

УДК 504.5:631.842

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВМІСТУ НІТРАТІВ У РОСЛИННІЙ ПРОДУКЦІЇ

Приймак В.В. – к. с.-г. н., доцент,

Херсонський державний університет

Семенюк С.К. – к. б. н., доцент,

Херсонський державний університет

Ласька С.С. – учитель біології, спеціаліст вищої категорії

Херсонської багатoproфільної гімназії № 20 імені Бориса Лавренюва

У статті викладено матеріали щодо екологічної оцінки вмісту нітратів у рослинній продукції. Проведені дослідження із визначення нітратів експрес-методом за допомогою нітрат-тестера у рослинній продукції, яка користується попитом серед жителів міста Херсона в різні пори року. Відбір проб проводився у період із жовтня по квітень, і вивчена сезонна динаміка вмісту нітратів. Фактичні дані порівнювалися зі шкалою ГДК на приладі.

Було визначено, що в осінній період майже вся рослинна продукція відповідає гігієнічним нормативам, окрім кількох зразків цибулі ріпчастої та груш. Досліджені зразки цибулі ріпчастої з підвищеним вмістом нітратів відзначалися в усі сезони року, частка їх становила 22,67 – 100%. У весняний період вміст нітратів вище, ніж осінній, це свідчить про те, що вміст нітратів у тепличній продукції високий, і для її вирощування використовували нітрогеновмісні мінеральні добрива у великих кількостях. Максимальні показники вмісту нітратів у період досліджень становлять 908,79 мг/кг – 599,27 мг/кг. Отримані результати дають змогу проінформувати населення про стан рослинної продукції на наявність нітратів.

Ключові слова: нітрати, рослинна продукція, нітрат-тестер, екологічна оцінка, сезонна динаміка.

Приймак В.В., Семенюк С.К., Ласька С.С. Экологическая оценка содержания нитратов в растительной продукции

В статье изложены материалы по экологической оценке содержания нитратов в растительной продукции. Проведены исследования по определению нитратов экспресс-методом с помощью нитрат-тестера в растительной продукции, которая пользуется спросом среди жителей города Херсона в разные времена года. Отбор проб проводился в период с октября по апрель, и изучена сезонная динамика содержания нитратов. Фактически данные сравнивались со шкалой ПДК прибора.

Было определено, что в осенний период почти вся растительная продукция отвечала гигиеническим нормативам, кроме нескольких образцов лука репчатого и груш. Исследованные образцы лука репчатого с повышенным содержанием нитратов отмечались во все сезоны года, доля их составляла 22,67 – 100%. В весенний период содержание нитратов выше, чем осенний, это свидетельствует о том, что содержание нитратов в тепличной продукции высокое, и для ее выращивания использовали азотсодержащие минеральные удобрения в больших количествах. Максимальные показатели содержания нитратов в период исследования составляют 908,79 мг/кг – 599,27 мг/кг. Полученные результаты дают возможность проинформировать население о состоянии растительной продукции на наличие нитратов.

Ключевые слова: нитраты, растительная продукция, нитрат-тестер, экологическая оценка, сезонная динамика.

Pryimak V.V., Semeniuk S.K., Laska S.S. Ecological assessment of nitrate content in plant products

The article deals with the ecological assessment of nitrate content in plant products. The studies have been carried out by the express method with a nitrate tester in plant products of high demand among residents of the city of Kherson in all the seasons of the year. Sampling was conducted from October to April, and the seasonal dynamics of nitrate were investigated. The actual data were compared to the MPC (maximum permissible concentration) with the instrument.

It was determined that in autumn almost all plant products comply with the hygiene requirements, except for several samples of onions and pears. Investigated samples of onions with a high nitrate level were observed for each season of the year, the nitrate fraction was 22.67 – 100%. In spring, the nitrate level is higher than in autumn: it indicates a high nitrate level in greenhouse products, and the use of mineral fertilizers with nitrogen in large quantities for its cultivation. The maximum level of nitrate during the study period is 908.79 mg/kg – 599.27 mg/kg. The obtained results offer an opportunity to inform the population about the presence of nitrates in plant products.

Key words: nitrates, plant products, nitrate tester, ecological assessment, seasonal dynamics.

Постановка проблеми. Нітрати – це солі нітратної кислоти HNO_3 , які є природними сполуками харчових продуктів рослинного походження. Однак рослини здатні поглинати із ґрунту набагато більше сполук азоту, ніж їм необхідно для розвитку. В результаті тільки частина нітратів синтезується у рослинні білки, а решта надходять до організму людини [8, с. 29].

Останнім часом з'явився великий інтерес до вмісту нітратів у продуктах харчування і до тих порушень у стані здоров'я людини, які можуть бути викликані нітратним забрудненням. Істотно важливим у рішенні проблеми нітратів є визначення джерел забруднення нітратами, їхнє усунення і введення постійного суворого контролю на всіх етапах виробництва, переробки, збереження і споживання продуктів харчування [9, с. 141].

Найбільша кількість нітратів та нітритів накопичується в рослинних харчових продуктах, і саме вони є основним джерелом надходження нітратів в організм людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Т.І. Панченко і С.В. Мандебура охарактеризовано токсичну дію нітратів і встановлено, що перевищення їх допустимого рівня викликає інтоксикацію організму людини [5]. Експериментально проведено кількісне визначення вмісту нітрат-іонів у продуктах харчування рослинного походження та показано, що всі вони містять нітрати. Вміст нітратів перевищено ГДН в 2,5 рази у помідорах, придбаних у магазині, які вирощені в тепличних умовах.

Вченими інституту екогігієни і токсикології імені Л.І. Медведя та Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця було досліджено вміст нітратів, нітритів і нітрозамінів у харчових продуктах і раціонах, їх токсичності для людини [7]. Вони підтвердили, що технологічна обробка рослинної продукції сприяє зменшенню в ній нітратів. Промивання та механічне очищення овочів знижує вміст нітратів на 3–10%, вимочування – на 20–30%, варіння – на 20–80%, смаження – лише на 10%, квашення, консервування та маринування – на 50–70%.

Дослідники Запорізького національного університету для проведення лабораторного контролю вмісту нітрат-іонів у продуктах харчування рослинного походження використовували фотоелектроколориметричні, хроматографічні методи, метод неперервного потоку після відновлення нітратів кадмієм [4, с. 103]. У результаті проведених досліджень визначено, що вміст нітрат-іонів перевищує гранично допустимі норми (ГДН) в 2,5 рази у коренеплодах редису, в 2 рази у плодах полуниці, що свідчить про непридатність цих продуктів до вживання.

Дослідженнями доведено, що саме овочі та фрукти є основним харчовим джерелом нітратів, 70–80% нітратів харчових продуктів надходять з овочами, 5–10% – із фруктами [1, с. 47]. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) встановила допустиму дозу нітратів – 5 мг/кг ваги людини. В Україні допустимі норми до нітратів менш жорсткі, ніж в Європі.

Постановка завдання. Метою нашої наукової роботи було надати екологічну оцінку вмісту нітратів у рослинній продукції. Для досягнення цієї мети нами були поставлені такі завдання:

- проаналізувати науково-методичну літературу з питань утворення і накопичення нітратів у рослинній продукції;
 - дослідити експрес-аналіз кількісного вмісту нітратів у рослинній продукції;
 - вивчити сезонну динаміку вмісту нітратів у рослинній продукції.
- Об'єкт дослідження – рослинна продукція (овочі, фрукти).

Предмет дослідження – екологічна оцінка вмісту нітратів у рослинній продукції.

Нами були проведені дослідження вмісту нітратів у рослинній продукції, що користується попитом серед жителів м. Херсона, які мали моніторинговий характер.

На етапі досліджень була обрана продукція рослинництва (2 групи – овочі та фрукти) вирощена в умовах відкритого та закритого ґрунту. Було відібрано 7 видів овочів та 2 види фруктів, які користуються найбільшим попитом серед населення міста: яблука, груші, огірки, помідори, капуста білоголова, картопля, морква, буряк, цибуля ріпчаста.

Основною частиною лабораторних досліджень було визначення нітратів експрес-методом за допомогою нітрат-тестера [6]. Відбір проб проводився у період жовтень-квітень, і вивчена сезонна динаміка вмісту нітратів. Фактичні дані порівнювалися зі шкалою ГДК на приладі [6].

Визначення вмісту нітратів проводили згідно з ДСТУ 4948:2008 «Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту нітратів» [2].

Виклад основного матеріалу дослідження. Найбільша кількість нітратів накопичується в рослинних харчових продуктах, і саме вони є основним джерелом надходження нітратів в організм людини. Концентрація цих хімічних забруднювачів у продуктах може бути безпечною та небезпечною для людини. Як вже раніше згадувалось, нітрати небезпечні для здоров'я людини. Однак 80% їх надходять до організму людини з харчовими продуктами, в основному з рослинними.

Наведено результати визначення нітратів у рослинній продукції, що найчастіше використовується у раціоні харчування людини протягом року, в таблиці 1 наведені дані щодо вмісту нітратів у рослинній продукції в осінній період року.

Таблиця 1

Вміст нітратів у рослинній продукції в осінній період, n=15

Назва культури	Вміст нітратів, мг/кг			% перевищує ГДК
	жовтень			
	X ± m	min-max	ГДК	
Картопля	125,00±8,17	94-192	250	-
Морква	103,07±1,88	89-114	250	-
Буряк	197,86±2,06	187-211	1400	-
Капуста білоголова	119,71±2,56	106-137	500	-
Цибуля ріпчаста	73,78±2,15	63-68	80	26,67
Огірок	114,07±3,97	94-141	150	-
Помідор	75,78±1,77	67-85	150	-
Яблуко	45,21±1,68	36-55	60	-
Груша	54,64±2,16	39-72	60	20,00

Аналізуючи дані проведених досліджень, що наведені в таблиці 1, нами було встановлено, що перевищення гранично допустимої концентрації спостерігається в деяких зразках цибулі ріпчастій та груші, що становить 26,67% та 20% відповідно.

Треба пам'ятати, що найбільш небезпечними з накопичення нітратів є ранні овочі, які вирощені у закритому ґрунті. Вміст нітратів у таких овочах у два-три рази більше, ніж у тих, що вирощені у відкритому ґрунті. Отримані результати визначення вмісту нітратів в овочевих культурах, що користуються більшим попитом серед населення в весняний період, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вміст нітратів у рослинній продукції в весняний період, n=15

Назва культури	Вміст нітратів, мг/кг			% перевищує ГДК
	квітень			
	$X \pm m$	min-max	ГДК	
Картопля	337,07±15,50	251-434	1500	-
Морква	599,27±25,93	459-748	600	60,00
Буряк	640,93±19,24	532-763	1400	-
Капуста білоголова	908,79±17,52	784-997	900	60,00
Цибуля ріпчаста	413,64±14,62	334-490	80	100
Огірок	394,93±5,21	365-427	400	46,67
Помідор	206,79±10,58	146-271	300	-
Яблуко	79,07±7,42	45-134	60	73,33
Груша	84,00±4,49	57-115	60	93,33

Зважаючи на дані, що наведені в табл. 2, можемо стверджувати, що вміст нітратів в овочевих культурах, що користуються попитом серед населення в весняний період, у більшості зразків серед овочів та фруктів перевищує гранично допустимі норми, так за 9 зразками моркви і капусти білоголової із 15 досліджуваних становить 60%, серед зразків цибулі ріпчастої 100% зразків перевищують ГДК, 7 зразків огірків (46,67%), яблука – 11 зразків (73,33%) і груші – 14 зразків (93,33%).

Нами представлені результати оцінки рівня вмісту нітратів в овочах і фруктах. Цей аналіз показав, що протягом усього досліджуваного періоду в торгіву мережу м. Херсона надходила продукція, що не відповідає санітарним нормам.

Сезонна динаміка рослинної продукції показала, що найбільша кількість овочів та фруктів із високим вмістом нітратів у весняний період. До осіннього періоду кількість неякісної продукції знижувалася (рис. 1).

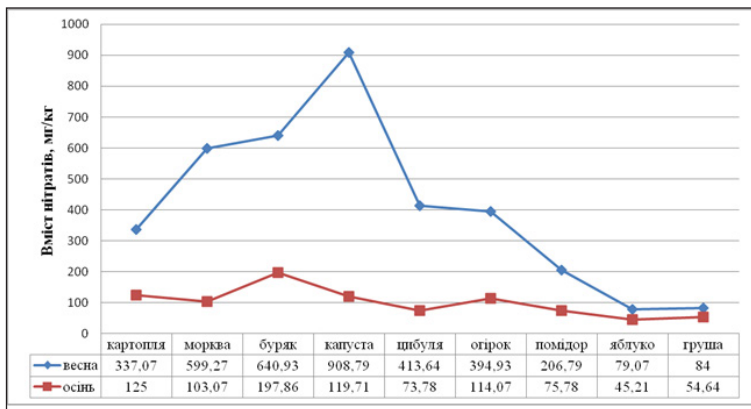


Рис. 1. Сезонна динаміка вмісту нітратів у рослинній продукції

Згідно з аналізом вмісту нітратів в овочевій продукції (рис. 2.) було виявлено, що найбільша кількість їх накопичується в буряках (осінній період), капусті, моркві, картоплі (весняний період). Саме ці овочі найбільш користуються попитом

протягом року. В огірках, помідорах, яблуках, грушах вміст нітратів мав більш низькі значення.

Висновки і пропозиції. Вміст нітратів у рослинах залежить від їх біологічних властивостей, варто зауважити, що самі по собі нітрати харчових продуктів не завдають великої шкоди здоров'ю людини. Проте їх дія на організм становить вагомий додаток до токсичної дії нітратів питної води.

Підсумовуючи вищезгадане, зауважимо, що в осінній період майже вся рослинна продукція відповідала гігієнічним нормативам, окрім кількох зразків цибулі ріпчастої та груш. Досліджені зразки цибулі ріпчастої з підвищеним вмістом нітратів відзначалися в усі сезони року, частка їх становила 22,67 – 100%. У весняний період вміст нітратів вище, ніж осінній. Це свідчить про те, що вміст нітратів у тепличній продукції високий, і для їх вирощування в тепличних умовах використовували нітрогеновмісні мінеральні добрива у великих кількостях. Максимальні показники вмісту нітратів у період досліджень становлять 908,79 мг/кг – 599,27 мг/кг.

Практичне значення наших досліджень полягає в тому, що отримані результати дають змогу проінформувати населення про стан рослинної продукції на наявність нітратів. Результати проведених досліджень можуть бути використані в системі соціально-гігієнічного контролю Херсонської області, а також у навчальному процесі на уроках біології і при читанні курсів лекцій з екології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ганчук В.Д. та ін. Моніторинг нітратів та заходи щодо їх зменшення у рослинній продукції / В.Д. Ганчук, М.Г. Христіансен, О.М. Бутенко, Г.М. Біла, В.Г. Дроков. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2012. № 6/6 (60). С. 47–48.
2. ДСТУ 4948:2008 «Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту нітратів». (Замінює ГОСТ 29270-95).
3. Методичні рекомендації до виконання практичної роботи з екології. Накопичення нітратів у рослинній продукції. Харків. 2014. 20 с.
4. 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.
5. Панченко Т.І., Мандебура С.В. Оцінка вмісту нітратів в продуктах рослинного походження. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/16729/2716.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
6. Побутовий нітрат-тестер СОЕКС «NUC-019-1» / Нітрат-тестери, нітратоміри – 2016. URL: <http://nitro.net.ua/nitratomery-nitrat-testery/pobutovij-nitrat-tester-soeks-nuc-019-1.htm>.
7. Смоляр В.І., Циганенко О.І., Петрашенко Г.І. Нітрати, нітроти та нітрозаміни у харчових продуктах і раціонах. URL: http://medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2007/n07_3_5.htm.
8. 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.
9. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах. К.: Здоров'я, 2005. С. 141–148.