

Решение экологической проблемы утилизации отходов морских ежей

В.А. Шикова, Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей № 533
«Образовательный комплекс «Малая Охта», г. Санкт-Петербург
Научный руководитель – Н.С. Григорьева, ГБОУ лицей № 533, г. Санкт-Петербург

Моря и океаны – богатые источники природных ресурсов. Здесь сосредоточено значительное количество добываемых полезных ископаемых и промысловых гидробионтов. Для промысловых донных животных характерен большой удельный вес их использования в пищевой, химических и медицинской промышленности. Мировой вылов иглокожих (морских ежей и голотурий) составляет около 100 тыс. тонн, эти животные дают деликатесные и обладающие выраженным биологическим действием пищевые продукты (стенка тела голотурий и гонады морских ежей), высоко ценящиеся на внешнем и внутреннем рынке. Панцирь с иглами при получении пищевых продуктов составляет до 50% от общей массы. Отходы переработки морских ежей вследствие гниения могут привести к экологическим проблемам, связанным с загрязнением окружающей среды.

Панцирь морского ежа состоит на 80-95% из карбоната кальция. Кальций играет важную роль в живом организме. Самочувствие любого человека существенно зависит от баланса кальциевого обмена. Кальций участвует во многих процессах, протекающих в организме, широко используется в качестве лекарственных препаратов, добавок к пище, кормовых добавок животным. Соли органического кальция обладают большей биологической доступностью по сравнению с неорганическими солями.

Целью работы была оценка возможности утилизации отходов переработки морских ежей с получением органического кальция.

Для этого были решены следующие задачи:

- оценить возможность решения экологической проблемы Баренцева моря, связанной с утилизацией панцирей морских ежей;
- оценить возможность применить предложенный метод на разные виды морских ежей;
- получить органическую соль кальция из отходов переработки морского ежа Баренцева моря с использованием метода деминерализации слабым раствором пищевой кислоты;
- Рассчитать выход органического кальция.

В качестве объектов исследования использовали морских ежей двух промысловых видов, обитающих в Баренцевом море: зеленый морской ёж *Strongylocentrotus droebachiensis* и съедобный морской ёж *Echinus esculentus*, вылов которых в 2015 году составил 71,2 тыс. тонн. Реакцию деминерализации проводили с использованием раствора молочной кислоты. В ходе процесса оценивали выход полученного лактата кальция.

Было установлено, что относительная масса панциря с иглами составляет 36,6% для зеленого ежа и 44,2% для съедобного ежа. Коэффициент использования сырья, рассчитанный с учетом молекулярных масс и загрузок, составил около 70% независимо от вида морского ежа. Применение предложенного подхода позволило бы получить около 50 тыс. тонн лактата кальция для применения в пищевой и медицинской промышленности.

Таким образом, на основании проделанной работы:

- предложено решение экологической проблемы Баренцева моря, связанной с загрязнением окружающей среды отходами панциря морского ежа при его переработке;

- показано, что предложенная технология подходит для переработки двух видов морских ежей;
- получена органическая соль кальция из отходов переработки морского ежа – биокальций;
- средний выход биокальция из панцирей составил ~70%.