

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ НІТРАТІВ У ПИТНІЙ ВОДІ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано метод якісного та кількісного визначення нітратів у зразках питної води. Методика дослідження базується на кольоровій реакції з дифеніламіном. Дифеніламін у присутності концентрованої сульфатної кислоти окислюється нітрат іоном (NO_3^-) до сполук, що має темно синє забарвлення.

Ключові слова: дифеніламін, нітрати, реакція, сульфатна кислота, сполуки.

Abstract

A method for qualitative and quantitative determination of nitrates in drinking water samples is proposed. The research method is based on the color reaction with diphenylamine. Diphenylamine in the presence of concentrated sulfuric acid is oxidized by nitrate ion (NO_3^-) to compounds having a dark blue color.

Keywords: diphenylamine, nitrates, reaction, sulfuric acid, compounds

Вступ

Проблема забезпечення населення України якісною питною водою з кожним роком стає більш гострою. Практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води за рівнем забруднення не відповідають вимогам стандарту на джерела водопостачання. Питна вода стає активним чинником шкідливого впливу на здоров'я, причиною виникнення багатьох небезпечних масових інфекційних захворювань, зокрема вірусного гепатиту А. За складом і властивостями колодязна і джерельна вода, що використовується, зазвичай, без обробки, повинна бути безпечною в епідемічному відношенні, нешкідливою за хімічним складом і мати гарні органолептичні властивості, тобто відповідати загальним вимогам, які висувають до доброякісної питної води.

Результати дослідження

Нітрати – це солі нітратної кислоти, в невеликих кількостях вони безпечні, оскільки не відносяться до отруйних речовин і в мінімальній кількості існують практично у кожному продукті, який ми вживаємо в їжу. Насамперед, це природні речовини, які самі по собі входять до складу рослинних і живих організмів. Вони містяться в ґрунті, в підземних водах та в невисоких концентраціях у звичайному повітрі, який зіпсований екологією міст і мегаполісів. В повітря вони потрапляють від вихлопних газів і викидів промислових та нафтопереробних підприємств, у ґрунт і воду - при розкладанні загиблих рослин і живих організмів. Але найбільшу кількість нітратів привносить в природу людина при сільськогосподарській діяльності.

Нітроген – це один з найважливіших поживних мікроелементів для рослин. Його додаткове внесення в ґрунт необхідне для стабільного і більш якісного зростання. Вплив нітратів на людину криється в їх небезпечній здатності перетворюватися в нітрити. Це солі нітритної кислоти. Саме вони по-справжньому небезпечні для організму людини і можуть завдати йому непоправної шкоди, адже мають дуже високу токсичність і вважаються в 30 разів більш небезпечними, ніж нітрати. Нітрити вступають в реакцію з кров'ю людини, в результаті якої утворюється речовина під назвою метгемоглобін. Ця речовина не може переносити кисень, в чому полягає головна функція крові, результатом порушення якої є кисневе голодування (гіпоксія) [1,2].

Для проведення дослідження було взято:

- 1) зразки питної води (річкова, кринична, водопровідна, бутильована);
- 2) розчин дифеніламіну ($(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$);
- 3) предметні скельця;
- 4) спиртівка;
- 5) фільтрувальний папір;
- 6) піпетки [1].

Вміст нітратів визначався шляхом порівняння забарвлення досліджуваного зразка води із стандартною шкалою. В результаті проведених дослідів були одержані результати представлені на рисунку 1.

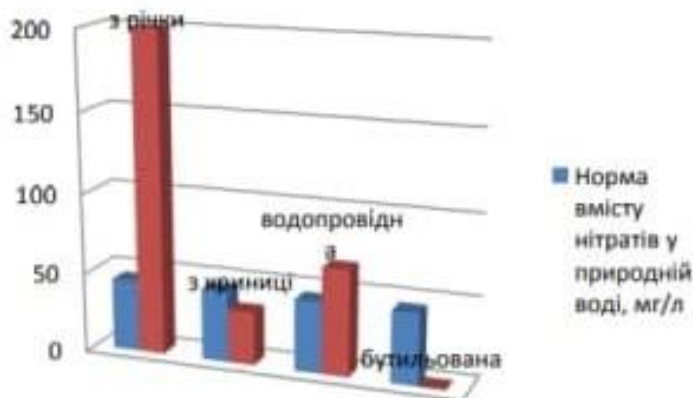


Рисунок 1 – Норма вмісту нітратів у природній воді

За вимогами "Санітарних правил по влаштуванню і утриманню криниць і каптажів джерел, використовуваних для децентралізованого господарсько-питного водопостачання" (№ 1226-75) вміст нітратів в колодязній та джерельній воді не повинно перевищувати 45 мг /л, в перерахунку на нітроген нітратів - 10 мг /л [2]

Найнебезпечнішою з точки зору ураження нітратами є вода з колодязів та поверхневих джерел. Приблизно о половині колодязів на території України підвищений рівень нітратів. Особливо яскраво це спостерігається на територіях, які використовуються для вирощування рослинних культур в літній час. У деяких районах Прикарпаття спостерігаються перевищення вмісту нітратів в колодязній воді до 55 - 100 мг/л, а ось вже в Черкаській області показники досягають 10 - 150 кратності ГДК, тобто 180 - 5600 мг/дм³. Такі рівні є токсичними для дорослої людини, а тим більше для дитини..

Висновки

Проведені аналітичні дослідження із використанням дифеніламіну на вміст нітратів у питній воді показали, що лише у двох випадках відбувається перевищення вмісту нітратів порівняно із стандартом. А саме, водопровідна і річкова вода при нормі вмісту нітратів 45 мг/л було виявлено 66,67 мг/л та 200 мг/л нітратів відповідно.

Отже, природне внесення нітратів в воду відбувається при розкладанні мікроорганізмами білків тваринного і рослинного походження, коли виділяються сполуки амонію, які при контакті з повітрям окиснюються до нітритів і нітратів. Зазвичай вміст таких забруднень вкрай низький і не має негативного впливу на стан води.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горев Л.М. Основи моделювання в гідроекології: Підручник, ДО.: Либідь, 1996.
2. Никаноров А.М., Хоружая Т.А., Бражникова Л.В., Жулидов А.В., Мониторинг качества вод: оценка токсичности.- Санкт-Петербург, Гидрометиздат,2000.

Далевська Ілона Олександрівна — студентка групи Еко-196, інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ilonadalevska@gmail.com

Кравець Наталія Михайлівна — аспірантка, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Dalevska Ilona Oleksandrivna - student of Eco-19b group, Institute of Ecological Safety and Environmental Monitor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ilonadalevska@gmail.com

Kravets Nataliia Mykhailivna — PhD Student, Institute of Environmental Safety and Environmental Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

