

ОДЕРЖАННЯ ПРІСНОЇ ВОДИ ІЗ ПРОДУКТІВ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРЯМОГО ОСМОСУ

Гуторка М. О.

Науковий керівник: Криськів О. С.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

nikita04gutorka@gmail.com

Вступ. Якщо раптом зникне вся вода з нашої планети – існування людства припиниться. У нашому світі близько 40% всього населення має проблему з доступом до прісної та чистої води, якої, до речі, на Землі не так багато. Усього 3% від усіх водних запасів Землі можна назвати прісними, тобто її солоність не перевищує 0.2% за масою, і яку можна пити. Та й то 90% цих запасів знаходиться у вигляді льоду у величезних льодовиках на схилах гір, або в масивних крижаних шапках, що огортають полюси, і лише 10% від запасів прісної води на нашій планеті доступно людині для тамування спраги. Хоча, у зв'язку з глобальним потеплінням, але це, як воно не було, все одно не дає чистої прісної води, тому що вода з льодовиків змішується з солоною водою океану. Таким чином, на сьогодні, чиста прісна вода стає вкрай цінним стратегічним ресурсом, від якого можуть залежати життя мільйонів людей, адже без їжі людина може прожити майже місяць, а без води – лише кілька днів. Але, на жаль, багато прісноводних водойм сьогодні опинилися на межі екологічної катастрофи через безконтрольний злив хімічних відходів та через процеси життєдіяльності людини. Через це понад мільярд людей у бідних країнах не мають доступу до чистої питної води, що зумовлює більше смертей, ніж малярія, ВІЛ та СНІД разом узяті. Це ще не кажучи про ті наші території, які знаходяться у зоні бойових дій і які через обстріли загарбника не мають можливості отримати воду.

Мета дослідження. Проведення дослідження можливості одержання води із продуктів життєдіяльності людини, для екстреного усунення проблеми нестачі питної води.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження створена установка що складається з колби з розчином харчової солі, колби із сечею, фільтр з мембраною прямого осмосу з'єднаний з колбами, та акумулятор. Був проведений аналіз самого дослідження, статей та оброблені поняття і терміни.

Результати дослідження. Перетворити сечу на питну воду можна кількома способами, наприклад, за допомогою дистиляції (такий метод використовують на МКС з 2009 року), але цей метод енергозатратний і вимагає складного обладнання. Тому нещодавно вчені розробили новий метод із перетворення виділень із людського організму на питну воду – прямий осмос. Працює цей спосіб очищення дуже просто легко. Наприклад, клітини містять прісну воду, яка знаходиться у складі розчину солей. Через те, що вода всередині клітин містить меншу кількість солей, вона прагне переміститися в більш солоне середовище, щоб урівноважити таку систему і зробити концентрацію солі в клітинах та у розчині однаковою. Тому клітини зменшуються, через, так званий, осмотичний тиск, що виникає при відтоку води з клітин. Таким чином, працює фільтр із мембраною прямого осмосу, за допомогою якого можна з легкістю перетворити звичайну сечу на питну воду.

У нашому дослідженні ми готували водний розчин харчової солі (NaCl) у воді з концентрацією близько 250 г/л для створення градієнта концентрації. Після цього зібрали установку, в якій сеча спочатку прокачується насосом через фільтр з мембраною прямого

осмосу, а для створення осмотичного тиску з іншого боку мембрани, буде прокачуватися приготований раніше розчин солі. Оскільки у сечі здорової людини солі практично немає, молекули води переміщуються з більш розбавленого розчину (сечі) у більш концентрований сольовий розчин, для врівноваження концентрації води в системі. Напівпроникна мембрана фільтра може бути легко виготовлена в домашніх умовах і пропускає тільки молекули води, залишаючи при цьому всі непотрібні речовини у тій же посудині. У результаті пропускання двох розчинів через таку мембрану, сеча починає концентруватися, а сольовий розчин, навпаки, розбавляється молекулами води, що надходять до нього. У результаті через 2 год очищення об'єм сечі в посудині зменшився приблизно втричі, а розчин став трохи каламутним через збільшення концентрації сечовини та інших продуктів життєдіяльності в ньому. Колба з розчином солі залишилася такою ж прозорою, оскільки поповнилась лише молекулами води. Далі, одержаний після прямого осмосу солоний розчин очищували шляхом термічного опріснення (дистиляція). Одержаний дистилят є прісною водою дозволеною до вживання.

Висновки. Використовуючи запропонований метод, можна видалити практично всі бактерії, віруси, шкідливі речовини із сечі, завдяки чому утворюється чиста вода, придатна для пиття. Даний метод одержання води у майбутньому може мати значні переваги, особливо в замкнених циклах, наприклад, на космічних кораблях.

У людському організмі також є такий «фільтр» – білок аквапорин – його молекули, що знаходяться в мембрані будь-яких живих клітин і дозволяють швидко пропускати через себе молекули води, тим самим насичуючи клітину водою, але в той же час не пропускають інші молекули через себе. Мембрана у фільтрі за структурою нагадує ті самі білки – аквапорини. У людини та інших тварин білки аквапорини в основному сконцентровані в клітинах нирок, тому таку мембрану можна назвати аналогом штучної нирки.

МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ТВЕРДИХ ШВИДКОРОЗЧИННИХ ЛІКАРСЬКИХ ФОРМ

Долженко А. О.

Науковий керівник: Ніколайчук Н. О.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

tfp@nuph.edu.ua

Вступ. Одним із першочергових важливих завдань сучасної фармацевтичної технології є створення лікарських форм, що сприяють прискоренню і поліпшенню біологічної доступності лікарських засобів. Це може бути досягнуто різними способами, серед яких можна виділити використання спеціальних допоміжних речовин (супердезінтегрантів, газоутворюючих сумішей, комплексоутворювачів, солубілізаторів) і технологічних прийомів (кріомікронізація, отримання твердих дисперсій), що підвищують розчинність або диспергованість лікарських компонентів. Поміж групи швидкорозчинних лікарських форм особливе місце належить шипучим (газоутворюючим) препаратам. Їх використання дозволяє досягти зниження побічних реакцій, швидкого настання терапевтичного ефекту, підвищення загальної ефективності лікарських засобів. До переваг швидкорозчинних лікарських форм слід