

международная конференция «Рыночные исследования в масложировой и в смежных отраслях пищевой промышленности»: Тез.докл.- Санкт-Петербург, 2006.- С.56-57.

АНАЛІЗ СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОД ПОБУЖЖЯ ЗА ПОКАЗНИКОМ ТВЕРДОСТІ

Бохан Ю.В., к.х.н., доцент, Костів А.В., Костів М.В.,
Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

Забезпечення населення доброякісною питною водою є однією із найважливіших проблем сьогодення, оскільки забруднення природних водойм України з кожним роком зростає і робить воду непридатною для споживання. Останнім часом люди все частіше в побуті використовують джерельну воду, якісні характеристики якої кращі, ніж води централізованого водопостачання, але хімічний склад такої води потребує дослідження. До важливих параметрів, які дають змогу оцінити загальні властивості води, відносять твердість. [1-3].

Поняття твердості води переважно визначається вмістом катіонів кальцію (Ca^{2+}) та магнію (Mg^{2+}), хоча усі двовалентні катіони тією чи іншою мірою впливають на твердість. Вони взаємодіють з аніонами, утворюючи сполуки (солі твердості), що здатні випадати в осад. В таблиці 1 наведено основні катіони металів, що викликають твердість, і головні аніони, з якими вони асоціюються.[2]

Таблица 1

Загальний іонний склад матриці, що впливає на твердість води

<i>Катіони</i>	<i>Аніони</i>
Кальцій (Ca^{2+})	Сульфат (SO_4^{2-})
Магній (Mg^{2+})	Гідрокарбонат (HCO_3^{2-})
Стронцій (Sr^{2+})	Хлорид (Cl^-)
Залізо (Fe^{2+})	Нітрат (NO_3^-)
Марганець (Mn^{2+})	Силікат (SiO_3^{2-})

На практиці стронцій, залізо та марганець мають на твердість настільки малий вплив, що їх впливом просто нехтують. Алюміній (Al^{3+}) та залізо (Fe^{3+}) також впливають на твердість води, але при рівнях рН, що відзначаються у

природних водах. Аналогічно не враховується і незначний вплив барію (Ba^{2+}). Таким чином, твердістю води називається сукупність властивостей, що зумовлюється концентрацією в ній лужноземельних металів, переважно іонів кальцію (Ca^{2+}) та магнію (Mg^{2+}) [2].

Згідно з ГОСТом 2874–82 «Вода питна» воду за твердістю розділяють на такі класи:

Таблиця 2

Типи природних вод за твердістю

Тип води	Твердість, ммоль–екв/дм ³	Твердість		
		Ca ²⁺ , мг/дм ³	Mg ²⁺ , мг/дм ³	CaCO ₃ , мг/дм ³
Дуже м'яка	0–1,5	0–30,06	0–18,24	0–75,00
М'яка	1,5–3,0	30,06–60,12	18,24–36,48	75,00–150,00
Середньо–тверда	3,0–4,5	60,12–90,18	36,48–52,72	150,00–225,00
Достатньо–тверда	4,5–6,5	90,18–130,26	52,72–79,04	225,00–325,00
Тверда	6,5–11,0	130,26–220,44	79,04–131,76	325,00–550,00
Дуже тверда	>11,0	>220,44	>131,76	>550,00

Чинними санітарними нормами передбачено, що твердість питної води не повинна перевищувати 250 мг/дм³, а твердість понад 500 мг/дм³ вважається небезпечною для здоров'я. Загальна твердість води, згідно з ГОСТом 2874–82 «Вода питна» не повинна бути вищою ніж 7 мг–екв/дм³; для водопроводів, які подають воду без спеціальної обробки, при узгодженні з органами санепідемстанцій, допускається до 10 мг–екв/дм³. [8]

Тверда вода ускладнює прання, оскільки розчинні натрієві солі жирних кислот, що містяться в милі — пальмітинова і стеаринова — переходять в нерозчинні кальцієві солі тих самих кислот. Для водорозчинних фарб не можна використовувати тверду воду [3].

При використанні твердої води може погіршуватись піноутворювальна здатність водних розчинів піноутворювачів, а також вогнегасна ефективність піни [4].

Разом з тим, залежно від рН і лужності, вода з твердістю вище за 4 мг–екв/л може викликати в розподільній системі відкладення шлаків і накипу (карбонату кальцію), особливо при нагріванні. Саме тому нормами Котлонагляду вводяться дуже високі вимоги до значення твердості води, використовуваної для живлення котлів (0,05–0,1 мг–екв/л). З іншого боку, м'яка

вода може мати низьку буферну ємність і більшою мірою викликатиме корозію трубопроводів і водопровідного устаткування. Тому у деяких застосуваннях іноді необхідно спеціальна обробка води з метою досягнення оптимального співвідношення між твердістю води і її корозійною активністю.

Вміст солей також впливає на органолептичні властивості води, надаючи їй гіркуватого смаку [4].

Проте твердість води чи її відсутність не тільки впливає на смакові якості, а може призводити до різних родів захворювань. Найбільшим негативним впливом шлаків на людину є те, що вони руйнують природну жирову плівку, якою завжди покрита нормальна шкіра, і забивають її пори. Ознакою такого негативного впливу є характерний "скрип" чисто вимитої шкіри чи волосся. Виявляється, що почуття «милкості» після користування м'якою водою, яке викликає в деякого подразнення, є ознакою того, що захисна жирова плівка на шкірі ціла і непошкоджена.

Наслідками твердості води є захворювання на гастрит і дуоденіт, виразкову хворобу. Дефіцит йоду у воді та її висока твердість спричинює захворювання на ендокринопатії.

Висока твердість води зумовлює виникнення так званих «кам'яних захворювань»: сечокам'яна, нирковокам'яна, жовчнокам'яна хвороби та подагра.

Натомість вода з низькою твердістю спричинює виникненню серцево-судинних захворювань та розвитку остеопоротичних змін у кістковій системі [4].

Тому експериментальне визначення вмісту іонів кальцію (Ca^{2+}) та магнію (Mg^{2+}) виявлених джерел регіону Побужжя є актуальною та необхідною для попередньої оцінки її якості.

Під час виконання роботи виявлено та досліджено більше 10 природних водних джерел Побужжя. Визначення твердості досліджуваної води здійснювали методом комплексонометрії. Комплексонометричне титрування



аналізованих проб води проводили титруванням з Трилоном Б при рН=10 в присутності металоіндикатору. Результати доведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Результати хімічного аналізу природних та підземних вод Побужжя за твердістю

№ проби	Твердість, ммоль-екв/дм ³	Твердість, ppm	Тип води	Висновки та рекомендації
1	3,75	375,3	Середньо-тверда	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
2	15,25	1526,2	Дуже тверда	Вода непридатна для систематичного споживання в якості питної без додаткової обробки
3	12,50	1251,0	Дуже тверда	Вода непридатна для систематичного споживання в якості питної без додаткової обробки
4	10,25	1025,8	Тверда	Вода непридатна для систематичного споживання в якості питної без додаткової обробки
5	4,00	400,3	Середньо-тверда	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
6	2,75	275,2	М'яка	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
7	10,50	1050,8	Тверда	Вода непридатна для систематичного споживання в якості питної без додаткової обробки
8	5,00	500,4	Достатньо-тверда	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
9	9,75	975,8	Тверда	Вода непридатна для систематичного споживання в якості питної без додаткової обробки

Встановлено, що регіональними особливостями у сольовому складі підземних та поверхневих вод Побужжя вод є високе різноманіття комбінацій мінеральних компонентів та часте перевищення нормативного вмісту загальної жорсткості – у 1,3-2,0 разів. Порівняльний аналіз одержаних результатів свідчить про небезпеку вживання води джерел № 2, 3, 4, 7, 9 для систематичного споживання в якості питної.

Отже, результати роботи свідчать про те, що води не усіх досліджуваних природних джерел Побужжя придатні для споживання, так до зони ризику за сольовим складом питних вод віднесено води джерел № 2, 3, 4, 7, 9.

Фільтр для води - пристрій для очищення води від механічних , нерозчинних частинок , домішок , хлору і його похідних, а також від вірусів , бактерій , важких металів і т. д.

Для зменшення твердості води – як технічної, так і питної, використовують різноманітні фільтри. Фільтр для води — пристрій для очищення води від механічних, нерозчинних частинок, домішок, хлору і його похідних, а також від, важких металів і т. д. Однак, при цьому іноді виробники ставлять завдання повністю усунути твердість води, незважаючи на те, що кальцій людський організм отримує переважно з питної води (70%). [5]

Відомо 4 основних типи фільтрів:

- 1) Фільтр «насадки на кран»
- 2) Фільтр глечикового (накопичуючого) типу
- 3) Фільтр приєднує до крану на час фільтрації («настільний фільтр» , «фільтр поряд з мийкою»
- 4) Стаціонарний фільтр, вбудовані у водопровід («фільтр під мийкою»)

В роботі використовувався фільтр типу глечик для проведення процесів очищення води у домашніх умовах. За рекомендаціями виробника використання даного фільтра допоможе покращити смак та запах води, очистити води від деяких органічних та неорганічних домішок та пом'якшити її [6].

Принцип дії фільтра дуже простий – наливаємо воду у воронку фільтра, що знаходиться у глечику та після її проходження крізь фільтруючий картридж знов аналізуємо за стандартною методикою та визначаємо твердість. [7]

Результати доведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Результати хімічного аналізу природних та підземних вод Побужжя за твердістю після фільтрування (фільтр– глечик «Наша вода»)

№ проби	Твердість, ммоль-екв/дм ³	Твердість,ppm	Тип води	Висновки та рекомендації
1	2,5	125,1	М'яка	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
2	4,0	400,3	Середньо-тверда	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
3	4,1	410,3	Середньо-тверда	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
4	4,5	450,3	Середньо-тверда	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
5	2,5	250,2	М'яка	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
6	1,6	160,1	М'яка	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
7	2,3	275,2	М'яка	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
8	2,0	200,2	М'яка	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки
9	2,3	275,2	М'яка	Вода придатна для споживання в якості питної без додаткової обробки

Одержані результати свідчать про достатню ефективність використаної фільтрувальної системи для пом'якшення води. Загалом застосування побутових фільтрів картриджного типу для зниження твердості води є досить ефективним, але економічно недоцільним оскільки різко знижується ресурс

використання такого картриджу. Більш раціональним, особливо в польових умовах, скоріш за все виявиться спосіб попереднього кип'ятіння з наступним фільтруванням, внаслідок чого знизиться загальна мінералізація та зникне тимчасова твердість води. Також у такому випадку ефективно будуть видалені й мікробруднювачі біологічного походження.

У роботі оцінено якість поверхневих та підземних вод Побужжя за показником твердості та ефективність використання побутових фільтрів картриджного типу (фільтри–глечики) для зниження твердості води.

Список використаних джерел:

1. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ніка Центр.–2001.–196 с.
2. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды / Под ред.проф.. Л.К. Исаева. – СПб.: Эколого-аналитический информационный центр “Союз”,1998. – 896 с.
3. Мерц В. Современные обобщенные показатели при мониторинге природных и сточных вод // Журнал аналитической химиию –Т.40. – № 6. – С.556–557
4. Кондратюк В.А. Роль микроэлементов в формировании качества питьевой воды. – Гигиена населенных мест. – К., 1984. – Вып.23.– С.68–71.
5. Калинин А.И., Оникиенко С.Б., Новосадов А.М., Донченко В.К. Технология получения питьевой воды высокого качества на основе моделирования природных процессов самоочищения // В кн. Материалы Международного конгресса “Вода, экология и технология”. – М., 6–9 сентября 1994. – Т.2. – С.402–405.
6. Кульський Л.А. Основы химии и технологии вод.-К. - 1991. - 568 с.
7. Нікберг І. Мінеральні елементи в харчуванні людини //“Ваше здоров'я” Медична газета України № 36 (762)
- 8.М.Г.Проданчук, І.В. Мудрий, В.І. Великий, Г.І. Петрашенко, А.А. Калашніков, В.М. Проценко, Н.Г. Гончаренко, О.Р. Ситенко. Науково-методичні аспекти токсиколого-клінічних досліджень впливу мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури)// Проблемні статті

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ КРОХМАЛЮ РІЗНОЇ ЕНТЕМОЛОГІЇ З ЕТИЛЕНГЛІКОЛЕМ

Голодаєва О.А., к.х.н., доцент., Форостовська Т.О., викл., Дромашко М.А.

Кіровоградський державний педагогічний університет імені

Володимира Винниченка

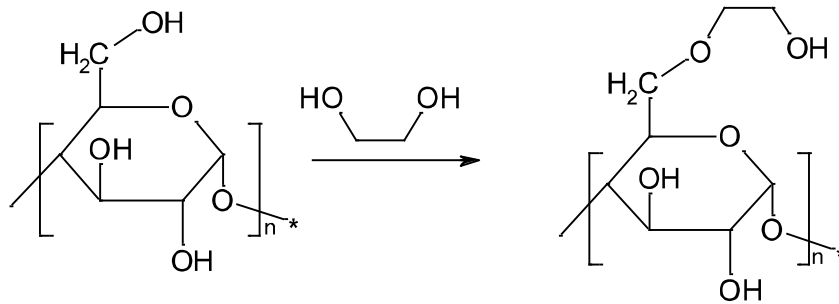


Ринок продуктів різних галузей виробництва різноманітний і продовжує розширюватися. В умовах сучасного життя модифіковані продукти, стали невід'ємною частиною життєдіяльності людини по всьому світі. В умовах ринкової економіки для збільшення попиту та забезпечення збуту того чи іншого виду продукції, потрібно виготовити його необхідної якості, високих споживчих властивостей, екологічно безпечним, легко доступним, зручним у використанні, який би міг конкурувати з продукцією більш дешевших синтетичних матеріалів. Сучасні дослідження в області створення екологічно безпечних полімерних композитів, які є носієм різноманітних корисних властивостей, показали крохмаль як перспективний об'єкт для модифікації. Одним із напрямків розвитку хімії крохмалю є модифікація зі збільшення здатності до розчинності, набухання, підвищення спорідненості до інших синтетичних полімерів, термостійкості та термостабільності з одного боку, та підвищення цілеспрямованого транспортування БАР за системою ШКТ, комплексоутворення та біосумісність до БАР, схильність до біодеструкції з утворенням нешкідливих метаболітів для живого організму з іншого боку. На жаль низька здатність до модифікації, низький ступінь зшивання та прищеплення крохмалю, висока схильність до ретроградації суттєво гальмують створення полімерних матриць на його основі, незважаючи на значні переваги природного полімеру, що виробляється зі вторинної сировини.

Сучасний напрямок досліджень спрямований до збільшення ступеня розгалуженості, прищеплення та завершеності хімічних перетворень на основі крохмалю різної етимології.

Метою даного дослідження є порівняльний синтез розгалуженого крохмалю різної етимології. Реакції проводили наливним методом у водних суспензіях, з мольним співвідношенням реагентів (крохмаль : етиленгліколь) як 1:8 при нагріванні. Охолоджену суміш титрували лугом (NaOH 0,5 н) в присутності фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення. Паралельно проводився контрольний дослід. В досліді використовувалися кукурудзяні та картопляні крохмалі. Під час синтезу встановлено, що продукти

алкоксилювання кукурудзяного крохмалю здатні утворювати полімерні плівки, стійкі до збереження, на відміну від картопляного крохмалю. Реакція кукурудзяного крохмалю проходили набагато швидше у порівнянні з картопляним крохмалем. Так реакція с кукурудзяним крохмалем розпочалась на 60-тій хвилині, а картопляні крохмалі почали вступати в реакцію тільки на 200-тій, в тих же самих умовах.



Поліконденсація кукурудзяного крохмалю відбувалась двоступінчато, на відміну від картопляного, де відбувається одноступінчастий процес. Швидкоплинність процесу пояснюється швидким розшарування реакційної суміші й автогальмування реакції алкоксилювання за рахунок збільшення в'язкості утвореного продукту. Для картопляного крохмалю реакція розпочалась на 200 хвилині і закінчилась через 40 хв, також була швидкоплинною.

Слід відмітити, що під час реакції кукурудзяного крохмалю зміна гідроксильних груп на 1-ій стадії зменшилась на 2 % , на другій стадії зміни Г.Ч. не відбулося. Це свідчить про протікання іншого процесу, а саме зшивання полімерних ланцюгів – це є принципово іншим хімічним процесом і скоріш за все, цим пояснюється утворення полімерних плівок кукурудзяних крохмалів.

Під час алкоксилювання картопляного крохмалю кількість Г.Ч. зменшилась на 1,1% , а ступінь поліконденсації збільшився на 13%. ступінь поліконденсації для кукурудзяного крохмалю становив для I стадії 30%, що на 17% більше у порівнянні з картопляним крохмалем. II Стадія призвела до