
ЕКОЛОГІЯ, ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

ЭКОЛОГИЯ, ИХТИОЛОГИЯ И АКВАКУЛЬТУРА

ECOLOGY, ICHTHYOLOGY AND AQUACULTURE

УДК 504.5:631.842

ВИВЧЕННЯ МЕТОДІВ ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ НІТРАТІВ В ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУРАХ

Приймак В.В. – к.с.-г.н., доцент,

Херсонський державний університет

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

Херсонська багатопрофільна гімназія № 20 імені Бориса Лавренюва

У статті викладено матеріали щодо вивчення методів зниження кількісного вмісту нітратів в овочевих культурах. Проведено дослідження з визначення нітратів експрес-методом за допомогою нітрат-тестера СОЕКС «NUC-019-1» в овочевих культурах, які користуються попитом серед жителів міста Херсона в різні пори року.

Було визначено, що метод зниження вмісту нітратів в овочах, який оснований на екстрагуванні водою, значно зменшив концентрацію нітратів в овочевих культурах. У картоплі під час очищення зменшується вміст нітратів на 32,86 мг/кг, під час вимочування водою протягом 20 хв. – на 45,00 мг/кг, а під час відварювання – на 109,73 мг/кг. Морква та буряк показали аналогічні результати щодо зменшення нітратів під час технологічної обробки та очищення – 8,1 та 10,73 мг/кг відповідно, під час вимочування водою 20 хв. – 19,73 та 30,6 мг/кг відповідно, під час відварювання – 74,73 та 103,00 мг/кг відповідно.

Ключові слова: нітрати, овочева культура, нітрат-тестер, екологічна оцінка, екстрагування водою.

Приймак В.В., Ласька С.С. Изучение методов снижения содержания нитратов в овощных культурах

В статье изложены материалы по изучению методов снижения количественного содержания нитратов в овощных культурах. Проведены исследования по определению нитратов экспрес-методом с помощью нитрат-тестера СОЭКС «NUC-019-1» в овощных культурах, которые пользуются спросом среди жителей города Херсона в разные времена года.

Было определено, что метод снижения содержания нитратов в овощах, основанный на экстрагировании водой, значительно уменьшил концентрацию нитратов в овощных культурах. В картофеле при очистке уменьшается содержание нитратов на 32,86 мг/кг, при вымачивании водой в течение 20 мин. – на 45,00 мг/кг, а при отваривании – на 109,73 мг/кг. Морковь и свекла показали аналогичные результаты по уменьшению нитратов при технологической обработке и очистке – 8,1 и 10,73 мг/кг соответственно, при вымачивании водой 20 мин. – 19,73 и 30,6 мг/кг соответственно, при отваривании – 74,73 и 103,00 мг/кг соответственно.

Ключевые слова: нитраты, овощная культура, нитрат-тестер, экологическая оценка, экстрагирование водой.

Pryimak V.V., Laska S.S. Examining the methods for reducing nitrate content in vegetable crops

The article deals with the methods for reducing nitrate content in vegetable crops. The determination of nitrates was carried out using an express method with a nitrate tester SOEKS "NUC-019-1" in vegetables that are in demand among residents of Kherson in the four seasons of the year.

It was determined that the method of reducing nitrate content in vegetables, which was based on water extraction, significantly reduced the nitrate concentration in vegetables. The content of nitrates in potatoes decreased after peeling by 32.86 mg / kg, after soaking in water for 20 minutes by 45.00 mg / kg, and after boiling by 109.73 mg / kg. The experiment on carrots and beets showed similar results of nitrate reduction in the processing: after peeling by 8.1 and 10.73 mg / kg, respectively, after soaking in water for 20 minutes by 19.73 and 30.6 mg / kg, respectively, after boiling by 74.73 and 103.00 mg / kg, respectively.

Key words: nitrates, vegetable crop, nitrate tester, ecological assessment, water extraction.

Постановка проблеми. Нітрати неорганічні, частіше просто нітрати, – безбарвні кристалічні речовини, солі нітратної кислоти HNO_3 , яких дуже багато в навколишньому середовищі, наприклад у ґрунті або воді. Однак рослини здатні поглинати із ґрунту набагато більше сполук азоту, ніж їм необхідно для розвитку. Як свідчить практика, вміст нітратів у рослинних продуктах нерідко перевищує допустимі рівні. Це служить підставою для визначення шляхів їх правильного використання [5, с. 212; 8, с. 335].

Останнім часом виник великий інтерес до вмісту нітратів у продуктах харчування та до тих порушень у стані здоров'я людини, які можуть бути викликані нітратним забрудненням. Істотно важливим у вирішенні проблеми нітратів є визначення джерел забруднення нітратами, їх усунення та введення постійного суворого контролю на всіх етапах виробництва, переробки, збереження та споживання продуктів харчування [7; 1, с. 47].

Розроблення заходів, які спрямовані на обмеження надходження нітратів в організм людини шляхом регламентування та більш якісного контролю за вмістом нітратів у харчових продуктах, є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз вітчизняної та закордонної літератури показує, що сьогоденні рівень забруднення рослинної сировини нітратами досить високий. Ученими кафедри харчової біотехнології та хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя виявлено, що процес соління та квашення є досить ефективним для зменшення нітратів у капусті й огірках, які містять понаднормову кількість нітратів. В огірках із понаднормовим вмістом нітратів виявлено зменшення кількості нітратів під час соління в 4,5 рази, а під час квашення капусти – у 5,5 рази. Встановлено, що під час зберігання овочів за температури 8–10°C упродовж чотирьох місяців відбувається зменшення кількості нітратів у середньому в 1,3 рази, а під час процесу варіння кількість нітратів зменшується в овочах в 1,4–1,7 рази. Під час замочування овочів на 1 годину в воді вміст нітратів зменшується в середньому в 1,2–1,3 рази [6, с. 16].

О.С. Покотило та В.В. Ревіцька внаслідок проведених досліджень встановили, що звичайна промивка та механічна очистка продуктів (картоплі, столових буряків, моркви, капусти тощо) знижують вміст нітратів у середньому на 10% [5, с. 212].

Постановка завдання. Метою наукової роботи є вивчення методів зниження кількісного вмісту нітратів в овочевих культурах (рис. 1). Для досягнення цієї мети нами були поставлено такі завдання:

- проаналізувати науково-методичну літературу з питань утворення та накопичення нітратів в овочевих культурах;
- дослідити експрес-аналіз кількісного вмісту нітратів в овочевих культурах;
- оцінити технологічні методи зниження нітратів в овочах.

Об'єкт дослідження – овочеві культури.

Предмет дослідження – методи зниження вмісту нітратів в овочевих культурах.



Рис. 1. Схема експериментальних досліджень

Нами було проведено дослідження вмісту нітратів у рослинній продукції, що користується попитом серед жителів м. Херсона, які мали моніторинговий характер. На етапі досліджень було обрано продукцію рослинництва (овочі), яка вирощена в умовах відкритого ґрунту. Було відібрано 3 види овочів, які користуються найбільшим попитом серед населення міста: картопля, морква та буряк.

Основною частиною лабораторних досліджень було визначення нітратів експрес-методом за допомогою нітрат-тестера [4].

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

Виклад основного матеріалу дослідження. Один із підходів до зниження надходження нітратів із рослинними продуктами полягає у використанні в їжу частин рослин, які містять менші кількості нітратів. Показано, що видалення шкірки картоплі, моркви та буряка, які містять більш високі рівні нітратів, призводить до зниження надходження нітратів із цими продуктами на 3,05–60,97 %.

Оцінюючи методи зниження вмісту нітратів в овочевих культурах, які основані на екстрагуванні водою (табл. 1., табл. 2), ми спостерігаємо значне зменшення нітратів в овочевих культурах.

Зважаючи на дані таблиці 1, ми бачимо, що метод зниження вмісту нітратів в овочах, який оснований на екстрагуванні водою, значно зменшив концентрацію нітратів в овочевих культурах. У картоплі під час очищення зменшується вміст нітратів на 32,86 мг/кг, під час вимочування водою протягом 20 хв. – на 45,00 мг/кг, а під час відварювання – на 109,73 мг/кг. Морква та буряк показали аналогічні результати щодо зменшення нітратів під час технологічної обробки та очищення – 8,1 та 10,73 мг/кг відповідно, під час вимочування водою протягом 20 хв. – 19,73 та 30,6 мг/кг відповідно, під час відварювання – 74,73 та 103,00 мг/кг відповідно.

Надалі в аналізі (рис. 2.) щодо впливу технологічної обробки на вміст нітратів в овочах (картопля, морква, буряк) наша гіпотеза підтверджується, і вміст нітратів в овочевих культурах суттєво зменшується.

Таблиця 1

Оцінювання методів зниження вмісту нітратів в овочевих культурах, які основані на екстрагуванні водою, n=15

Овочеві культури	Вміст нітратів в овочевих культурах, мг/кг			
	свіжі овочі	очищення	вимочування водою, 20 хв.	відварювання
	$X \pm m$	$X \pm m$	$X \pm m$	$X \pm m$
Картопля	185,93±4,90	153,07±4,38	140,93±4,43	76,20±2,88
Морква	141,40±3,08	133,33±2,84	121,67±3,06	66,67±1,68
Буряк	187,20±2,96	176,47±2,54	156,6±2,52	84,20±2,93

Таблиця 2

Вплив технологічної обробки на вміст нітратів в овочевих культурах, n=15

Овочеві культури	Кількість зразків	Очищення від шкірки	Вимочування, 20 хв.	Відварювання
		% зменшення (min-max)		
Картопля	15	12,58–14,08	21,68–20,87	52,91–60,14
Морква	15	21,68–7,93	11,58–15,71	53,66–54,55
Буряк	15	3,05–6,37	13,41–15,20	50,94–60,97

Як видно з таблиці 2, ця технологічна обробка дає змогу знизити вміст нітратів у картоплі, моркві та буряку на 21,68–21,68 %, 11,58–21,68%, 50,94–60,97 % відповідно.

У процесі експериментально-аналітичного дослідження щодо вмісту нітратів під час очищення, вимочування та варіння овочів нами оцінено та встановлено

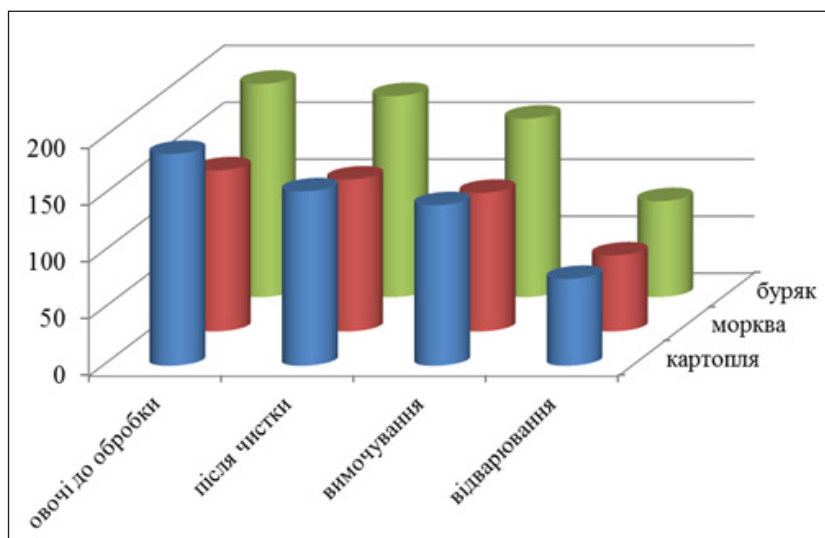


Рис. 2. Порівняння вмісту нітратів в овочевих культурах до та після обробки, мг/кг

функціональну залежність залишкової концентрації нітратів в овочах від основних параметрів процесу – початкової концентрації нітратів в них, часу вимочування та відварювання, що забезпечують заданий рівень зниження нітратів. Порівняння вмісту нітратів в овочевих культурах показано на рис. 2.

Порівняння способів зниження нітратів (рис. 2) показало, що відварювання є найефективнішим і залежно від овочевої культури й умов процесу зниження може досягати 60,97 %.

Висновки і пропозиції. Під час оцінювання технологічних методів зниження нітратів в овочах, що основані на екстрагуванні водою, зауважено, що значно зменшилась концентрація нітратів в овочевих культурах, відварювання є найефективнішим і залежно від виду продукту й умов процесу зниження може досягати 60,97 %. Ці методи дають можливість істотно знизити рівні нітратів, але водночас застосування інтенсивних видів обробки (тривале вимочування, відварювання подрібнених овочів у великому обсязі води і так далі), що ведуть до максимального зниження нітратів, недоцільне через значні втрати біологічно активних речовин: вітамінів, макро- та мікроелементів. Щоб знизити на 25–30 % вміст нітратів у коренеплодах і капусті, досить протягом години потримати їх у воді, попередньо нарізавши на невеликі шматочки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гаңчук В.Д, Христіансен М.Г., Бутенко О.М., Біла Г.М., Дроков В.Г. Моніторинг нітратів та заходи щодо їх зменшення у рослинній продукції. *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. Побутовий нітрат-тестер СОЕКС «NUC-019-1». Нітрат-тестери, нітратоміри. 2016. URL: <http://nitro.net.ua/nitratometry-nitrat-testery/pobutovij-nitrat-tester-soeks-nuc-019-1.htm>
5. Ревіцька В.В., Покотило О.С. Вплив технологічної обробки на вміст нітратів у бульбі. Матеріали VII Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції. (м. Тернопіль, 24–25 квітня 2014 р.). Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2014. Т. 1. С. 212.
6. Сабітов Д.Е., Кухтин М.Д. Вплив різних способів обробки на вміст нітратів у готових продуктах. Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей IV Міжнар. наук.-техн. конф. (м. Тернопіль, 11–12 жовтня 2017 р.). Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. С. 16.
7. Смоляр В.І., Циганенко О.І., Петрашенко Г.І. Нітрати, нітриди та нітрозаміни у харчових продуктах і раціонах. URL: http://medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2007/n07_3_5.htm.
8. Mohammadi S., Ziarati P. Nitrate and Nitrite Content in Commercially-available Fruit Juice Packaged Products. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2016. № 8(6). P. 335–341.