

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет



ВОДА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Збірник тез доповідей

ХІІІ Всеукраїнської науково-практичної
конференції

Одеса, 2022

УДК 628.1:664

ХІІІ Всеукраїнська науково-практична конференція «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей ХІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції. 17 – 18 листопада 2022 р., Одеса, ОНТУ. - Одеса: ОНТУ, 2022. – 138 с.

У збірнику матеріалів конференції наведені матеріали наукових досліджень у сфері використання води на підприємствах галузі, оцінки її якості та можливого впливу на організм людини.

Матеріали призначені для наукових, інженерно-технічних робітників, аспірантів, студентів, спеціалістів цехів та заводів, які працюють в харчовій промисловості та водних господарствах.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеського національного технологічного університету від 29.11.22 р., протокол № 6.

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

© Одеський національний технологічний університет, 2022

МАГНІЙ У ПИТНІЙ ВОДІ: НОРМУВАННЯ НА ТЛІ МАГНІЄВОГО ДЕФІЦИТУ

Бабієнко В. В., Мокієнко А. В., Горошков О. В., Коболєв Є. В.,
Шейх А. Д. Х., Суворова Г. С.

Одеський національний медичний університет, м. Одеса

Елементний склад організму людини на 99% визначається 12 основними хімічними елементами, серед яких магній займає четверте місце після калію, кальцію та натрію. Магній - один з важливих біогенних елементів, у значних кількостях міститься в деяких рослинних продуктах харчування. Його біологічна роль сформувалася історично в період зародження та розвитку протожиття на нашій планеті у зв'язку з тим, що сольовий склад первинного океану був хлоридно-магнієвий, на відміну від нинішнього – хлоридно-натрієвого.

Враховуючи викладене, мета роботи полягала у гігієнічній та медико-біологічній оцінці магнію як макронутрієнта з погляду його вмісту у різних водах та харчових продуктах з метою обґрунтування недоцільності його нормування у питній воді та значущості дефіциту магнію у населення України.

Аналіз вмісту магнію у питній та природній столовій воді, яку споживає населення України, показав наступне.

Відповідно до ДСТУ 4808:2007 [1] норматив магнію для поверхневих вод залежно від класу якості води 1-4 коливається від 10 до 80 мг/л, для підземних вод від 10 до 30 мг/л. У ДСанПіН 2.2.4-171–10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" [2] магній нормується лише у воді фасованій, з пунктів розливу та бюветів на рівні ≤ 80 мг/л, а у додатку 4 (Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води) норматив становить 10-50 мг/л.

Насамперед слід відзначити безуспішність спроб відповісти на запитання: чим зумовлений такий норматив фізіологічної повноцінності магнію за умови його більш ніж широкого діапазону концентрацій як у першому [1], так і у другому [2] випадку.

Раніше було висловлено сумнів у резонності такого нормування в Україні [3].

Це коментувалося результатами аналізу концентрацій магнію (мг/л) у поверхневих водах як основного джерела водопостачання населення України: р. Дніпро з притоками – 23,2; р. Дністер 26,9; р. Дунай -11,6 - 13,1.

Гігієнічна оцінка 25 мінеральних природних столових вод (близьких за своїм складом питним) 12 областей України свідчить про рівні магнію від 4 до 41,9 мг/л у 23 зразках і лише у двох 53,5 та 87,6 мг/л [4].

У Керівництві ВООЗ з якості питної води (2017 р.) [5] та Директиві (ЄС) 2020/2184 від 16 грудня 2020 року про якість води, призначеної для споживання людиною [6], магній не нормується.

Ще більш безглуздим є нормування магнію з медико-біологічної точки зору.

Сьогодні магній вважають одним із основних регуляторів обмінних процесів та його фізіологічні ефекти в організмі людини добре вивчені. Магній впливає на енергетичний обмін, окисне фосфорилування, синтез білка, ліпідів, нуклеїнових кислот. Біологічна роль магнію багатогранна, оскільки він є найважливішим фактором багатьох біохімічних процесів, зокрема стабілізації ДНК у процесах мітозу та мейозу. Магній бере активну участь у процесі нервово-м'язової збудливості та впливає на процеси терморегуляції організму; незамінний у вуглеводному, білковому та ліпідному обміні, синтезі нуклеїнових кислот, в організмі людини існує не менше 500 магнійзалежних білків; бере участь у підтримці нормальної функції нервової та серцево-судинної систем, особлива роль відведена магнію у процесах мембранного транспорту іонів кальцію та натрію, а його дефіцит призводить до

дестабілізації мембран. Вплив магнію на серцево-судинну систему є подвійним, він бере участь у процесі згортання крові як антитромботичний фактор та здійснює безпосередній вплив на серцевий м'яз, оскільки є потужним вазодилататором, стабілізатором роботи кальцієвих каналів та ритмом скорочень міокарда.

За даними дослідження, проведеного Німеччини, поширеність дефіциту магнію у загальній популяції становить 14,5 %, а субоптимальний рівень спостерігається у 33,7 % населення. Відомий дослідник магнію як засобу натуральної алопатії Марк Сіркус піднімає планку магнієвого дефіциту для американців ще вище - до 80% населення. Тому не дивно, що дефіцит магнію є самостійною нозологічною одиницею у Міжнародній класифікації хвороб (МКХ-10) (код E61.2).

Відомо, що добова потреба у магнії коливається від 30 мг/день для немовлят від 0 до 6 місяців до 420 мг/день для чоловіків віком 31 рік і більше.

У світі дефіцит магнію в організмі — один з найпоширеніших дефіцитних станів людини. Концентрація магнію в організмі знижується під впливом різних факторів: умови життя та харчування, вік, фізичні навантаження, стреси, фізіологічні (вагітність, лактація) та патологічні стани (захворювання серцево-судинної, сечовидільної систем, органів травлення, ендокринних залоз) [3].

В останньому (2021 рік) огляді літератури (392 джерела) [7] італійські вчені узагальнили відомі сьогодні біохімічні та фізіологічні ефекти магнію. Він є кофактором у всіх реакціях, пов'язаних з використанням та переносом АТФ; необхідний для реплікації ДНК, транскрипції РНК та утворення білків, тобто для контролю клітинної проліферації; індукує проліферацію остеобластів; діє як фізіологічний антагоніст кальцію в клітинах (це вплив на серцево-судинну систему, м'язи і мозок); забезпечує синаптичну передачу та пластичність нейронів у процесі навчання та запам'ятовування; є кофактором для більш ніж 600 та активатором для 200 ферментів.

Аналіз літератури показав відсутність узагальнюючої інформації щодо кількості магнію, яку щодобово споживає пересічний житель України. Тому, виникла необхідність характеристики вмісту магнію в продуктах харчування, як основному джерелі його надходження в організм.

Вітчизняні дані про вміст магнію у харчових продуктах знаходяться у двотомному довідковому виданні «Хімічний склад харчових продуктів» (1987 р.) [8, 9]. На думку авторів, потреба дорослих у магнії – 400 мг на добу.

Загалом проаналізовано на вміст магнію 58 груп харчових продуктів (823 найменування). Проведено перерахунок на одну добу вмісту магнію у продуктах харчування, які входили у місячний споживчий кошик пересічного працездатного українця у 2021 році (згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 11 жовтня 2016 р. № 780). Всього в 44 харчових продуктах міститься 441 мг магнію.

Аналіз літератури [10] показав суттєві втрати макро- і мікроелементів, зокрема магнію, заліза, в процесі різної кулінарної обробки харчових продуктів. Загалом у процесі приготування втрачається 60-70 % їх вмісту у сирих або необроблених продуктах.

Довідкові данні свідчать, що середня узагальнена величина втрат харчових речовин при тепловій кулінарній обробці складає 13 %. Всього із 44 харчових продуктів споживчого кошика кулінарній обробці підлягають 14. При цьому загальний вміст магнію зменшується від 441 до 379 мг, тобто на 14 %, що співпадає із довідковими даними – середня для рослинних та тваринних продуктів 13 %.

Аналіз проблеми абсорбції магнію в кишечнику та впливу цього процесу на біодоступність магнію показав, що від загальної кількості спожитого з їжею магнію абсорбується приблизно від 30% до 40% [11].

Вітчизняний документ («Норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії») регламентує добову потребу магнію для дорослих чоловіків та жінок 400 та 500 мг відповідно. Таким чином, «нетто» спожитого магнію при зазначених

умовах розрахунків складає 133 мг/добу, а саме 33 і 27% від нормативних величин відповідно.

Окремого розгляду потребує проблема «магній і стрес» [12]. Сьогодні Україна знаходиться у стані війни. Населення потерпає від всіх можливих і відомих видів стресу. В цих умовах одним із наслідків є персистуючий дефіцит магнію, обумовлений як його нестачею (кількісною і якісною) в продуктах харчування, так і постійним (більш або менш вираженим) виведенням магнію за рахунок його включення в різні стрес-мінімізуючі реакції.

Висновок.

Слід вважати надзвичайно актуальними не нормування магнію у питній воді, а діагностику магнієвого дефіциту у різних категорій населення України і розробку дієвих заходів мінімізації такого стану [13].

Джерела інформації

1. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання : ДСТУ 4808-2007 : К. : Держспоживстандарт України, 2007. [Чинний від 01.01.2009]. 36 с.

2. ДСанПіН 2.2.4-171–10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною". Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>.

3. Мокиєнко А.В. Магній в питьевой воде: гигиенические и медико-биологические аспекты. Вода: гигиена и экология. 2018. №1-4. С. 3-10.

4. Мокієнко А.В., Нікіпелова О.М., Солодова Л.Б. Гігієнічна оцінка впливу мінерального складу питних та мінеральних вод на здоров'я населення. В кн. Медико-гідрогеохімічні чинники геологічного середовища України. За ред. Г.І. Рудька. Київ – Чернівці: Букрек. 2015. С. 259-293.

5. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva: World Health Organization; 2017. 631 p. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Режим доступу: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254637/9789241549950-eng.pdf>

6. Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council on the quality of water intended for human consumption. 16 December 2020.

7. Magnesium: Biochemistry, Nutrition, Detection, and Social Impact of Diseases. Linked to Its Deficiency. D. Fiorentini, C. Cappadone, G. Farruggia, C. Prata. *Nutrients*. 2021. V. 13(4). 1136.

8. Химический состав пищевых продуктов: Книга 2: Справочные таблицы аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. Под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ВО «Агропромиздат». 1987. 198 с.

9. Химический состав пищевых продуктов: Книга 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ВО «Агропромиздат». 1987. 240 с.

10. Характеристика вмісту магнію в продуктах харчування до та після кулінарної обробки В.В. Бабієнко та ін. *Вісник морської медицини*. 2022. №2(95). С. 156-159.

11. Аналіз проблеми абсорбції магнію у контексті його біодоступності для організму. В.В. Бабієнко та ін. *Актуальні проблеми транспортної медицини*. 2022. № 2(68). С. 100-105.

12. Cuciureanu M. D., Vink R. Magnesium and stress. Magnesium in the Central Nervous System [Internet]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507250/#ch19>.

13. Характеристика вмісту магнію в продуктах харчування та рівнів його надходження в організм. В.В. Бабієнко та ін. *Актуальні проблеми транспортної медицини*. 2022. № 3(69). С. 27-38.

З М І С Т

Бабієнко В. В., Мокієнко А. В., Горошков О. В., Коболєв Є. В., Шейх А. Д. Х., Суворова Г. С. МАГНІЙ У ПИТНІЙ ВОДІ: НОРМУВАННЯ НА ТЛІ МАГНІЄВОГО ДЕФІЦИТУ.....	3
Березюк О. В. ЗАЛЕЖНІСТЬ РІВНЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВИХ ВОД ВІД ВІДСТАНІ ДО ПОЛІГОНУ ТПВ.....	6
Березецький Р. В., Коваленко О. О., Мельник І. В. ДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ НА ОСНОВІ ПРИРОДНИХ МІНЕРАЛЬНИХ КРЕМНІЄВИХ ВОД.....	9
Besediuk V. Y., Yatskov M. V., Korchyk N. M., Kucherova A. V., Maletskyi Z. V. PROSPECTS OF WHEY APPLICATION IN FOOD PRODUCTS AND ADDITIVES PRODUCTION.....	11
Бохан Ю. В. КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ХІТОЗАНУ ДЛЯ СОРБЦІЇ ЙОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ВОДНИХ РОЗЧИНІВ.....	13
Василів О. Б., Проць Б. М. МОДЕРНІЗАЦІЯ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ ТА ОТРИМАННЯ ВОДИ З ПОВІТРЯ.....	16
Вовченко А. І., Василів О. Б. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ ПРИ ОПРІСНЕННІ ВОДИ ВИМОРОЖУВАННЯМ.....	17
Воробйова В., Васильєв Г., Трус І. ВИЗНАЧЕННЯ ЕЛЕКТРОХІМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИНТЕЗОВАНИХ ІОННИХ РІДИН.....	18
Гринишин С. О., Знак З. О. ДОСЛІДЖЕННЯ СОРБЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ПРИРОДНОГО КЛИНОПТИЛОЛІТУ ЩОДО НАФТОПРОДУКТІВ.....	21
Гусятинська Н. А., Деменюк О. М. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ДОЗУВАННЯ КОАГУЛЯНТУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....	22
Деменюк О. М., Бабич І. М. СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ШУНГІТУ І КРЕМЕНЮ У ВОДООЧИЩЕННІ.....	24
Drukovanyy M. F., Voznyuk I. M. POLLUTION OF WATER RESOURCES BY BAUXITE SLUDGE.....	26
Заленська Є. А.	