



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Аквакультура ракообразных и иглокожих: достижения и перспективы

*КОВАЧЕВА Н.П., д.б.н., зав. лабораторией
марикультуры беспозвоночных, ВНИРО*





ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Аквакультура ракообразных

Аквакультура приобретает все более важное значение в производстве морепродуктов и, в конечном счете, становится основным их источником. Одним из активно растущих секторов аквакультуры в последние два десятилетия является аквакультура десятиногих ракообразных.

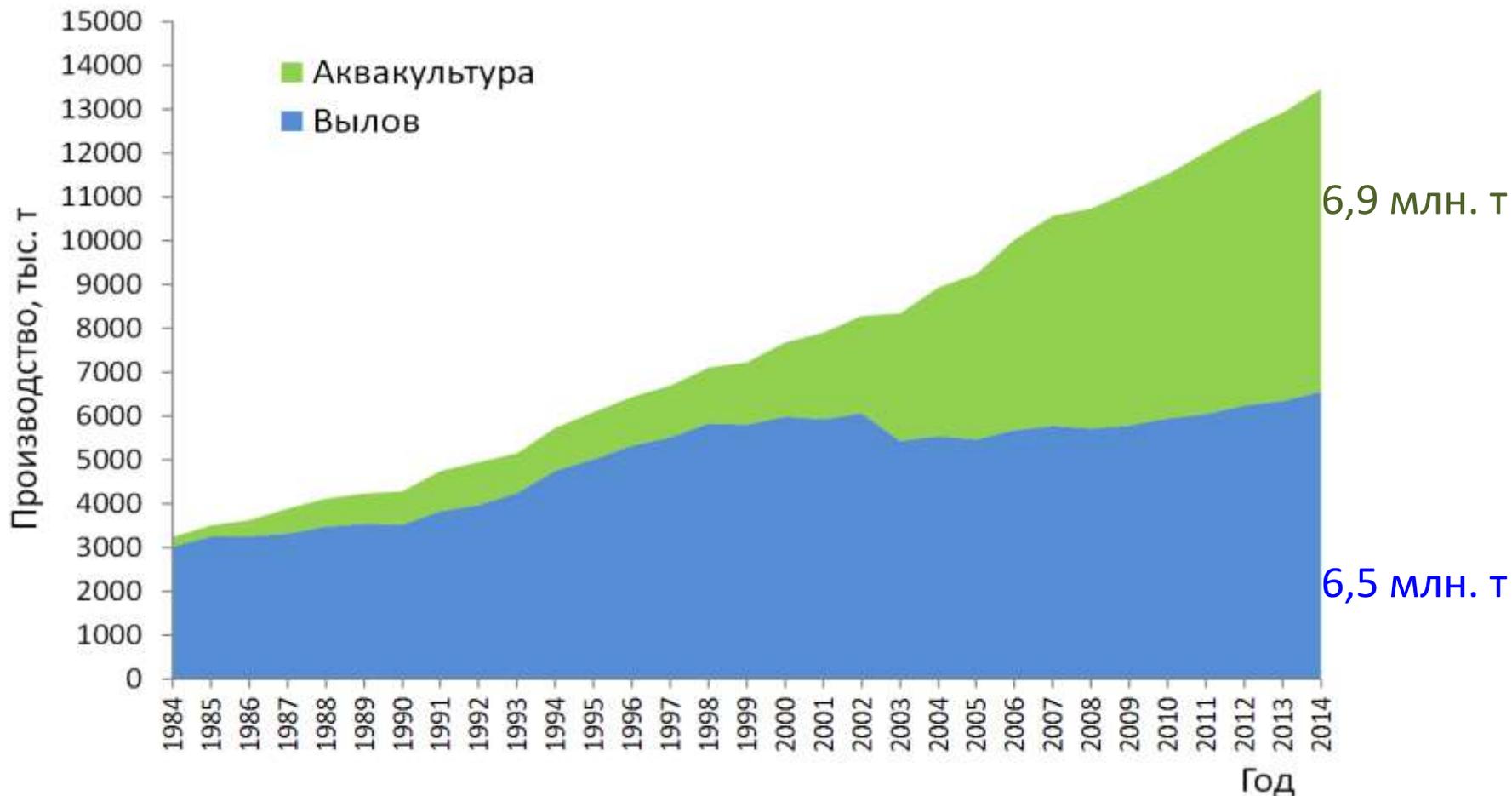
В 2012 году показатели производства десятиногих ракообразных методами аквакультуры превысили вылов из естественных водоемов. Разрыв продолжает увеличиваться, и в 2014 году методами аквакультуры выращено **6,9 млн т десятиногих ракообразных**, что на 350 тыс. т больше вылова из естественных водоемов [FAO, 2016].

Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Динамика объёмов вылова и аквакультуры десятиногих ракообразных в мире

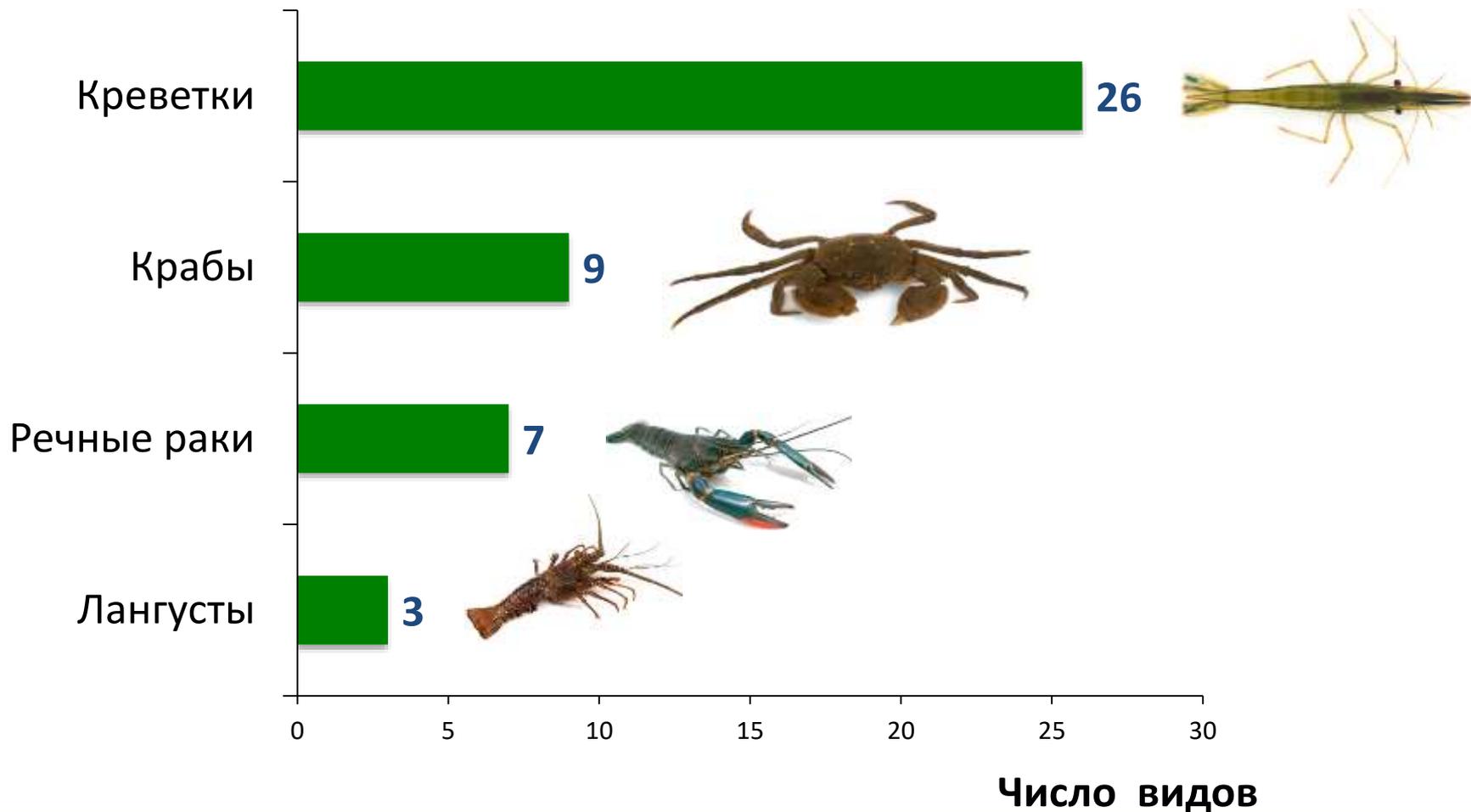


Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

В статистике, публикуемой ФАО [FAO, 2016], в качестве объектов аквакультуры представлены порядка 46 видов десятиногих ракообразных.



Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Общие черты видов десятиногих ракообразных, массово культивируемых в аквакультуре

- Тепловодные виды с температурным оптимумом для роста и развития - 26-30 °С.
- Высокая скорость роста.
- Многие виды часть жизненного цикла проводят в морской или солоноватой воде. Часто развитие личинок проходит в соленой воде, а рост молоди - в воде с более низкой соленостью или в пресных водоёмах.
- Имеют широкий пищевой диапазон.
- Предпочтение животного компонента в пище.
- **Каннибализм** - одна из главных проблем, мешающих интенсификации производства десятиногих ракообразных в аквакультуре.

Каннибализм является следствием ряда биологических особенностей десятиногих ракообразных:

- предпочтение животной пищи,
- наличие мощных клешней,
- территориальное поведение,
- периодические линьки.

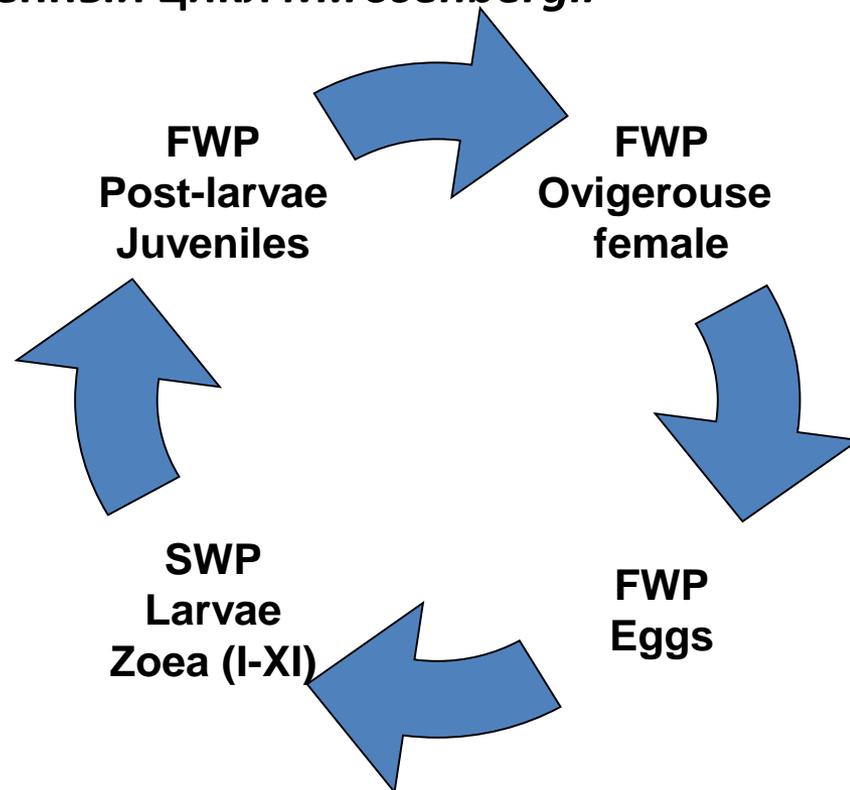
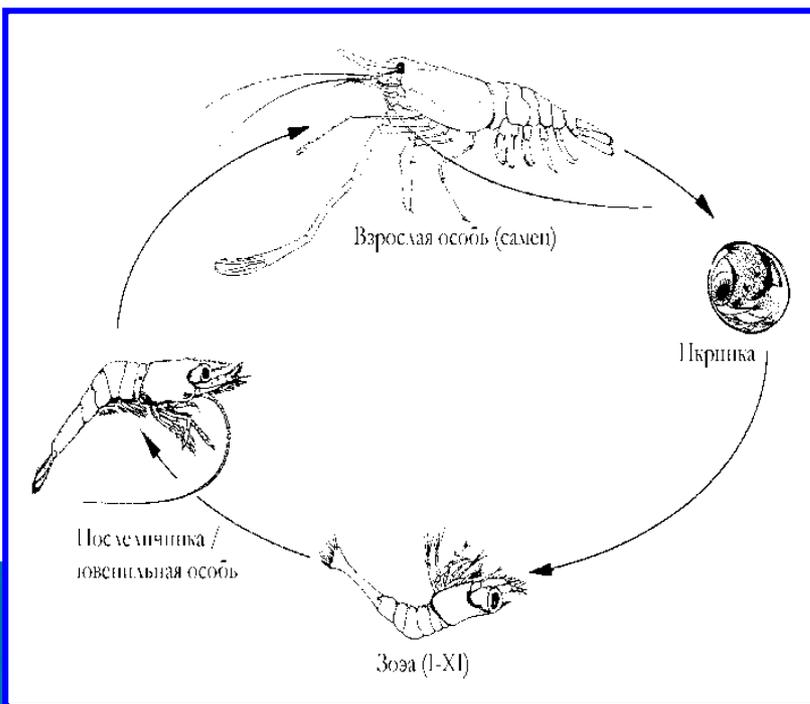
Аквакультура ракообразных

Гигантская пресноводная креветка

Macrobrachium rosenbergii

Жизненный цикл *M. rosenbergii*

ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ



FWP – пресноводный период (бентосная стадия); SWP – морской планктонный период (личинка)

Вклад тайского производства *M. rosenbergii* в мировой годовой объем



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Технология культивирования Двухступенчатая монокультура

Выращивание креветок массой 2-3 г
(2 месяца) в выростном пруду;

- 500 000 - 1 000 000 штук / га;
- Пересадка молоди (2-3 г) в нагульный пруд
- 56 000 - 62 000 штук / га
- с 4-го по 6-й месяц сбор товарного продукта, ср. масса – 45-50 г;
- Выживаемость ~ 80%;
- Продуктивность ~ 2,5-3 т / га



Индивидуальное культивирование

- Размер креветок: 50 г
- размер ячейки: 26 см x 35 см x 25 см высота
- >40% протеина в кормах
- Проточная система
- 4 месяца культивирования
- Средняя масса - 200-250 г



www.thailandshrimp.com



Развитие креветочного хозяйства во ВЬЕТНАМЕ



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ



В настоящее время в дельте реки Меконга насчитывается **15 270 гектаров** креветочных хозяйств, общий объем производства составляет **5 306 тонн**, т.е. 64,8% от общего объема производства аквакультуры в стране.

*Альтернативные системы выращивания
риса - креветки*



12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

РИС

КРЕВЕТКИ



Развитие креветочного хозяйства в ИНДИИ



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Более 77% продукции потребляется внутри страны,
23% – экспорт (2015-2016).

Harvested prawns

Prawn yield from
Kole lands –
150 – 250 kg/ha
(20 – 150 g size)



ADVANTAGES OF ALL- MALE CULTURE OVER MIXED CULTURE (MALE & FEMALE)



- Increased yield
- Bigger size at harvest
- Better profit (about 60% more)
- Shortened crop period
- Lower feed consumption and FCR

Преимущества однополовой культуры – только самцы

- высокая продуктивность;
- большой размер;
- высокая прибыль (на 60% больше);
- укороченный период до сбора урожая.



Развитие креветочного хозяйства в КИТАЕ



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ



Доля Китая в производстве десятиногих
ракообразных методами аквакультуры
составляет **58%**

В последние годы Китай стал страной, владеющей
крупнейшим производством гигантской пресноводной
креветки в мире

С 2011 по 2015 год среднегодовое производство
составило около **124 000 тонн**.

В Китае более 100 действующих креветочных хозяйств.
Самый высокий годовой выпуск постличинок –
более **25 миллиардов экз.**

Общая площадь хозяйств составляет около **30 000 га**.

Общий объем продажи *M. rosenbergii* достиг более чем
10 млрд юаней.

Предпосылки развития аквакультуры ракообразных в *РОССИИ*



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

- **Депрессивное состояние природных популяций многочисленных морских и пресноводных видов, являющихся основой крупномасштабного промысла и 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.**
- **Импортозамещение и расширение ассортимента получаемой продукции рыбоводства.**

Тепловодная аквакультура в России



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Гигантская пресноводная креветка *M. rosenbergii*

Условия культивирования (УЗВ, ВНИРО)

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

Продолжительность периодов при культивировании

Эмбриональный период – 14 сут.;

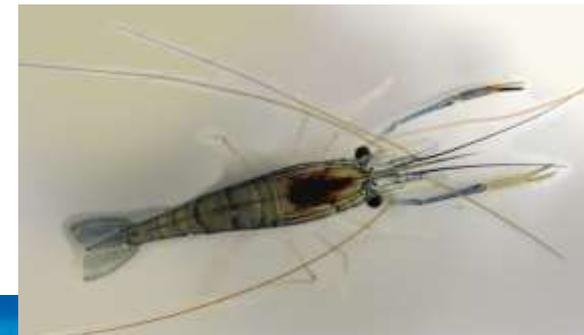
Личиночный период – 27 – 35 сут.; (12-14 ‰)

Постличиночный период – 14 сут.;

Молодь – Взрослая особь – 90 сут.

Выживаемость личинок - 45-60 % (Z-XI);

молодь до товарного размера – 70-80 %



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



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

- оптимальные термо- и гидрохимические режимы;
- поддержание солености;
- оптимальный фоторежим;
- оптимальная плотность посадки личинок;
- дифференцированное кормление;
- ступенчатое снижение плотности посадки постличинок с 5000 до 500 шт./м²;
- использование субстратов и укрытий определенных типов и удельной площади.



Тепловодная аквакультура в России



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

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.
- СПК «Шапариевский», Краснодарский край.



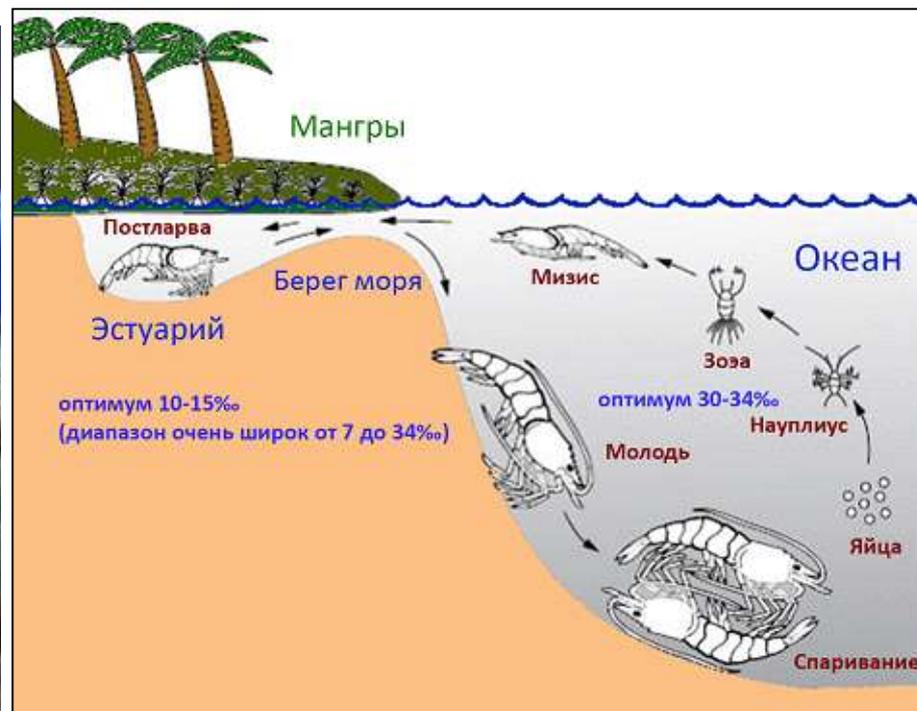
Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Белоногая креветка *Penaeus vannamei*

Жизненный цикл



Пресноводный
период

Морской период

Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Белоногая креветка *Penaeus vannamei*



В настоящее время *P. vannamei* является одним из наиболее популярных и перспективных объектов мировой аквакультуры. По данным FAO [2017] объем производства вида составил в 2015 г. 3 879 тыс. тонн, что представляет более 50% от общего объема выращенных в искусственных условиях десятиногих ракообразных.

Аквакультура ракообразных

Белоногая креветка *P. vannamei*



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ



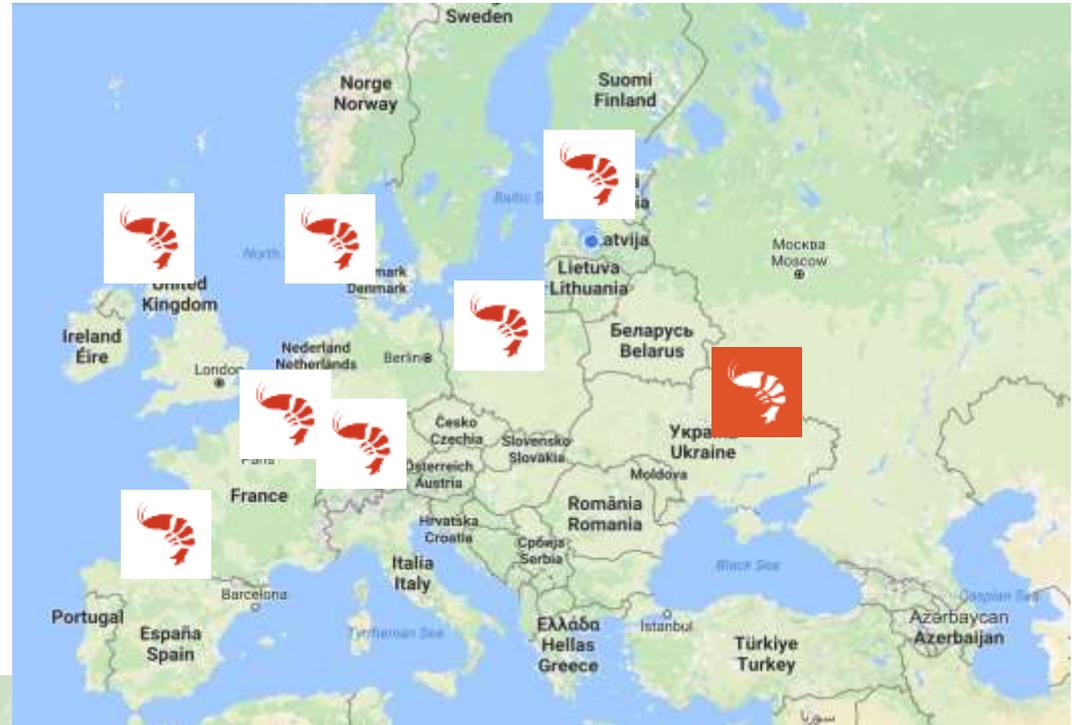
Основные страны производители *P. vannamei*

Таиланд, Индонезия, Бразилия, Эквадор, Мексика, Венесуэла, Гондурас, Гватемала, Никарагуа, Белиз, Филиппины, Вьетнам, Малайзия, Тайвань, острова Тихого океана, Перу, Колумбия, Коста-Рика, Панама, Эль-Сальвадор, США, Индия, Филиппины, Камбоджа, Суринам, Сент-Китс, Ямайка, Куба, Доминиканская Республика, Багамские острова.



Белоногая креветка *P. vannamei*

Креветочные фермы в Европе, США, Канаде



Тропические креветки в странах с умеренным климатом - новая тенденция аквакультуры в Европе, Канаде и США.

Аквакультура ракообразных

Белоногая креветка *Penaeus vannamei*



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ



MERE
SHRIMP
FARMS

Inland farming

High quality

Daily harvest of only the finest, tastiest, non-frozen shrimp available on the market.



Ecological & natural
Innovation
Security
Nature & Environment
Standarts

Most of the shrimp we consume are imported frozen.

We deliver: shell-on, never frozen, packaged according your requirements.
Our mission: To become Pan-European supplier of fresh shrimp to a network of distributors and HoReCa customers directly.

In 2010, Greenpeace International has added the whiteleg shrimp to its seafood red list, therefore only sustainable way to cover increasing consumption is farming.

Аквакультура ракообразных

Белоногая креветка

Penaeus vannamei



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

- Системы замкнутого цикла водообеспечения (УЗВ) с использованием природных вод с низкой соленостью (>2‰) расширяют диапазон возможного расположения хозяйств для культивирования *P. vannamei*.
- Такой тип культивирования имеет ряд преимуществ в сравнении с пастбищным выращиванием:
 - отсутствие природных хищников;
 - снижение вероятности передачи инфекций;
 - низкая стоимость земли;
 - отсутствие ограничений, связанных с правилами хозяйственного использования прибрежной зоны.

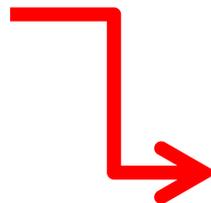


Белоногая креветка *Penaeus vannamei*



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

*С 2017 г. в России начаты исследовательские работы по выращиванию *P. vannamei* в УЗВ сотрудниками лаборатории марикультуры беспозвоночных ФГБНУ «ВНИРО».*



В Калужской области в 2017 году создано первое хозяйство по выращиванию белоногой креветки (ООО «Русская Креветка»).



Аквакультура ракообразных

**Расширение спектра объектов
искусственного воспроизводства за
счёт ценных видов промысловых
ракообразных (ФГБНУ «ВНИРО»)**

Проводятся работы по исследованию
особенностей развития и
культивированию ракообразных на
ранних стадиях онтогенеза

Травяной чилим

Pandalus latirostris (Rathbun, 1902)

Четырёхугольный волосатый краб

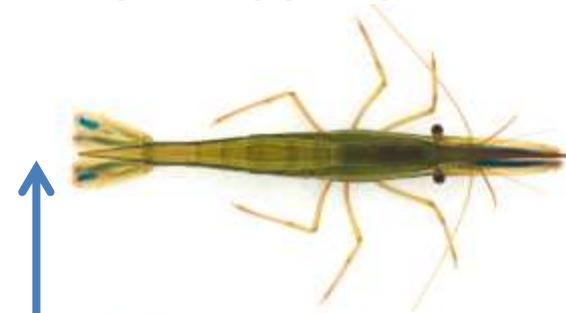
Erimacrus isenbeckii (Brandt, 1848)

Австралийский красноклешневый рак

Cherax quadricarinatus (Von Martens,
1868)

Японский мохнаторукий краб

Eriocheir japonica (De Haan, 1835)



Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Красноклешневый рак *Cherax quadricarinatus*



В последние годы на территории России в качестве объекта аквакультуры появился австралийский красноклешневый рак.

Работы по отработке технологии его выращивания в условиях юга России с использованием комбинированной технологии в бассейнах и прудах ведутся в Астраханской области.

Планируется строительство специального инкубационного цеха, который обеспечит получение молоди для выращивания **80 тонн этого рака**, что в 4 раза превысит объем официально разрешенной добычи местных раков в Астраханской области (21 тонна).

Отработка технологии полного цикла товарного выращивания этого рака в УЗВ интенсивно ведется в лаборатории марикультуры беспозвоночных ВНИРО.

Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Красноклешневый рак *Cherax quadricarinatus*

Разрабатывается технология индустриального выращивания вида (УЗВ, (ВНИРО))

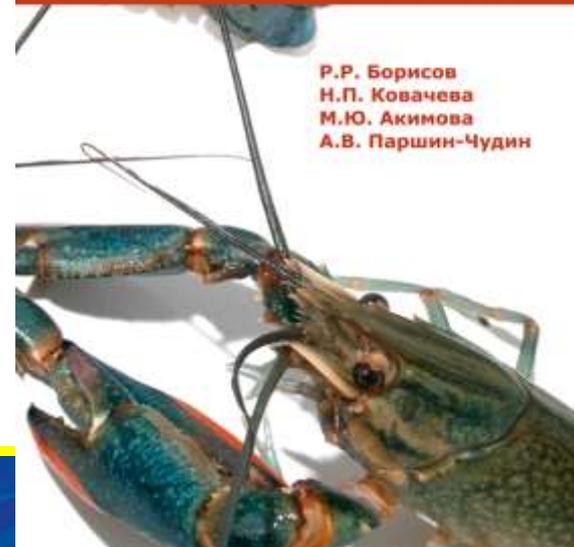
Установлено:

1. Для выращивания молоди рака оптимальна температура - 27-29°C.
2. Оптимальная плотность посадки молоди рака составляет - 80 экз./м².
3. В течение первых пяти месяцев выращивания разделение молоди по половому признаку не требуется.
4. Показана возможность частичной или полной замены комбикорма для молоди на личинок комнатной мухи.
5. **Исследовано влияние типа корма на рост и выживаемость молоди.**
6. **Указаны основные биотехнологические принципы индустриального выращивания вида.**



БИОЛОГИЯ И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ
АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА
CHERAX QUADRICARINATUS (VON MARTENS, 1868)

Р.Р. Борисов
Н.П. Ковачева
М.Ю. Акимова
А.В. Паршин-Чудин

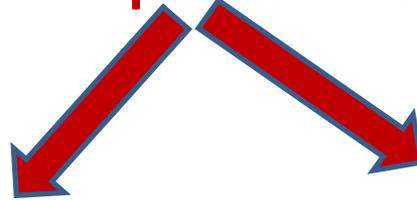


Аквакультура ракообразных

Холодноводная марикультура

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*

Направления:



Передержка и
усовершенствование
технологии транспортировки
живого камчатского краба

Искусственное воспроизводство
с целью восстановления
природных популяций



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ



Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*

Нестабильное состояние запасов камчатского краба в начале 2000-х годов стало причиной начала работ по его искусственному воспроизводству. В этой связи следует отметить большие и многоплановые работы (с 2002 года) лаборатории марикультуры беспозвоночных ФГБНУ «ВНИРО» по разработке технологии получения жизнестойкой молоди камчатского краба в искусственных условиях бассейновых комплексов для пополнения естественных популяций.



Аквакультура ракообразных



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

*Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus**

ДОСТИЖЕНИЯ

- Разработаны методы оценки физиологического состояния самок краба при вылове и содержании в бассейнах
- Оптимизирована методика транспортировки производителей и молоди камчатского краба
- Апробированы основные составляющие технологического цикла в условиях бассейновых комплексов на побережье Баренцева, Японского и Охотского морей
- Разработаны биотехнические нормативы и рекомендации по искусственному воспроизводству камчатского краба в условиях бассейнов
- Элементы биотехники искусственного воспроизводства камчатского краба заводским способом защищены патентами РФ



Аквакультура ракообразных

Китайский мохнаторукий краб

Eriocheir sinensis



Продукция китайского мохнаторукого краба в аквакультуре повысилась с 8 тыс. тонн в 1991 г. до **800 тыс. тонн** в 2015 г.

В Приморье широкое распространение имеет другой близкий вид – японский мохнаторукий краб *Eriocheir japonica*.

Японский мохнаторукий краб является перспективным объектом для аквакультуры. Его отличительные особенности: *способность взрослых особей переносить длительную транспортировку без воды, высокая плодовитость и широкий диапазон солености для развития молоди.*



Проведённые эксперименты по получению молоди японского мохнаторукого краба в искусственных условиях подтвердили возможность выращивания данного вида в условиях аквакультуры (УЗВ, ВНИРО).

Аквакультура иглокожих - трепанг



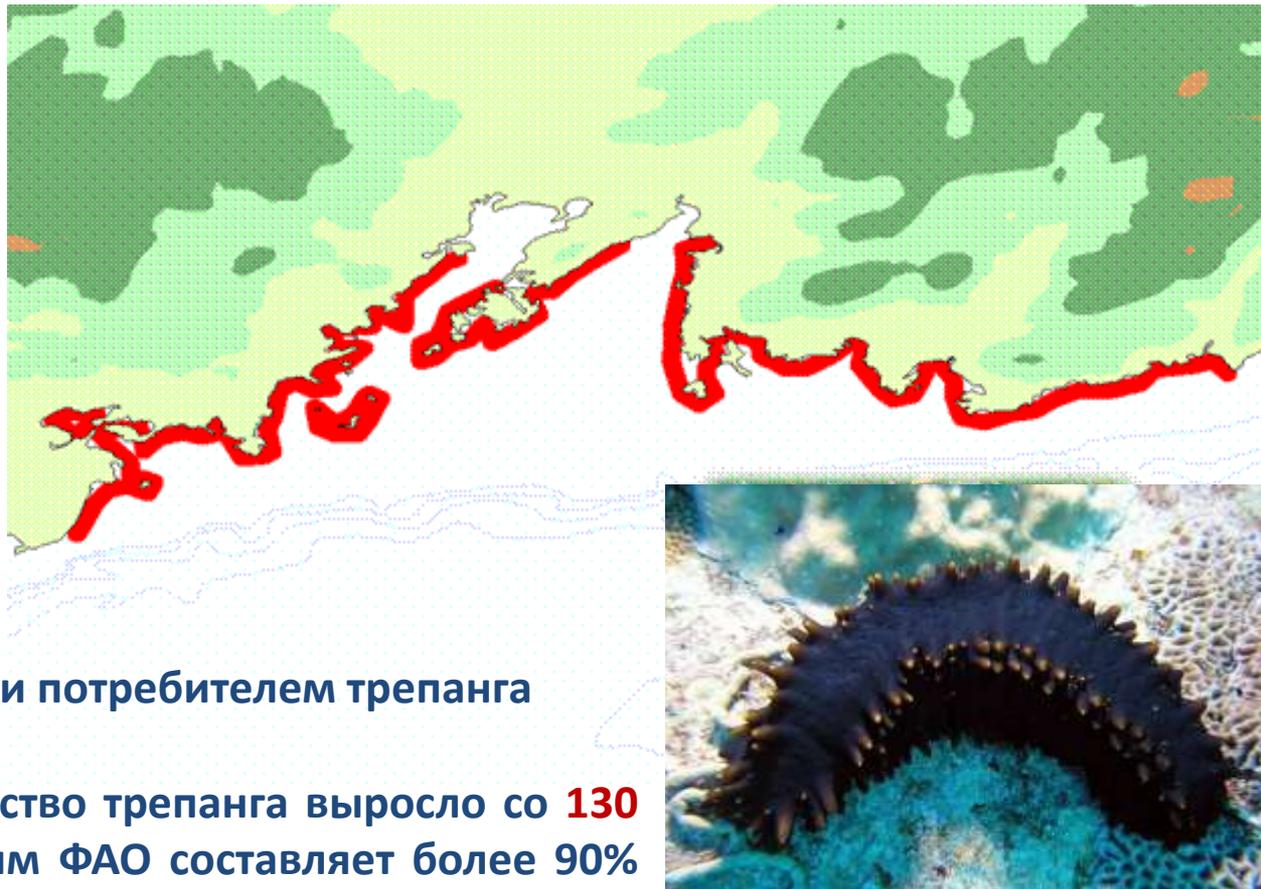
ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus*

Ареал дальневосточного трепанга простирается вдоль побережья материка и островов, расположенных в Японском, Желтом и Восточно-Китайском морях. В пределах России этот вид распространен у берегов Приморья и островов Сахалин, Монерон, Кунашир.

Основным производителем и потребителем трепанга в мире является **Китай**.

С 2010 по 2014 гг. производство трепанга выросло со **130 до 201 тыс. т**, что по данным ФАО составляет более 90% производимой в мире продукции дальневосточного трепанга.



Аквакультура иглокожих - трепанг



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Культивирование трепанга основано главным образом на получении молоди в заводских условиях с последующим доращиванием её в естественных или искусственных водоемах, а также в плавучих садках.

Современные ежегодные возможности заводов Приморья – это **18 – 20 млн мальков** дальневосточного трепанга.

К 2017 году построено около **10 предприятий** разной мощности.

В России схема заводского культивирования и несколько этапов технологического процесса были разработаны в **«ТИНРО-Центра»** к началу 1990-х гг.

Бассейны для выращивания личинок трепанга (завод в бухте Киевка)



Аквакультура иглокожих - трепанг



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Завод для производства молоди трепанга в
заливе Владимир



Внешний вид цеха компании «Бионт» в
заливе Славянском (зал. Петра Великого)

Аквакультура иглокожих - трепанг



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Проблемы при культивировании дальневосточного трепанга

- Трудности культивирования трепанга связаны со сложностью *получения и выращивания личинок до стадии оседания в искусственных условиях.*
- Для успешного завершения пелагического периода развития личинок необходимы бассейны с *регулируемыми параметрами среды.*
- В процессе выращивания трепанга необходимо ежедневно удалять со дна бассейнов отмершие организмы, продукты жизнедеятельности и *регулярно менять воду.*
- *Высокая смертность* на ранних стадиях развития личинок дальневосточного трепанга.
- Ко времени появления личинок необходимо подготовить *культуры микроводорослей* для своевременного обеспечения личинок кормом.



Аквакультура иглокожих - трепанг



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Заготовка трепанга

В продаже трепанг встречается в сыром, сушёном виде, в виде вытяжек и настоя на меду.



Цена на трепанга в Китае сильно варьирует в зависимости от качества товара и составляет порядка 5\$ за 1 кг сырого необработанного сырья. Закупочная цена за 1 кг сушеного трепанга начинается от 100\$ и может достигать до 2 000\$.

Аквакультура иглокожих – морские ежи



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Икра морских ежей содержит 9 «человеческих» аминокислот, которые не вырабатываются организмом человека. Последние занимают 48% всего белкового состава икры.

Абсолютный рекорд содержания витамина **B12** – **250 мкг/100 грамм**. Это в 4 раза больше, чем в говяжьей печени.

37,5% всего жирового состава икры – **ОМЕГА-3**.

Состав икры богат витаминами **A, E, D, PP, C, K1**, витаминами группы **B** и другими.

Емкость рынка морских ежей по миру около **80 тыс. тонн**. Икра морского ежа традиционно употребляется в пищу жителями побережий Средиземного моря, Северной и Южной Америки, Новой Зеландии и Японии.

Япония — главный мировой потребитель икры морского ежа. Жителями Японии ежегодно употребляется около **5000 тонн** этого продукта.



Аквакультура иглокожих – морские ежи



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

В начале 2000-х гг. в ПИНРО начаты работы по культивированию зеленого морского ежа *S. droebachiensis* (Воробьева и др, 2003, Воробьева и др, 2004; Воробьева, Двинин, 2005; Altov et al., 2005). Исследования выполнялись в 2002–2005 гг. и в 2007 г. в губе Ура (Шацкий, А.В., 2012).

Сбор ежей - водолазным способом на глубине 2–5 м; сортировка по массе; размещение в пластмассовые перфорированные ящики. Ежей держать в толще воды на глубине 5 м. Плотность посадки - не более 30 экз. на ящик.

При кормлении искусственными кормами происходит ускорение репродуктивного роста и масса гонад увеличивается почти в два раза по сравнению с исходным состоянием. Для получения гонад с наилучшими качествами, подкармливание зеленого морского ежа в искусственных условиях необходимо начинать сразу после завершения нереста.

Продолжительность кормления - **не менее 120 суток**.
Оптимальный корм – **ламинария *Saccharina latissima***.

Состояние гонад *S. droebachiensis* после кормления



Аквакультура иглокожих – морские ежи



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ



<http://www.seaurchinfarm.no/>

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МОРСКОГО ЕЖА

- при содержании и кормлении в искусственных условиях масса гонад увеличивается значительно быстрее;
- при кормлении ламинарией значительно улучшается качество гонад;
- передержка с подкармливанием снимает противоречие между оптимальными сроками промысла (июль-август) и временем достижения гонадами наилучших кондиций (октябрь-март);
- За 120 суток кормления масса гонад ежей увеличивается более чем в 3,9 раза по сравнению с исходным состоянием в июле и в 2,3 раза по сравнению с массой гонад ежей, выловленных в естественной среде в ноябре.

Перспективы аквакультуры ракообразных и иглокожих в России



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

1. Перспективными для российской аквакультуры являются следующие виды ракообразных: *гигантская пресноводная креветка, белоногая креветка, красноклешневой рак, речные раки, камчатский краб, синий краб, мохнаторукий краб и иглокожих: дальневосточный трепанг, морские ежи.*
2. Выращивание *гигантской пресноводной креветки* возможно в системах УЗВ, в теплых водах водоемов охладителей и открытых рыбоводных прудах на юге страны. Разработаны основные биотехнические нормативы промышленного культивирования.
3. Для выращивания *белоногой креветки* перспективно использование систем УЗВ. Такой тип выращивания имеет ряд преимуществ в сравнении с типичным пастбищным выращиванием. Биотехника промышленного культивирования находится на стадии разработки.
4. Для *красноклешневого рака* активно проводится отработка технологии полноциклового товарного выращивания в системах УЗВ. Выполнена оценка темпов роста и выживаемости молоди в зависимости от условий содержания.

Перспективы аквакультуры ракообразных и иглокожих в России



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

5. Апробированные биотехнические методы и подходы к выращиванию **молоди камчатского краба** позволят оптимизировать культивирование холодноводных крабоидов.
6. Разработанный ФГБНУ «ВНИРО» бассейновый модуль может быть использован для культивирования и передержки различных объектов холодноводной аквакультуры в прибрежных регионах с последующим пастбищным выращиванием (**мохнаторукий краб, травяная креветка, трепанг и др.**).
7. **Живой краб** - качественное сырье, спрос на которое постоянно растет. Передержка камчатского краба позволяет обеспечить его круглогодичные поставки.
8. Культивирование **трепанга** основано на получении молоди в заводских условиях с последующим доращиванием в естественных или искусственных водоемах, а также в плавучих садках. Необходимо усовершенствование технологий получения собственного посадочного материала и стартовых комбикормов для молоди (взамен китайских).
9. Подкармливание **зеленого морского ежа** в искусственных условиях для получения гонад с наилучшими качествами является перспективное направление получения деликатесной продукции.



ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ

Спасибо за внимание!



*Лаборатория марикультуры
беспозвоночных, ВНИРО*

