеленцы, Баренцево море



Береговой комплекс



Место выпуска



ВЫПУСК МОЛОДИ В ЕСТЕСТВЕННУЮ СРЕДУ

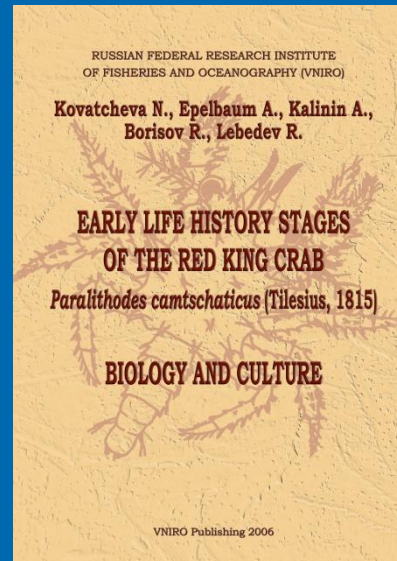
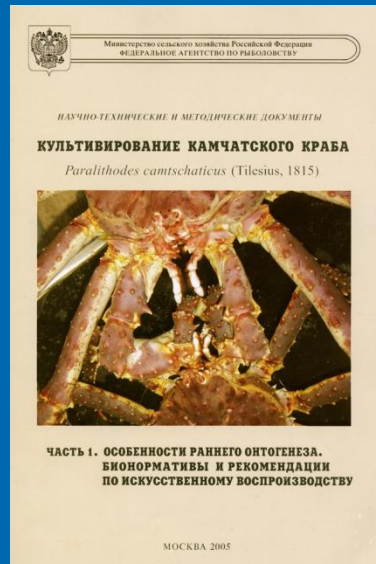


Выпуск в море осуществлен в специально изготовленных садках

26 мая 2011 г. в заливе Восток, на акватории МБС «Восток» ИБМ ДВО РАН осуществлен выпуск в естественную среду 110 тыс. экз. молоди камчатского краба

В условиях экспериментального прибрежного комплекса на акватории Японского моря, успешно проведен полный цикл мероприятий по получению молоди камчатского краба.

Опубликованные нормативно-методические материалы и патенты РФ



элементы биотехники искусственного воспроизводства камчатского краба заводским способом защищены 11-ю патентами РФ

**ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ
РАКООБРАЗНЫХ**





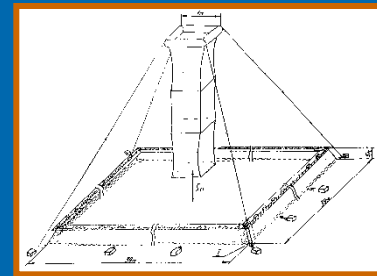
Предпосылки:

- Высокий спрос на продукцию вида;
- Возникшие проблемы с качеством промысловых самцов;
- До 60 % некондиционных крабов отбраковывается на промысле и выпускается обратно в море, что почти вдвое увеличивает затраты на лов;
- Интенсивный промысел и недооценка воздействия промыслового пресса на биоресурсы;
- Повышение рентабельности промысла при доразивании особей краба



Технологии доращивания пререкрутов и некондиционных самцов

**1. Пастбищным способом
(в вольерах).**

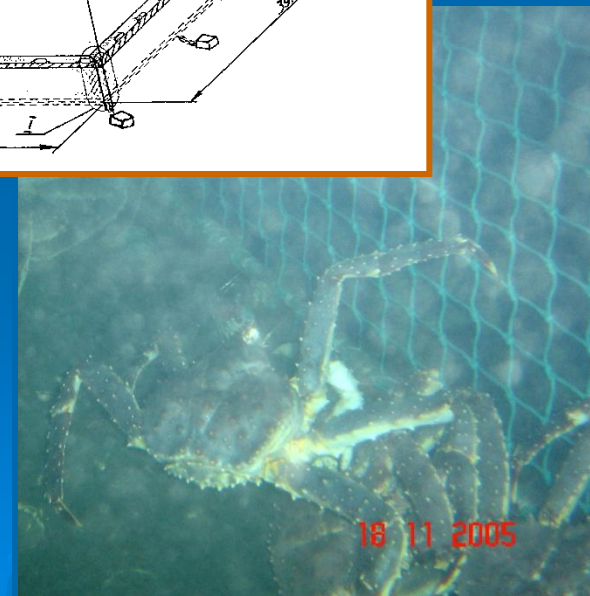
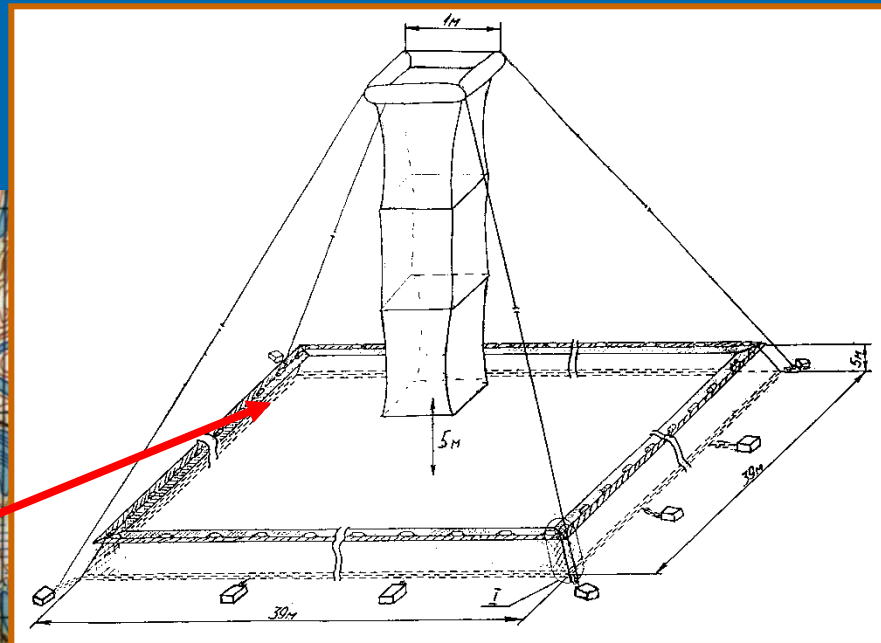
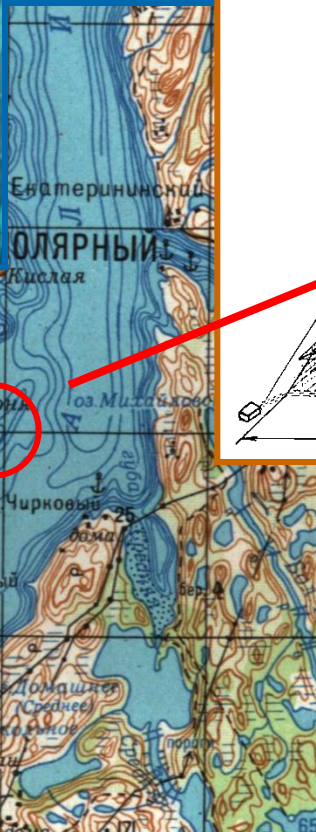


2. На береговых комплексах:

- в условиях замкнутой системы водоснабжения;
- в условиях проточной системы.



Вольер в губе Горячинская, ООО "Аквариус" (1600 м²) - СЗРК



Доразщивание пререкрутов камчатского краба в условиях проточной системы водоснабжения (2005 - 2006 гг. на плавучем комплексе, пос. Видяево)



лаборатория



Российско-норвежский научно-исследовательский проект (2007 – 2011 гг.)

Оптимизация биотехники продолжительной передержки и доращивания камчатского краба в бассейновом комплексе.

Оптимизация транспортировки живого камчатского краба на дальние расстояния
(Бюгейнес, Норвегия)» (2007-2011 гг.).



**ВНИРО,
г. Москва, Россия**



**Norway King Crab Production AS,
Bugøynes, Norway**



Оптимизация биотехники продолжительной передержки и доращивания камчатского краба в бассейновом комплексе

Направления экспериментальных работ

- Исследование кормовых рационов и типов кормов;
- Исследование плотностей посадки в бассейны;
- Исследование степени наполненности конечностей краба мышечной массой различными методами;
- Оптимизация содержания краба в течение предлиночного и линочного периодов в искусственных условиях.



Продажа живого камчатского краба - шаг в будущее

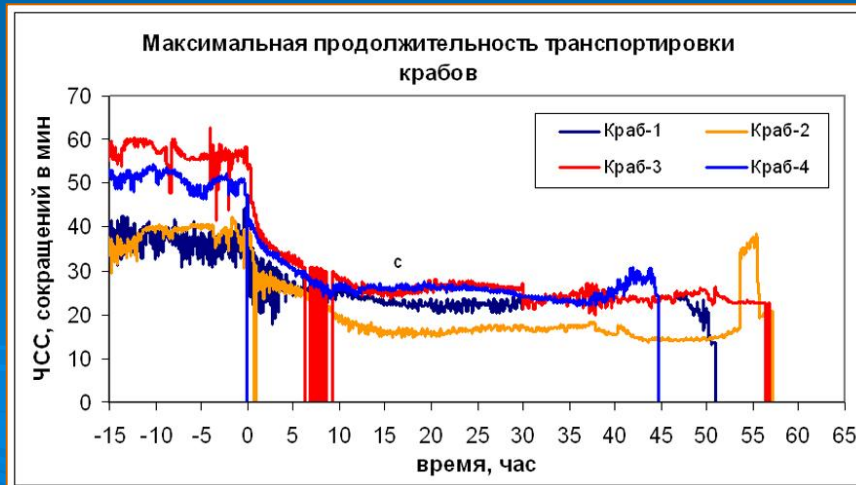
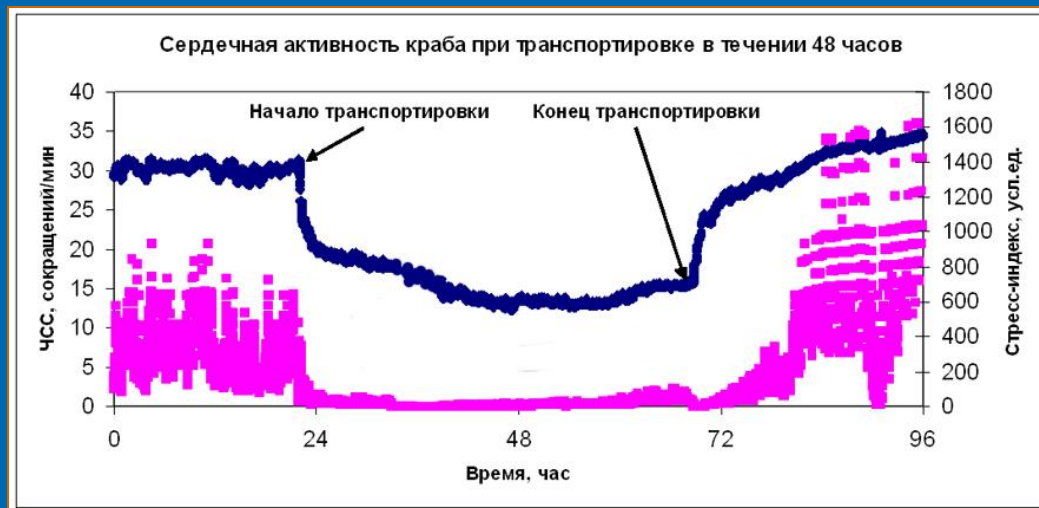
- Живой краб - качественное сырье, спрос на которое постоянно растет.
- Наличие продукции круглый год.
- Повышение рентабельности отрасли за счет снижения затрат на переработку и более высокой цены на живой продукт.



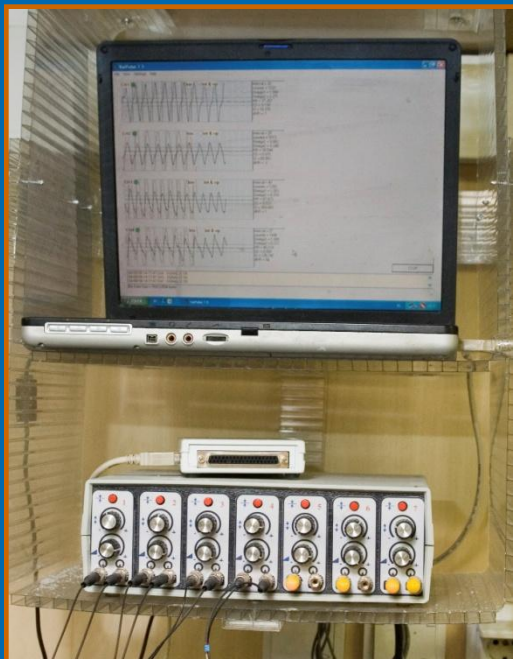
Работы по транспортировке и передержке камчатского краба ведутся специалистами ВНИРО совместно с ООО "Ла Маре" и ООО "Водный Мир", г. Москвы.



Разработка методов контроля физиологического состояния камчатского краба в условиях культивирования



Разработка методов контроля физиологического состояния камчатского краба в условиях культивирования



С использованием фотоплетизмографа регистрируются наиболее часто встречающиеся стресс факторы в процессе содержания в искусственных условиях:

- световой режим;
- скорость подачи и отсутствие циркуляции воды;
- снижение кислорода в воде и загрязнение воды метаболитами;
- внесение корма;
- пребывание вне воды;
- хэндлинг;



ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ РАКООБРАЗНЫХ

Результаты деятельности в рамках проекта:

- С учетом биологических особенностей вида разработана новая конструкция бассейнов для культивирования крабов;
- Усовершенствована организация технологического процесса содержания камчатского краба;
- - Методом фотоплетизмографии протестированы различные способы содержания и транспортировки;



Что необходимо организовать для развития аква и марикультуры ракообразных в России в будущем ?

- ➔ РАЗРАБОТАТЬ И ПРИНЯТЬ НОВЫЕ ЗАКОНЫ ПО АКВАКУЛЬТУРЕ И ВСЕ СОПРОВОЖДАЮЩИЕ ИХ ПОДЗАКОННЫЕ АКТЫ;
- ➔ ОПТИМИЗИРОВАТЬ СИСТЕМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В АКВА И МАРИКУЛЬТУРЕ;
- ➔ УВЕЛИЧИТЬ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ГАРАНТИИ И СПОСОБСТВОВАТЬ ФОРМИРОВАНИЮ И РАЗВИТИЮ РЫНКА ТРАДИЦИОННЫХ И НОВЫХ ОБЪЕКТОВ РАЗВЕДЕНИЯ

СПАСИБО!

