

# ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ: КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МОРСКИХ ЕЖЕЙ

ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ ГРУППЫ ЗАВБ 1-15

ХАСАНОВ И. В.

## МОРСКИЕ ЕЖИ

— ЦЕННЫЙ ПРОМЫСЛОВЫЙ ОБЪЕКТ. ИГРА МОРСКИХ ЕЖЕЙ

—

высококачественный пищевой продукт, в состав которого входят необходимые для

организма человека ценные питательные вещества.

в настоящее время интенсивный промысел морских ежей ведется как за рубежом, так

и у нас на дальнем востоке. За рубежом это обоснованное сочетание изытия и воспроизводства, в нашей стране — только изытие. в японии для восполнения популяции молодь морских ежей собирают прямо со дна или выставляют в море специальные коллекторы, затем молодь помещают в садки, в которые одновременно

закладывают бурье и зеленые водоросли, которыми ежи питаются кроме того, они

потребляют детрит и обростания.



Садки осматривают 2-6 раз в год. За год отход в садках не превышает 20 % и зависит от плотности посадки ежей. Оптимальной плотностью посадки считается 100 шт/м в возрасте до двух лет и 40 /60шт м в возрасте свыше двух лет. Садки размещают в хорошо прогреваемых бухтах с чистой водой. Продолжительность искусственного выращивания морских ежей в садках до промыслового размера 4 года.

Черный морской еж предпочитает обитать на глубине 40 м, но встречается и на глубине до 180 м. Распространен в заливе Петра Великого, у острова Сахалин, у полуострова Камчатка, в Желтом море.

Гонады морских ежей перед нерестом весят 20-30 г. Диаметр панциря у этих животных 65-85 мм.

## НЕРЕСТ

В ЗАЛИВЕ ПОСЬЕТА ЕЖИ НЕРЕСТЯТСЯ С МАЯ ПО ОКТЯБРЬ И С ИЮЛЯ ПО АВГУСТ. ЛИЧИНКИ НАЧИНАЮТ ОСЕДАТЬ С КОНЦА ИЮЛЯ — НАЧАЛА СЕНТЯБРЯ. К НОЯБРЮ ОСЕДАНИЕ ЛИЧИНОК ЗАКАНЧИВАЕТСЯ.

В ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНАХ БАРЕНЦЕВА МОРЯ МОРСКОЙ ЕЖ НЕРЕСТИТСЯ ТОЛЬКО ОДИН РАЗ В ГОДУ. МАССОВЫЙ НЕРЕСТ МОРСКОГО ЕЖА В ПРИБРЕЖЬЕ МУРМАНА ПРОХОДИТ В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД.

НА ПРОТЯЖЕНИИ ПОЧТИ ВСЕГО АРЕАЛА РАЗМНОЖЕНИЕ МОРСКОГО ЕЖА ПРОТЕКАЕТ В ОДНО И ТО ЖЕ

ВРЕМЯ ГОДА — МЕЖДУ ФЕВРАЛЕМ И НАЧАЛОМ МАР, НЕСМОТРЯ НА ВЕСЬМА ШИРОКИЙ

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДИАПАЗОН — 1-10° С.



Жизненный цикл. Включает в себя следующие стадии: планктонную (эмбриональное и личиночное развитие), прикрепленную (развитие и рост спата на субстрате) и свободноподвижную (обитание на грунте). В ходе раннего онтогенеза последовательно происходит смена стадий развития: бластула, гастрюла, плутеус I стадии, плутеус II, плутеус III стадии, метаморфоз.

Средняя продолжительность жизни черного морского ежа 15 лет, обычные размеры промысловых ежей 60-70 мм.

Особенность размножения морского ежа необходимо знать для правильной заготовки производителей.

Размножение. Черный морской еж — раздельнополый вид. Половой зрелости достигает при диаметре панциря 40-45 мм. Плодовитость особей с диаметром панциря от 60 до 75 мм достигает 20-25 млн яйцеклеток. В период нереста пол животного можно определить визуально. У самок гонады желтоватого цвета, при вскрытии стенки из протоков выступают яйцеклетки бледно-желтого цвета. Гонада самца белесая, при вскрытии протоков спермии белого цвета. Как у самок, так и у самцов железы состоят из большого числа разветвленных протоков, связанных с ацинусами.

Половой цикл черного морского ежа — сложный, многоступенчатый процесс, который зависит от биотических и абиотических факторов среды. Температура при этом играет ведущую роль. Каждый этап гаметогенеза приурочен к определенным температурным периодам.

Нерест его приходится на середину июля — конец августа и происходит при температуре 19-22°C. Активное развитие половых клеток отмечено со второй половины октября и до конца декабря. Гистологическая картина в январе свидетельствует о прекращении роста половых клеток. У самок наблюдается резорбция ооцитов, тогда как у самцов резорбция гамет в зимнее время обычно не выражена. В феврале — марте происходит активация гаметогенеза. У самок в конце марта — апреле в железе содержатся все генерации половых клеток, но преобладают ооциты на стадии большого протоплазматического роста, у самцов — сперматоциты 1-го порядка. В мае — июне гаметы созревают, в июле начинается нерест.

При искусственном получении личинок используют стеклянные сосуды различной вместимости. В течение дробления до бластулы эмбрионы находятся на дне сосуда. На стадии бластулы зародыш ведет свободноплавающий образ жизни. При дальнейшем развитии эмбрионы концентрируются у поверхностного слоя воды.

Плутеусы I, II и III стадий до метаморфоза свободно плавают в толще воды. В период метаморфоза они оседают на субстрат. Затем молодые ежи ведут свободный образ жизни, перемещаясь согласно своим законам миграции.

Биотехнология получения спата в лабораторных условиях заключается в следующем. Морских ежей (диаметр панциря 60-85 мм), отловленных из естественной среды, помещают в аквариумы, температура воды в которых близка к природной. В зависимости от сезона года и зрелости гонад определяют режимы содержания. Морских ежей с гонадами без зрелых гамет подвергают температурной стимуляции.

Стимуляция гаметогенеза морского ежа включает в себя три периода: адаптацию к искусственной среде при температуре, соответствующей температуре воды в море, индукцию гаметогенеза — скачкообразное воздействие естественного хода температур, при котором созревают гонады, завершение гаметогенеза с помощью поддержания постоянной температуры. Половые продукты у половозрелых самок берут с помощью инъекции 0,5 М  $\text{KSCl}$  в периферическую полость, у самцов железу извлекают из этого сегмента в чашку Петри. Концентрированную сперму забирают микропипеткой. Осеменивание проводят в 10-литровых сосудах. Кальцо «сухой» спермы разводят 5 мл морской воды и смешивают с яйцеклетками. Зиготы промывают 6 раз с 30-минутным интервалом и идут вылупления личинок.

Под микроскопом оценивают процент оплодотворения, для чего пипеткой отбирают на предметное стекло 1 мл жидкости. Затем определяют количество зигот в 1 мл суспензии и пересчитывают число оплодотворенных зигот на объем сосуда.

На третьи сутки личинок сортируют, помещая в 10-литровый сосуд с водорослями на расчете 3 тыс. микроводорослей на 1 мл воды в сутки. В качестве корма используют смесь микроводорослей *Platymonas viridis*, *Monochlois sp.*, *Nitzschia closterium*, *Citrio-denticula*, *Isotriaea sp.*, *Dalmanella viridis*.

Онтогенез черного ежа при температуре 17 °C протекает следующим образом. Плутеус I стадии возникает через 18 ч, II — на 11-15-е сутки, III стадии — на 16-21-е сутки. Метаморфоз начинается на 21-е сутки, и на 31-е сутки появляется морской еж.

В качестве субстрата для оседания личинок в аквариум вносят коллекторы — раковины моллюсков, кусочки шифера и т. п. Лучший субстрат для оседания личинок — волнистые пластины с паразитом *Ulva lactuca* (дискоидный представитель зеленых водорослей). Осевшие личинки длиной 3-4 мм питаются белыми диатомовыми водорослями на коллекторах.

Далее морских ежей вместе с коллекторами помещают в сетчатые садки и выставляют в море или в большие емкости (танки) в заводских условиях. Затем их переносят в места обитания естественных популяций.

Очень важный момент при выращивании личинок — доступность кормов.

Микроводоросли для питания личинок морского ежа выращивают на среде Гольберга с использованием морской воды в модификации Ю. Г. Кабановой. Воду фильтруют через песчано-гравийный фильтр, затем стерилизуют.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

