

E. A. CHERNUSHENKO, A. Y. CHERNIAVSKA, M. A. HRECHYSHKINA

NITRATE CONTENT IN VEGETABLES IN WATER-IRRIGATED WATER BODIES OF THE NORTHERN AND INGULETSKY GOK

The content of nitrates in vegetables is a rather urgent problem and is of interest to structures that control and regulate the possible consequences of an excessive amount of nitrates for human health. The main causes and features of food pollution are shown: irrigation of fields with water containing wastewater from industrial enterprises, excessive and uncontrolled use of fertilizers, conditions for growing vegetables and seasonality. The process of environmental pollution with nitrates, in particular, surface water resources, is considered. An analysis of the suitability of surface water for irrigation was carried out near the villages of Andreevka, Shevchenkivskoye, Zavyalovka, Annensky quarry and Ternovsky district of Krivoy Rog and showed that the content of nitrates does not exceed the MPC. The reasons for the accumulation of nitrates in plant products are shown. The transformations of nitrate ions and their toxic effect on the human body are given. The paper also outlines the main ways to reduce the content of nitrates in crop production. A quantitative analysis of nitrate ions in vegetable raw materials in the spring-autumn period was carried out: cucumbers, cabbage, potatoes, tomatoes, carrots and onions by the iodometric method, the express method based on the use of a diphenylamine reagent and the express method using the GreenTest nitrate tester, grown on the territory near such enterprises as the Northern and Ingulets GOK. The content of nitrates exceeds MPC in early potatoes and tomatoes.

Key words: nitrates, MPC, safety of plant raw materials, examination of food products, examination of water, methods for determining nitrate

Вступ.

Інтенсивний розвиток сільського господарства та використання нітрогенвмісних добрив та використання вод призвело до накопичення нітратів у рослинній сировині та негативного впливу на здоров'я людини. Криворізький залізорудний басейн є одним із основних гірничодобувних центрів України, що розташований в межах Дніпропетровської області. Розвиток підприємств гірничо-металургійного комплексу обумовлює значне техногенне навантаження на басейни річок Інгулець та Саксагань, які стали приймачем скидів стічних вод. Вода цих річок використовується для зрошення сільськогосподарських угідь.

До рослин Нітроген надходить з ґрунту, головним чином у вигляді нітрат-іону. Нітрат-іон є транспортною формою Нітрогену, тому його концентрація більша в провідних органах рослини (в стеблах, черешках і жилках), менше – в пелюстці листа, плодах, насінні [1]. Вміст нітратного азоту залежить від віку рослин. У міру дозрівання овочів рівень нітратів в них знижується. Збір овочів краще проводити в другій половині дня в сонячну погоду. Підвищений вміст нітратів в зелені нейтралізується в ній аскорбіновою кислотою [2].

Нітроген, що надходить в рослину у вигляді нітрат-іону проходить складні перетворення відновлення Нітрогену від ступеня окислення +5 до -3:



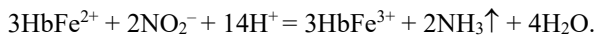
Кінцевим етапом відновлення нітратів є утворення амінів у складі амінокислот, білкових молекул. Нітрати, що не залучені в синтез білка, можуть накопичуватися в рослинах в значних кількостях (до 20% від загального вмісту Нітрогену), виконуючи роль резервного азоту для синтезу амінокислот і білків. [3].

Трансформація нітратів відбувається у процесі зберігання рослинної сировини. Відновлення нітратів до нітритів під дією нітратредуктази, відбувається при зберіганні овочів протягом 10 – 12 годин в звичайних умовах. [4]. У зв'язку з цим при проведенні поточного санітарно-гігієнічного контролю харчових рослин, овочів, фруктів і продуктів їх переробки, особливо при тривалому зберіганні, необхідно визначати не тільки наявність нітратів, а й нітритів, тому що саме нітрити мають здатність утворити з аліфатичними амінами канцерогенні нітросоаміни [5]. Відновлення нітратів в нітрити відбувається в процесі самозігрівання зелених рослин, при ранніх заморозках або спекотну погоду [6].

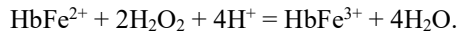
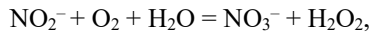
Для людини ДДД нітратів є 150 – 200 мг. Для дорослої людини ГДД становить 500 мг, а 600 мг є токсичними. Допустиме надходження нітратів з продуктами харчування і водою за добу становить 5 мг/кг [7]. Токсична дія нітратів пов'язана з утворенням продуктів відновлення Нітритів, аміаку, гідроксиламіну що відбувається під дією ферментів. Нітрити реагують з вторинними амінами харчових продуктів з утворенням канцерогенних нітросоамінів. Великі дози нітратів викликають у людини посилення шкіри, задишку, діарею, нудоту, серцебиття. Довготривала дія нітратів призводить до алергій, порушення обміну речовини та нервової системи [5]. Така реакція організму пояснюється тим що нітрати шлунковому тракту відновлюються до нітритів і всмоктуються у кров де окислюють двовалентне залізо гемоглобіну у тривалентне з утворенням метгемоглобіну, який не здатен переносити кисень до тканин. Це викликає нестачу кисню, задуху, тканеву гіпоксію, накопичення молочної кислоти та зменшення білку.

© Чернушенко О.О., Чернявська А.Ю., Гречишкіна М.О. 2022

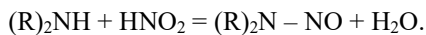
Окиснення гемоглобіну HbFe^{2+} [3] може відбуватися саме нітрит йонами:



Або перекисними сполуками, що є продуктом окиснення нітрит йонами води:



Накопичення у крові більше 20% метгемоглобіну є загрозою для життя, але організм людини регулює процеси відновлення його в оксигемоглобін дією відновлюючих ферментних метгемоглобінредуктазою. Тому найбільшу загрозу дії нітратів несе саме реакції нітрузування амінів та амідів з утворенням нітрозосполук для яких відмічається канцерогенна та мутарогенна дія. Утворення нітрозосполук відбувається при взаємодії нітрит-іону з вторинними амінами як в організмі людини так і у продуктах харчування при кулінарній обробці



де R – алкільна або арильна група.

Застосування надлишкових доз азотних добрив при недотриманні інших факторів (нестачі фосфору, калію, порушення температурного режиму, а також вологості ґрунту і повітря) призводить до накопичення нітратів в продукції рослинництва в дозах, токсичних для людини [5]. Встановлено, що найбільше нітратів в овочах накопичувалося при використанні нітратних форм (аміачна, калійна, натрієва селітри) і набагато менше при використанні амонійних форм (карбамід, сульфат амонію) [8].

Фосфорні добрива не є прямим постачальником Нітрогену для рослин, але при односторонньому їх внесення, змінюючи збалансованість елементів живлення, поліпшуючи умови кореневого харчування, вони надають непрямий вплив на біологічні процеси в рослинах і на рівень вмісту нітратів і загального азоту [9].

Вирішення проблеми нітратів можливе при визначенні джерел забруднення, їхнє усунення і введення постійного суворого контролю на всіх етапах виробництва, збереження і споживання продуктів харчування. Добре налагоджена система експеризи безпеки за кількістю нітратів у харчових продуктах необхідна для того, щоб захистити населення від вживання в їжу продуктів з неприпустимо високим рівнем вмісту нітратів [10].

Для швидкого визначення вмісту нітратів найпоширенішими методами кількісного аналізу є:

- фотометричні методи базуються на перетворенні нітратів у нітрити з наступним утворенням забарвлених розчинів, з використанням фотоелектрокалориметру;

- потенціометричні – із застосуванням іоноселективного електроду;

- нітрат-тести

Метод дослідження.

Об'єктами дослідження були овочі взяті у весняний та осінній періоди, придбані в магазині та на ринку у приватного господаря, які вирощувалися з використанням зрошення водою з водоймищ прилеглих територій Північного та Інгулецького ГЗК. Нітрати визначалися трьома методами:

-експрес-методом, що ґрунтується на використанні реактиву ДФА (дифеніламіну). Для визначення нітратів використовували реакцію з дифеніламіном (ДФА).

Відбір проб проводився у 10 зразках кожного овоча за методом сегментаційного поділу зразка та перехресним вибором компонентів для аналізу з подальшим подрібненням та вичавлюванням соку. Подрібнення зразків проводили за допомогою блендера до утворення однорідної маси. Реагент готували шляхом розчинення 0,05 г реактиву у суміші з 2 см³ дистильованої води і 10 см³ концентрованої сульфатної кислоти. Дифеніламін у сильно кислому середовищі взаємодіє з нітрат-іонами утворюючи сполуку синього кольору, яка при подальшому окисненні переходить у сполуку білого кольору. Вміст нітратів визначався шляхом порівняння забарвлення досліджуваного розчину екстрактів із стандартною шкалою;

- експрес-методом за допомогою нітрат-тестера GreenTest.

- йонометричним методом за ДСТУ 4948:2008. Сутність кількісного йонометричного методу полягає у визначенні нітратів з аналізованого матеріалу розчином алюмокалієвих галунів і наступному вимірюванні концентрації нітратів у витяжці іон-селективним електродом.

Також об'єктом дослідження були водоймища прилеглих територій Північного та Інгулецького ГЗК, які використовувалися для зрошення сільськогосподарських угідь. У водах нітрат-йони визначали потенціометричним методом за допомогою нітрат-селективного електрода.

Результати досліджень.

Оскільки нітрат-іони потрапляють у рослину сировину в тому числі і з води під час поливу, то ми проаналізували вміст нітратів у водоймищах, які знаходяться поблизу місця вирощування досліджуваної овочевої продукції. У нашому випадку це території поблизу таких підприємств як Північний та Інгулецький ГЗК. Антропогенна дія ГЗК може проявлятися у вигляді викидів забруднювачів, збросу забруднених стічних вод, зміни природного режиму хімізму вод. Це в свою чергу може призводити до забруднення і сільськогосподарських угідь, які знаходяться поблизу. Тому контроль хімічного складу вод у водоймищах на прилеглих до ГЗК територіях має важливе значення. Результати такого контролю у весняний та осінній період предсталені в таблиці 1.

Як видно з таблиці, норма NO_3^- у водах на досліджених територіях не перевищена. Отже, дану воду можна використовувати для поливу сільськогосподарської продукції.

Відбір проб овочів проводився у період травень - жовтень, і вивчена сезонна динаміка вмісту нітратів та порівняння їх методів аналізу.

Таблиця 1.– Концентрація нітрат-йонів в мг/л у воді у весняний / осінній період

Проби	Вміст NO_3^-	ГДК, мг/л
р. Інгулець (поблизу с. Андріївка)	32,12/ 35,56	50
Ганнівський кар'єр	49,44 /50,00	
р. Саксагань (поблизу с. Шевченківське)	37,24 / 41,21	
с. Зав'ялівка	17,72 / 21,34	
м. Кривий Ріг (Тернівський район)	12,27 / 11,67	

Результати аналізу було занесено до таблиць 2.

Таблиця 2 – Концентрація нітрат-йонів в мг/кг весняний / осінній період

Назва овоча	Йонометричний метод	Експрес-метод ДФА	Нітрометр Green Test	ГДК, мг/кг
Магазинної продукції				
Картопля	210/135	270/100	210/125	250
Огірки	294/134	300/100	244/114	300/150
Помідори	156/96	100/100	186/76	150
Капуста	770/360	500/300	710/320	900/500
Морква	-/230	-/300	-/203	400/250
Цибуля	-/70	-/100	-/74	80
Ринкової продукції				
Картопля	270/175	280/100	255/134	250
Огірки	238/34	300/100	284/45	300/150
Помідори	147/88	100/100	127/80	150
Капуста	644/426	500/300	600/420	900/500
Морква	-/156	-/100	-/150	400/250
Цибуля	-/46	-/100	-/40	80

Сезонна динаміка рослинної продукції показала, що найбільша кількість овочів із високим вмістом нітратів у весняний період. Найбільша кількість нітратів накопичується в капусті у осінній період, капусті, огірках, картоплі та помідорах у весняний період. До осіннього періоду кількість нітратів у продукції знижувалася.

Аналізуючи дані проведених досліджень, що наведені в таблиці 2, встановлено, що перевищення ГДК спостерігається для ринкової ранньої картоплі на 8-12 %, у ранніх магазинних помідорах на 4%. Овочі такі як огірки, помідори, капуста, що придбані у весняний період вмістять нітратів значно більший ніж для тих що придбані осінню. Максимальні показники вмісту нітратів у період досліджень становлять 770 мг/кг у магазинній ранній капусті. Ще однією з причин підвищеного вмісту

нітратів у ранніх овочах є те, що рослини що вирощуються у закритому ґрунті мають недостатність ультрафіолетового світла, що саме призводить до накопичення нітратів, внаслідок порушення їх метаболізму у рослинах. Крім того, висока ціна на ранні овочі в цей період примушує застосовувати азотні добрива, щоб отримати більший врожай та більший прибуток.

В осінній період майже вся овочева продукція відповідала гігієнічним нормативам.

Нітроген у рослинах в основному накопичуються в стеблах, коренях, коренеплодах, черешках і жилках листя і менше в плодах. У плодах огірків, картоплі та моркви вміст нітратів приблизно в три рази більше в шкірці, ніж у м'якоті (таблиця 3).

Таблиця 3– Результати йонометричного методу визначення нітрат-йонів у весняний період у різних частинах овочів

Назва овоча	Концентрація нітрат-йонів в мг/кг		ГДК, мг/кг
	під шкіркою	в середині	
Картопля	320	100	250
Огірки	450	150	300
Морква	300	80	400

Говорячи про експертизу безпеки продуктів харчування при визначенні нітрат-йонів, необхідно в першу чергу ставити питання про точність експрес-методів визначення овочевої сировини та регулювання використання нітратних добрив.

Висновок.

Аналіз придатності поверхневих вод для зрошення виконано за даними біля сел Андріївка, Шевченківське, Зав'ялівка, Ганнівський кар'єр та Тернівський району м. Кривий Ріг показав, що за вмістом нітратів не перевищує ГДК.

Проведено якісний аналіз на нітрат-іони в рослинній сировині: огірках, капусті, картоплі, помідорах, моркві та цибулі йодометричним методом, експрес-методом, що ґрунтується на використанні реактиву дифеніламіну та експрес-методом за допомогою нітрат-тестера GreenTest. Встановлено, що найбільше нітрат-йонів міститься в продукції із закритого ґрунту, порівняно з продуктами зібраними із відкритого ґрунту. Проведено кількісне визначення вмісту нітрат-йонів в продуктах харчування та досліджено, що нітрати містяться в усіх продуктах. Вміст нітратів перевищує ГДК в ранній картоплі що була куплена на ринку, на ранніх помідорах.

В нас час слід пильніше ставитися і до хімічної безпеки харчових продуктів і виробництв. Підхід до вирішення цієї проблеми може бути виражений такою концепцією:

- широка пропаганда серед населення санітарно-гігієнічних знань;
- грамотне роз'яснення засобами масової інформації основ знань щодо кулінарної трансформації складових частин харчових сировини і продуктів;

- впровадження передового зарубіжного досвіду з контролю над якістю харчової сировини і продуктів у ринковій економіці;

- створення правової бази, що сприяє зацікавленості вітчизняних виробників у випуску нешкідливих і якісних продуктів;

- вдосконалення державної системи контролю над рівнем нешкідливості харчових сировини і продуктів;

- розробка та впровадження високочутливих і експресних методів визначення токсикантів, в тому числі хімічної природи;

- ретельне дослідження біологічної, технологічної та кулінарної трансформації хімічних сполук в складі харчових продуктів [4].

Слід постійно інформувати населення про стан води у джерелах питного водопостачання в конкретній місцевості

Список літератури

1. Костенко, Є. Є. Моніторинг нітратів і заходи щодо їх зменшення у рослинній продукції / Є. Є. Костенко, В. Д. Ганчук, О. М. Бутенко // *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2020. Т. 26, № 3. С. 243-252. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/32155>
2. Панасенко Т.В., Красноруцька К.І. Вміст нітрат-іонів в продуктах харчування рослинного походження. *Актуальні питання біології, екології та хімії. Розділ хімія*. 2016. Том 12, № 2. С. 103–112. http://nbuv.gov.ua/UJRN/apd_2016_12_2_13
3. Andrews M. The partitioning of nitrate assimilation between root and shoot of higher plants: mini review, *Plant Cell Environ.* 1986, № 9, P. 511–519. <https://doi.org/10.1111/1365-3040.ep11616228>
4. Харитонов М.М., Лазарева О.М., Лемішко С.М. Екологічна оцінка варіабельності вмісту нітратів у овочевих та плодово-ягідних культурах у Дніпропетровській області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 3. С. 29–31. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA_2015_3_7
5. Эвенштейн З.Ф. Нитраты, нитриты, нитрозамин. К.: Общественное питание, 2010. 12 с.
6. Anjana, Umar S., Iqbal M., Abrol Y.P Accumulation of nitrates in plants, factors influencing this process and consequences for human health. *Review. Agron.Sustain.Dev.*,2007. V.27. P. 45–57. <http://dx.doi.org/10.1051/agro:2006021>
7. ДСТУ 4948:2008 «Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту нітратів». http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=83097
8. Chen B.M., Wang Z.H., Li S.X., Wang G.X., Song H.X., Wang X.N. Effects of nitrate supply on plant growth, nitrate accumulation, metabolic nitrate concentration and nitrate reductase activity in three leafy vegetables, *Plant Sci.* 2004. Vol.167, P. 635–643. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2004.05.015>
9. Santamaria P. Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation, *J. Sci. Food Agr.* 2006. Vol. 86, P. 10–17. <https://doi.org/10.1002/jfsa.2351>

10. Santamaria P., Elia A., Serio F., Todaro E. A survey of nitrate and oxalate content in retail fresh vegetables, *J. Sci. Food Agr.* 1999. Vol. 79, P. 1882–1888. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-010\(199910\)79:13%3C1882::AID-JSFA450%3E3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010(199910)79:13%3C1882::AID-JSFA450%3E3.0.CO;2-D)
11. Zhou Z.Y., Wang M.J., Wang J.S. Nitrate and nitrite contamination in vegetables in China, *Food Rev. Int.* 2000. Vol.16, P. 61–76. <https://doi.org/10.1081/FRI-100100282>

References (transliterated)

1. . Kostenko, E.E. Monitoring of nitrates and measures to reduce them in plant products / E.E. Kostenko, V.D. Hanchuk, O.M. Butenko // Scientific works of the National University of Food Technologies. 2020. Vol. 26, №. 3. P. 243-252. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/32155>
2. Panasenko T.V., Krasnorutska K.I. The content of nitrate ions in food products of plant origin. Current issues of biology, ecology and chemistry. Chemistry section. 2016. Vol. 12, №. 2. P. 103–112. http://nbuv.gov.ua/UJRN/apd_2016_12_2_13
3. Andrews M. The partitioning of nitrate assimilation between root and shoot of higher plants: mini review, *Plant Cell Environ.* 1986, № 9, P. 511–519. <https://doi.org/10.1111/1365-3040.ep11616228>
4. Kharitonov M.M., Lazareva O.M., Lemishko S.M. Ecological assessment of the variability of nitrate content in vegetable and fruit and berry cultures in the Dnipropetrovsk region. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 2015. №. 3. P. 29–31. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPDAA_2015_3_7
5. Evenshtein Z.F. Nitraty, nitrity, nitrozaminy. K.: Obshchestvennoye pitaniye. 2010.12 p
6. Anjana, Umar S., Iqbal M., Abrol Y.P Accumulation of nitrates in plants, factors influencing this process and consequences for human health. *Review. Agron.Sustain.Dev.*,2007. Vol. 27. P. 45–57. <http://dx.doi.org/10.1051/agro:2006021>
7. DSTU 4948:2008 "Fruits, vegetables and their processing products. Methods for determination of nitrate content". http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=83097
8. Chen B.M., Wang Z.H., Li S.X., Wang G.X., Song H.X., Wang X.N. Effects of nitrate supply on plant growth, nitrate accumulation, metabolic nitrate concentration and nitrate reductase activity in three leafy vegetables, *Plant Sci.* 2004. Vol.167, P. 635–643. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2004.05.015>
9. Santamaria P. Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation, *J. Sci. Food Agr.* 2006. Vol. 86, P. 10–17. <https://doi.org/10.1002/jfsa.2351>
10. Santamaria P., Elia A., Serio F., Todaro E. A survey of nitrate and oxalate content in retail fresh vegetables, *J. Sci. Food Agr.* 1999. Vol. 79, P. 1882–1888. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-010\(199910\)79:13%3C1882::AID-JSFA450%3E3.0.CO;2-D](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-010(199910)79:13%3C1882::AID-JSFA450%3E3.0.CO;2-D)
11. Zhou Z.Y., Wang M.J., Wang J.S. Nitrate and nitrite contamination in vegetables in China, *Food Rev. Int.* 2000. Vol.16, P. 61–76. <https://doi.org/10.1081/FRI-100100282>

Надійшла (received) 2205.2022

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Чернушенко Олена Олександрівна (Чернушенко Елена Александровна, Chernushenko Elena Alexandrovna) – кандидат хімічних наук, доцент кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6386-7646>; e-mail: Linechern@gmail.com

Чернявська Анна Юрійівна (Чернявская Анна Юрьевна, Cherniavska Anna Yuriivna) – кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0679-3457>; E-mail: ann.ann.aa198@gmail.com

Гречишкіна Марія Олексіївна, (Гречишкина Мария Алексеевна, Hrechyshkina Mariia Alekseevna) – студентка кафедри харчових технологій, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна; e-mail: masha1995yr@gmail.com

Е. А. ЧЕРНУШЕНКО, А. Ю. ЧЕРНЯВСКАЯ, М.А. ГРЕЧИШКИНА

СОДЕРЖАНИЕ НИТРАТОВ В ОВОЩАХ ОРОШАЕМЫХ ВОДАМИ ВОДОЕМОВ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРНОГО И ИНГУЛЕЦКОГО ГОК

Содержание нитратов в овощах представляет собой довольно насущную проблему и представляет интерес для структур, контролирующих и регулирующих возможные последствия чрезмерного количества нитратов на здоровье человека. Показаны основные причины и особенности загрязнения пищевых продуктов: орошение полей водой, содержащей стоки от промышленных предприятий, чрезмерное и неконтролируемое использование удобрений, условия выращивания овощей и сезонность. Рассматривается процесс загрязнения окружающей природной среды нитратами, в частности, поверхностных водных ресурсов. Анализ пригодности поверхностных вод для орошения выполнен возле сел Андреевка, Шевченковское, Завьяловка, Анненская карьера и Терновского района г. Кривой Рог и показал, что по содержанию нитратов не превышает ПДК. Показаны причины накопления нитратов в растительной продукции. Приведена трансформация нитрат-ионов и их токсическое влияние на организм человека. В работе также изложены основные способы снижения содержания нитратов в продукции растениеводства. Проведен количественный анализ на нитрат-ионы в растительном сырье в весенне-осенний период: огурцах, капусте, картофеле, помидорах, моркови и луке йодометрическим методом, экспресс-методом, основанным на использовании реактива дифениламина и экспресс-методом с помощью нитрат-тестера GreenTest, выращенных на территории вблизи таких предприятий как Северный и Ингулецкий ГОК. Содержание нитратов превышает ПДК в раннем картофеле и помидорах.

Ключевые слова: нитраты, ПДК, безопасность растительного сырья, экспертиза пищевых продуктов, экспертиза воды, методы определения нитратов.

О. О. ЧЕРНУШЕНКО, А. Ю. ЧЕРНЯВСКА, М.О.ГРЕЧИШКИНА

ВМІСТ НІТРАТІВ В ОВОЧАХ ЗРОЩЕНИХ ВОДАМИ ВОДОЙМИЩ ТЕРИТОРІЙ ПІВНІЧНОГО ТА ІНГУЛЕЦЬКОГО ГЗК

Вміст нітратів у овочах є досить насущною проблемою та представляє інтерес для структур, що контролюють та регулюють можливі наслідки надмірної кількості нітратів на здоров'я. Показані головні причини і особливості забруднення харчових продуктів: зрошення полів водою, що містить стоки від підприємств, надмірне та неконтрольоване використання добрив, умови вирощування овочей та сезонність. Розглядається процес забруднення навколишнього природного середовища нитратами, зокрема, поверхневих водних ресурсів. Аналіз придатності поверхневих вод для зрошення виконано за даними біля сел Андріївка, Шевченківське, Зав'ялівка, Ганнівський кар'єру та Тернівський району м. Кривий Ріг показав, що за вмістом нітратів не перевищує ГДК. Показані причини накопичення нітратів в рослинницькій продукції. Наведено трансформацію нітрат-йонів та їх токсичний вплив на організм людини. В роботі також викладені основні засоби зниження вмісту нітратів у продукції рослинництва. Проведено якісний аналіз на нітрат-іони в рослинній сировині у весняно-осінній період: огірках, капусті, картоплі, помідорах, моркві та цибулі йодометричним методом, експрес-методом, що ґрунтується на використанні реактиву дифеніламіну та експрес-методом за допомогою нітрат-тестера GreenTest, що вирощувалися на території поблизу таких підприємств як Північний та Інгулецький ГЗК. Вміст нітратів перевищує ГДК в ранній картоплі та помідорах.

Ключові слова: нітрати, ГДК, безпека рослинної сировини, експертиза харчових продуктів, експертиза води, методи визначення нітратів.