

Список використаної літератури

1. 26 % цементу в Україні фальсифікують - «Миколаївцемент» 62 Теоретичні та методологічні засади експертизи товарів [Електронний ресурс] : Еал-Інфо - Агенція інформації та аналітики. Економіка. Суспільство. - Режим доступу: http://galinfo.com.ua/news/26tsementu_v_ukraini_falsyfikuyut_mykolaivtsement_110275.html. - Назва з екрана
2. Аруари V.V., Gorbunova M.V., Isachenko A.I., Dmitrienko S.G., Zolotov Y.A. Use of household color-recording devices in quantitative chemical analysis. Journal of Analytical Chemistry, 2017, Vol. 72, no. 11, pp. 1127-1137. DOI: 10.1134/S106193481711003X.
3. Ivanov V.M., Monogarova O.V., Oskolok K.V. Capabilities and prospects of the development of a chromaticity method in analytical chemistry. Journal of Analytical Chemistry, 2015, vol. 70, no. 10, pp. 1165-1178. DOI: 10.1134/S1061934815100111.

МЕТОДИ КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ НІТРАТІВ У ПИТНІЙ ВОДІ

Бунякіна Н. В., Дрючко О. Г., Бурда А. Ю.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Нітрати – це постійні складники природних вод. Вони є природними продуктами аеробного окиснення органічних азотовмісних речовин у ґрунті та воді водойм, що надає їм значення санітарно-хімічних показників епідемічної безпечності води. Але нормування нітратів у питній воді ґрунтується не на цій підставі, а на забезпеченні нешкідливості їхнього вмісту для здоров'я.

З підвищеним умістом нітратів у питній воді пов'язані:

- 1) водно-нітратна метгемоглобінемія у немовлят, дітей молодших вікових груп і осіб дуже похилого віку;
- 2) утворення нітрозамінів і нітрозамідів, які мають мутагенну і канцерогенну активність і підвищують ризик онкологічних захворювань.

Нітрати не належать до метгемоглобіноутворювачів, але, надходячи до травного каналу з питною водою, вони під впливом кишкової мікрофлори відновлюються в нітрити. Останні потрапляють у кров і блокують гемоглобін, утворюючи метгемоглобін, що не здатний переносити кисень. Отже, чим більше гемоглобіну перетворилося на метгемоглобін, то менша киснева ємність крові. У разі його накопичення знижується насичення артеріальної крові киснем, розвивається кров'яний тип гіпоксії, виникає кисневе голодування. Якщо кількість метгемоглобіну перевищує 50 % від загальної кількості гемоглобіну, то організм може загинути від гіпоксії центральної нервової системи.

Перші випадки водно-нітратної метгемоглобінемії було описано у 1945 р. Згодом було доведено, що на неї хворіють зазвичай немовлята, яких вигодовують сумішами, приготованими на воді з високою концентрацією нітратів. Але в усіх випадках, коли хворіли немовлята, дорослі залишалися здоровими. Виявилось, що в їхній крові метгемоглобін не накопичується внаслідок руйнування його метгемоглобіновою редуктазою, тобто відбувається швидке відновлення гемоглобіну. В малюків, особливо першого року життя, спостерігається дефіцит метгемоглобінової редуктази, що призводить до накопичення метгемоглобіну. Саме тому що менша дитина, то тяжче перебігає хвороба.

У нормі у дітей старшого віку і дорослих кількість метгемоглобіну в крові не перевищує 1 – 2 %. Якщо нітрати надходять в організм у надмірних, але не у дуже високих дозах, концентрація метгемоглобіну збільшується незначно, оскільки метгемоглобінова редуктаза руйнує метгемоглобін. Це майже не позначається на стані здоров'я, проте у хворих на анемію або серцево-судинні недуги можуть посилитися прояви гіпоксії.

Підвищений уміст нітратів у воді, окрім того, призводить до утворення нітрозамінів та нітрозамідів. Це відбувається внаслідок перетворення нітратів у нітрити і взаємодії останніх з аліфатичними й ароматичними амінами як у навколишньому середовищі (у воді водойм, ґрунті, рослинах), так і в організмі людини (у травному каналі). Нітрозамідам та нітрозамінам властива

мутагенна й канцерогенна дія. Велика кількість імовірних джерел надходження цих речовин у водойми господарсько-питного призначення, можливість їхнього синтезу з нітратів у воді й травному каналі, висока розчинність та значна стабільність роблять питну воду одним з головних шляхів надходження нітрозамідів і нітрозамінів в організм людини. Тому підвищений вміст нітратів у воді сприяє підвищенню ризику щодо онкогенної захворюваності населення [1].

Уміст нітратів у питній воді, призначеній до споживання людиною, відповідно до санітарно-токсикологічних показників [2], не повинен перевищувати 50 мг/дм³.

Останнім часом дедалі більше уваги приділяється контролю кількісного вмісту нітратів у питній воді. У лабораторних дослідженнях найчастіше використовують спектрометричний метод із сульфосаліциловою кислотою [3]. Відомий також метод визначення масової концентрації нітрат-іонів хемілюмінесцентним методом [4]. Ці методи потребують попередньої підготовки проби, що значно ускладнює процес дослідження та швидкість отримання результатів.

Для експрес-аналізу концентрації нітратів у воді свердловин, колодязів і централізованого водопостачання використовують тест-смужки WaterWorks™ (США) [6]. Вони безпечні, зручні у використанні та не вимагають від користувача спеціальної підготовки.

Співробітниками Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» та Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАНУ запропонований пристрій для експрес-метрії нітратів у проточній воді [6]. Вміст нітратів визначається без спеціальної підготовки розчинів при вимірюванні пропускання світлових променів через запатентовану проточну кювету в ультрафіолетовому діапазоні на трьох довжинах хвиль. Аналіз поточної води здійснюється без спеціальних дорогих систем фільтрації і з високою швидкістю. Результати вимірювань передаються на віддалений комп'ютер для обробки та зберігання даних про стан води протягом тривалого часу.

Розроблення нових експрес-методів дозволить більш точно і швидко проводити аналіз питної води на вміст нітратів.

Список використаної літератури

1. Комунальна гігієна. / Є.Г. Гончарук, В.Г. Бардов, С.І. Гаркавий, О.П. Яворовський та ін.; За ред. Є.Г. Гончарука. – К.: Здоров'я, 2003. – 728 с.
2. Державні санітарні норми та правила „Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною” (ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10). Затверджені наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400, зареєстровано Мін'юстом України наказом від 01.07.2010 за № 452/17747.
3. ДСТУ 4078-2001 Якість води. Визначання нітрату. Частина 3.Спектрометричний метод із застосуванням сульфосаліцилової кислоти(ISO7890-3:1988, MOD) [Електронний ресурс] // ДП УкрНДНЦ. –2001. –Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73287.
4. ДСТУ 8931:2019 Якість води. Методика визначення масової концентрації нітрат-іонів хемілюмінесцентним методом [Електронний ресурс]// ДП УкрНДНЦ. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=86375
5. Сучасні тестери води [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://crossmarket.com.ua/p998063162-testy-nitraty-nitrity.html>
6. Салівон О.Ю., Зубчук В.І., Таранов В.В. Пристрій для експрес-метрії нітратів у проточній воді [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/33646/1/VmET-2018-1_p5-11.pdf