

Олександр ЗЕЛЕНЕЦЬКИЙ

здобувач вищої освіти 1 курсу
спеціальності 201 «Агрономія»

Науковий керівник: **КРАЧАН Тетяна Михайлівна**

кандидат хім. наук, доцент

завідувач кафедри хімії

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ВИЗНАЧЕННЯ АЛЮМІНІЮ В ПИТНІЙ ВОДІ

Контроль рівня алюмінію в питній воді є важливим аспектом забезпечення безпеки та здоров'я споживачів. Алюміній може мати негативний вплив на організм людини, особливо при великих концентраціях. Надмірне споживання алюмінію пов'язане з ризиком розвитку різних захворювань, включаючи захворювання нервової системи, кісткову тканину, а також може мати вплив на функції нирок та мозку.

Існують різні джерела алюмінію в питній воді, включаючи природні та антропогенні джерела. Природні джерела включають розчинення мінералів, таких як боксити, гідроксиди та силікати у ґрунті та водоймах. Антропогенні джерела включають в себе промислові процеси, забруднення від алюмінієвих підприємств, використання алюмінієвих солей у водопідготовці, а також матеріали, що використовуються у водопровідних системах, такі як алюмінієві труби або фільтри.

Предметом нашого дослідження є визначення вмісту Алюмінію у воді, яка використовується для пиття та приготування їжі.

Високий вміст алюмінію в воді, яка потрапляє до споживачів через індивідуальні системи водопостачання, є серйозною і потребує комплексного підходу до вирішення проблеми.

Детальне дослідження для визначення причин забруднення води є ключовим кроком у вирішенні проблеми. Можливі причини включають недостатню очистку води перед її подачею у водопровідну систему. Це може бути викликано неефективністю або непрацюючою системою очищення води, що дозволяє алюмінію та іншим забруднювачам потрапляти в систему водопостачання.

Корозія водопровідних труб і баків також може бути джерелом алюмінію у воді. Якщо в системі водопроводу є алюмінієві компоненти або вони знаходяться в поганому стані, це може призводити до корозії, що збільшує вміст алюмінію у воді. Важливим аспектом є також використання алюмінієвих солей у водоочисних процесах. Це може бути необхідним для очищення води, але якщо цей процес не контролюється належним чином, алюмінієві солі можуть потрапляти у водопровідні системи, підвищуючи рівень алюмінію в питній воді.

В організм людини Алюміній щодня надходить із їжею (близько 2–3 мг), в середньому в організмі людини в кістках, м'язах міститься близько 60 мг Алюмінію. Алюміній бере участь у побудові епітеліальної і сполучної тканин, в процесі регенерації кісткової тканини, змінює реакційну здатність травних ферментів бере участь в обміні фосфору. Алюміній негативно впливає на обмін речовин, особливо мінеральний, на функцію нервової системи, впливає на розмноження і особливо на ріст клітин. При надлишковій концентрації спостерігали порушення рухової активності, судоми, зниження або втрату пам'яті, певні психопатичні реакції [1]. Внаслідок використання упаковки на основі алюмінію (харчова фольга, паперові пакети на основі алюмінієвої фольги) метал залишається на твердій поверхні, і переходить в їжу. При зберіганні або тепловій обробці продуктів, особливо кислих, в алюмінієвій тарі, вміст цього елемента в продуктах може зрости майже в два рази. Найбільше цьому сприяють газовані напої (з фосфатною кислотою), томатний соус, ананаси, кава в алюмінієвих банках, і їжа, загорнена в алюмінієву фольгу [2].

Сучасне сільське господарство не може існувати без використання добрив та засобів захисту від різноманітних шкідників. При цьому деякі фосфатні добрива, які використовують у сільському господарстві, можуть містити алюміній як домішки. Під час поливу або дощу ці добрива можуть змиватися у водні джерела. Алюмінієві солі, які використовуються у препаратах для очищення води (зокрема алюміній сульфат), можуть потрапляти у водойми через неякісне застосування або незадовільну утилізацію відходів. Алюміній може потрапляти в харчові продукти з ґрунту, який містить алюмосилікати і які внаслідок антропогенного впливу переходять у рухомі міграційні форми [2].

Згідно законодавства України, регламентований вміст Алюмінію у воді питній ($0,2 \text{ мг/м}^3$ та $0,5 \text{ мг/м}^3$ для води, що була оброблена реагентами на основі Алюмінію).

Раніше Алюміній дійсно вважався малотоксичним і навіть інертним, проте дослідження показали, що високі концентрації алюмінію у воді можуть мати шкідливий вплив на різноманітні види живих організмів.

Результати досліджень. При проведенні аналізу ми керувались нормативними документами, що описують методики дослідження вмісту Алюмінію у питній воді [3]. Тому для аналізу було обрано спектрофотометричний метод. Метод ґрунтується на здатності іонів алюмінію утворювати з алюміноном лак червоного кольору, що являє собою комплексну сполуку. Реакція здійснюється в слабокислому розчині за рН 4,50–4,65 у присутності сульфату амонію як стабілізатора забарвлення лаку, який фотометрується за довжини хвилі 525–540 нм.

Для проведення дослідження готують серію стандартних розчинів, для яких визначають оптичну густину при 540 нм у кюветі на 30 мм відносно нульового розчину. За отриманими даними будують калібрувальний графік залежності оптичної густини розчинів від концентрації Алюмінію в мг/мл. Під час проведення нашого дослідження ми використали метод порівняння, оскільки вміст Алюмінію у досліджуваній воді був досить низьким (табл.1).

Таблиця 1.

Вміст іонів Алюмінію у досліджуваних питної води.

Зразок	ГДК, мг/л	Вміст, мг/л
1	0,2-0,5	0
2		0
3		9,7856
4		0
5		81,2 мг/л

Висновки. Згідно результатів дослідження вмісту Алюмінію у воді, що використовується побутовими споживачами, встановлено високий вміст цього елемента у деяких зразках води, що перевищує допустимі норми згідно діючих стандартів. Високий вміст Алюмінію може спричинити неефективну роботу насосних та нагрівальних приладів, корозію елементів системи нагрівання та впливати на здоров'я людей через накопичення токсичних речовин в організмі. Таким чином, проблема високого вмісту Алюмінію в воді з газових котлів, насосів стає актуальною і потребує негайного вирішення. Необхідно встановити причини забруднення води, визначити джерела забруднення та розробити заходи для покращення якості води та ефективної роботи пристроїв для забезпечення безпеки, комфорту та здоров'я населення.

Список використаних джерел

1. Руденко С. С. Алюміній в природних біотопах: біохімічна адаптація тварин: Монографія. Чернівці : Рута, 2001. 300 с.
2. Saiyed SM. Yokel R.A. Aluminium content of some foods and food products in the USA, with aluminium food additives. *Food Addit Contam*, 2005. Vol. 22(3). P. 234–244.
3. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості / Наказ Держспоживстандарту України від 23.10.2014 № 1257. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61154.