

праць. Ін-т цукр. буряків, Укр. акад. аграр. наук. К. 2008. Вип.10. С. 168–172.

2. Сторожик Л.І. Перспективи вирощування сорго цукрового як альтернативного джерела енергії. *Цукрові буряки*. 2011. №2. С. 20–21.

3. Montesinos E. Development, registration and commercialization of microbial pesticides for plant protection. *Int. Microbiol.* 2003. 6. P. 245–252.

4. Bashan Y., Hernander J., Leyva L., Bacilio M. Alginate microbeads as inoculant carriers for plant growth-promoting bacteria. *Biology and fertility of soils*. 2002. 35,5. P. 359–368.

**Олександра РОВІНСЬКА**

здобувач вищої освіти спеціальність 201 “Агрономія”

Науковий керівник: **КРАЧАН Тетяна**

канд. хім. наук, в.о. завідувача кафедри хімії,

Заклад вищої освіти

"Подільський державний університет"

м. Кам'янець-Подільський

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ФЕРУМУ У ПИТНІЙ ВОДІ**

Ферум становить близько 5% усієї твердої кори на планеті. Іони цього металу виявляються в більшості проб питної води з підземних джерел. Тобто

Ферум є дуже поширеним елементом, а вода, яка розчиняє гірські породи, поглинає його в різних формах. Ферум в криничній і колодязній воді зазвичай двовалентний; тому така вода спочатку буде виглядати прозорою і лише після відстоювання почне мати злегка жовтовате забарвлення.

У складі органічних комплексів Ферум зустрічається в поверхневих водоймах разом з колоїдними і високодисперсними суспензіями. Переважно присутній у формі іонів  $Fe^{2+}$ , Ферум знаходиться в ґрунтових водах за

відсутності кисню. Присутність іонів феруму має візуально негативний ефект з естетичних причин, оскільки вода має бути без кольору, запаху тощо. Залізна вода не має шкідливого впливу на здоров'я. При нагріванні, окисленні або хлоруванні  $Fe^{2+}$  перетворюється з однієї форми в іншу  $Fe^{3+}$ , що призводить до випадання осаду. Ці явища мають чітко виражений ефект, що виявляється в наступних наслідках:

- у роті відчувається присмак металу;
- сантехніка та арматура має покриття іржі;
- на свіжому повітрі прозора вода може з часом мати червонуватий драглистий осад, теж саме при нагріванні такої води;
- з'являється чорний наліт, який можна легко видалити;
- колір випраних речей втрачає яскравість;
- компоти з такої води потемніють, зробивши їх неапетитними на вигляд.

Вміст рівня Феруму розраховується в міліграмах на літр питної води (мг/л). Якщо рівень Феруму у воді 0,3 мг/л і більше, можна спостерігати утворення оранжевого осаду.

На синтез гемоглобіну, міоглобіну та дихальних ферментів живих організмів впливає Ферум, який є ключовим елементом, життєво важливим для здоров'я організму. У разі надзвичайної ситуації організм використовує свої запаси Феруму, які зберігаються в селезінці та печінці. Але надмірна кількість Феруму у воді може завдати шкоди здоров'ю людини, оскільки це додає навантаження на органи, де накопичився Ферум, що ніколи не є оптимальним для здоров'я. Продукти тваринного походження забезпечують у найбільшій кількості цього мікроелементу – до 30%, тоді як продукти рослинного походження дають лише 1 – 5%. Навіть при вживанні води організм людини засвоює незначну кількість заліза. Металічний присмак і жовто-коричневе забарвлення води є основною ознакою надлишку заліза у воді, яка не впливає на загальне самопочуття.

Уникати споживання цього металу може бути проблемою, особливо для тих, хто живе в районах з високим вмістом Феруму. Тим не менш, є кілька способів зменшити кількість Феруму в питній воді, наприклад, за допомогою зворотного осмосу, іонного обміну або дистиляції. Дуже важливо знати про наслідки надмірного впливу Феруму, оскільки це може спричинити різні проблеми зі здоров'ям, такі як шлунково-кишковий дистрес і пошкодження органів. Отже, моніторинг джерел води та очищення води для усунення небажаного вмісту Феруму має вирішальне значення.

Визначення Феруму проводили методом фотометрії із сульфосаліциловою кислотою. Ферум (III) із сульфосаліциловою (2-гідрокси-5-сульфобензойною) кислотою, залежно від рН середовища утворює комплекси різного складу. Трисульфосаліцилатний комплекс феруму (III) достатньо стійкий і дозволяє проводити визначення феруму в присутності цитрат-, тартрат-, ацетат-, борат -, фосфат - і флуорид- іонів, які використовують для маскування сторонніх іонів. Визначення проводили за методом градуувального графіка. Для цього спочатку готували серію стандартних розчинів Феруму. До досліджуваного розчину, що містить від 0,1 до 0,6 мг Феруму, у мірній колбі на 100 мл добавили 10 мл 10% розчину лимонної або винної кислоти, 10 мл 10% розчину сульфосаліцилової кислоти, перемішали, добавили 10 мл 10% розчину аміаку (до отримання жовтого забарвлення), довели дистильованою водою до мітки, перемішали і через 5 хвилин вимірюють оптичну густину на фотоколориметрі і визначали значення світлопоглинання на фотоколориметрі КФК – 2 при 416 нм відносно холостого розчину, який містить всі добавлені реактиви, крім Феруму. За таким же принципом готували воду для аналізу. Вміст феруму знаходили за рівнянням градуувального графіка, розрахованого за методом найменших квадратів за даними вимірювання стандартних розчинів солі Феруму.

За результатами проведених досліджень (табл.1) побудували градуувальний графік (рис.1) .

### Результати досліджень стандартних розчинів та водопровідної води

№ проби	1	2	3	4	5	x
Vст.розч.	1	2	5	15	20	x
C р-ну(мг/л)	0,1	0,2	0,5	1,5	2,0	x
T	88	80,5	60	24,5	15	78
D	0,056	0,094	0,222	0,611	0,824	0,1079

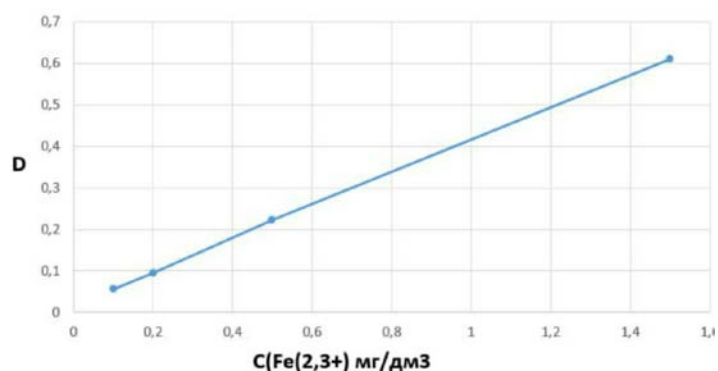


Рис. 1. Градувальний графік вмісту іонів  $Fe^{3+}$

Для досліджуваної проби води значення світлопоглинання та розрахованого значення оптичної густини наведено в табл.1. За градувальним графіком значення концентрації Феруму в досліджуваній воді становить 0,2732 мг/л.

Вміст іонів Феруму у водопровідній воді чітко регламентується існуючими нормами ГДК і має становити не більше 0,2 мг/л. За одержаними результатами рівень Феруму у питній воді перевищує межі, встановлені Державними санітарними правилами і нормами на 36,6 %.

#### Список використаних джерел

1. Білявський Г. О., Бутченко Л. І. Основи екології: теорія та практикум: навч. посіб. Київ : Лібра, 2006. 368 с.
2. Войтенко Л. В. Хімія з основами біогеохімії: навч. посіб. Київ : Наукова столиця, 2019. 400 с.
15. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 23 жовтня 2014 р.]. Київ, 2014. 28 с. (Інформація та

документація). URL : [https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/1-10672-dstu\\_voda\\_pytna.pdf](https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/1-10672-dstu_voda_pytna.pdf).

**Валентина СОЛОДКА**

здобувач вищої освіти спеціальності 204

«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Науковий керівник: **КОВАЛЬ Тетяна**

кандидат с.-г. наук, доцент кафедри хімії

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»,

м. Кам'янець-Подільський

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО ТВАРИННИЦТВА**

Розвиток галузі тваринництва з метою забезпечення населення повноцінною білковою продукцією нині є важливим стратегічним завданням продовольчої безпеки держави. Інтенсифікація тваринництва та переведення його на промислову основу створює широкий спектр технократичних екологічних проблем.

Щоб утримувати мільярди тварин, потрібні гігантські території. Це має відношення як до поголів'я, яке годують кормами, так і до поголів'я, яке перебуває на вільному випасі, хоч і прийнято вважати такий випас більш екологічним. Насправді ж для вільного випасу потрібні значно більші території, що спричиняє сильну деградацію ґрунту, а саме – за рахунок виїдання тваринами рослинної біомаси та витогування. Щоб задовольнити потреби тваринництва, вирубуються ліси. Загалом саме вирощування великої рогатої худоби є головною причиною знеліснення у всьому світі.

Унаслідок виробництва тваринницької продукції забруднюється атмосферне повітря, гідросфера, ґрунт. Видалення, переробка та використання відходів і побічної продукції є складовою стратегії поводження з відходами.