

УДК 633.1 : 631.842 : 631.563.9

## ІНТЕНСИВНІСТЬ ЗНИЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ НІТРАТІВ У ЗЕРНІ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРІОДУ ЗБЕРІГАННЯ

О.П. Ткачук

*кандидат сільськогосподарських наук*

Л.А. Яковець

*аспірант*

О.В. Ватаманюк

*асистент*

*Вінницький національний аграрний університет*

*Висвітлено небезпеку забруднення рослин нітратами та шкоду від них в організмі людини. Досліджено динаміку зміни концентрації нітратів у зерні пшениці озимої та ячменю ярого залежно від періоду зберігання після обмолоту. Встановлено тенденцію зниження вмісту нітратів у зерні залежно від термінів його зберігання.*

**Ключові слова:** *нітрати, зерно, забруднення, пшениця озима, ячмінь ярий.*

.....

Здоров'я людини переважно визначається впливом чинників навколишнього природного середовища, у т. ч. і якістю харчових продуктів. Безгосподарне, корисливе ставлення людини до біосфери призвело до того, що рослинний і тваринний світ також став небезпечним для неї. У процесі переробки рослинної і тваринної сировини виникає дедалі більше екологічних проблем, обумовлених безпекою харчування. Забезпечення безпеки продуктів харчування є надважливим, актуальним і невідкладним завданням вчених, виробників харчової продукції, державних органів. Безпека продуктів харчування — це відсутність шкідливого впливу на здоров'я людини внаслідок їх вживання, а саме токсичної, канцерогенної, мутагенної і тератогенної дії всіх складників. Серед токсикантів продуктів харчування небезпечними є нітрати [1, с.57].

Нітрати — це добре розчинні у воді солі азотної кислоти, які потрапляють у рослину з ґрунту. Вони є джерелом азоту для синтезу амінокислот, білка та інших сполук. Надмірне азотне живлення (понад 6–8 мг/кг ґрунту рухомого азоту), особливо в другу половину вегетації, сприяє утворенню значної кількості вегетативної маси, що гальмує нагромадження вуглеводів, а отже, затримує розвиток і дозрівання рослин, тому отримана продукція гірше зберігається [2, ст. 23].

Серед основних чинників надмірного вмісту нітратів у врожаї сільськогосподарських культур, сировині і продукції є: злочинне недбальство в застосуванні необґрунтовано високих доз азотних добрив з метою швидкої вигоди, незадовільна якість азотних добрив і сільськогосподарських машин; нерівномірне

розподіл азотних добрив на поверхні поля під час їх внесення; надмірне підживлення сільськогосподарських культур азотом; порушення збалансованості співвідношення між азотом та іншими елементами живлення (насамперед фосфором і калієм); низький рівень культури землеробства і технологічної дисципліни під час виконання робіт; неприпустима зневага до введення науково обґрунтованих сівозмін на значних посівних площах і переважання монокультури; низький рівень знань провідних фахівців господарств; відсутність сортової політики у виведенні і вирощуванні сортів з низьким рівнем нітратів у врожаї; відсутність належного ефективного контролю як за ходом виконуваних робіт, так і за якістю кінцевого продукту — за вмістом нітратів та інших речовин; низька ефективність впровадження наукових розробок у практику отримання високоякісного врожаю.

Слід зауважити, що добрива, які вносять в надмірних кількостях (понад 16–17 т/га сівозміни), у т. ч. і мінеральні, спричинюють нагромадження нітратів у продукції рослинництва. Крім того, за тривалого зберігання продукції рослинництва з нітратів утворюються нітрити, що більш токсичними, ніж нітрати.

Детальне дослідження накопичення нітратів здебільшого проводилось з плодовоовочевою продукцією. Вміст нітратів у овочах варіює залежно від часу збирання врожаю, місцевості, структури і вологості ґрунту, кліматичних умов. Але найважливішим є агротехнічний чинник, тобто методи і кількість внесення азотних добрив у ґрунт.

На вміст нітратів в овочах впливає тип і склад ґрунту. Так, у важких ґрунтах через ви-

сокий ступінь поглинання ними азоту нітратів накопичується більше. Для ґрунтів із низьким умістом фосфору, калію та мікроелементів дози внесення добрив зменшують, а для дуже кислих (рН, КСL < 4) і зі значним умістом мінерального азоту їх використання заборонено.

Основну небезпеку надходження нітратів в організм людини зумовлено виникненням метаболомії: надлишок нітратів під впливом мікрофлори кишківника переходить в нітрити, які під дією оксигемоглобіну утворюють метгемоглобін, що не може зв'язувати та переносити до тканин кисень. Внаслідок кисневого голодування клітин уражується центральна нервова система, послаблюються захисна і репродуктивна функції організму тощо [3, ст. 60–65].

Моніторинг вмісту нітратів у овочевій продукції здійснюється постійно [4, ст. 48], проте питання інтенсивності накопичення нітратів у зерні злакових культур залежно від періоду його зберігання залишилося поза увагою науковців.

Аналіз вітчизняної та закордонної літератури свідчить, що нині час рівень забруднення рослинної сировини нітратами є доволі високим. Здебільшого нітрати до організму людини потрапляють з овочами, фруктами та ягодами. За збалансованого харчового раціону на їх частку припадає близько 70% добової дози, решта потрапляє з водою, м'ясними та іншими продуктами [5, ст. 158]. В Україні допустима добова доза нітратів для дорослої людини становить 325 мг [6].

Велике значення для зниження вмісту нітратів має технологічна обробка сільськогосподарських продуктів та вирощування сортів культур з низькою здатністю до накопичення цих сполук [7, ст. 115, 8, ст. 404].

З метою захисту зернових культур від негативного впливу нітратів необхідно чітко дотримуватися рекомендацій із застосування мінеральних добрив та пестицидів, запроваджувати інтегровані системи захисту рослин, стимулювати розробку нових екологічно безпечних добрив, правильно зберігати продукцію [9, ст. 95–97].

Сільськогосподарське виробництво на сучасному етапі не може гарантувати екологічно безпечну продукцію. Тому пошук і розробка заходів, що надають можливість відчутно знизити надходження нітратів в організм людини є однією з актуальних проблем сьогодення.

Метою було встановити інтенсивність зниження концентрації нітратів у

зерні злакових культур залежно від терміну їх зберігання.

Дослідження проводили впродовж 2016–2017 рр. із зерном пшениці озимої та ячменю ярого, вирощеним на полях з інтенсивною хімізацією технологічних процесів вирощування зернових культур у господарствах Вінницької обл.

Лабораторні аналізи щодо накопичення нітратів у зернових культурах проводили у сертифікованій лабораторії випробувального центру Вінницької філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». Визначали вміст нітратів у різні періоди після збирання врожаю: після обмолоту, через 1, 3, 6 місяців після збирання культури.

Інтенсивна хімізація технологічних процесів вирощування зернових культур обумовлює внесення високих норм мінеральних добрив та пестицидів. Ці засоби спричиняють накопичення у зерні нітратів. У процесі зберігання продукції внаслідок перебігу фізіологічних реакцій концентрація цих речовин у зерні може змінюватися.

На час збирання зернових в зерні пшениці озимої вміст нітратів становив 141,3 мг/кг. Через 1 міс. після збирання пшениці озимої концентрація нітратів зменшилась на 93,7% та становила 8,91 мг/кг; через 3 міс. концентрація нітратів збільшилась на 20,3% — 10,72 мг/кг; через 6 міс. — концентрація нітратів у зерні, порівняно з попереднім терміном аналізу, збільшилась на 113,6% і становила 22,9 мг/кг.

Загалом, за 6 міс. концентрація нітратів у зерні пшениці озимої зменшилась у 6,2 раза. Упродовж першого місяця зберігання вміст нітратів у зерні пшениці озимої зменшився у 15,8 раза, проте через 3 міс. збільшився у 1,2 раза, через 6 міс. порівняно з попереднім терміном аналізу, зріс ще у 2,1 раза (рис. 1).

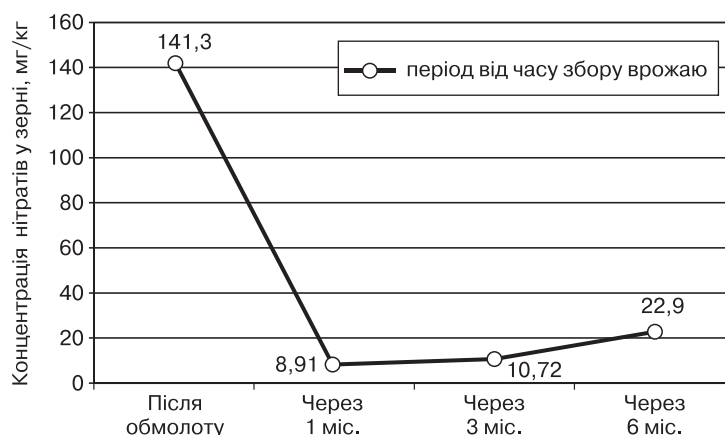


Рис. 1. Динаміка зміни концентрації нітратів у зерні пшениці озимої залежно від терміну зберігання, мг/кг

У зерні ячменю ярого на час збирання врожаю вміст нітратів становив 91,2 мг/кг. Через 1 міс. після збирання ячменю ярого концентрація нітратів у зерні зменшилась на 70,5% та склала 26,9 мг/кг; через 3 місяці — зменшилась іще на 46,3% і становила 14,45 мг/кг; через 6 міс. порівняно з попереднім строком аналізу, концентрація нітратів у зерні зросла на 156,7% і становила 37,1 мг/кг.

Загалом, за 6 міс. концентрація нітратів у зерні ячменю ярого зменшилась у 2,4 раза. Впродовж першого місяця вміст нітратів у зерні ячменю ярого зменшився у 3,4 раза, через 3 міс. — іще у 1,9 раза, через 6 міс. концентрація нітратів у зерні, порівняно з попереднім терміном аналізу збільшилась у 2,6 раза (рис. 2).

### ВИСНОВКИ

Проведеними дослідженнями встановлено зниження концентрації нітратів у зерні пшениці озимої за його зберігання після збирання врожаю. Зокрема, за 6 міс. зберігання концентрація нітратів у зерні пшениці озимої зменшилась у 6,2 раза, а ячменю ярого — у 2,4 раза. Перспективами подальших досліджень є виявлення чинників та закономірностей змін концентрацій нітратів у врожаї зернових культур за різних термінів зберігання зерна — від 1 до 6 місяців.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. The research of the amount of heavy metals and nitroso compounds in concentrated tomato products / V. Shutuyuk, S. Vasilenko, A. Bessarab, O. Benderska // Харчова наука і технологія. — 2016. — Т.10, Вип. 3. — С. 56–60.
2. Барвінченко В.І. Грунти Вінницької області / В.І. Барвінченко. — Вінниця. — 2004. — 46 с.

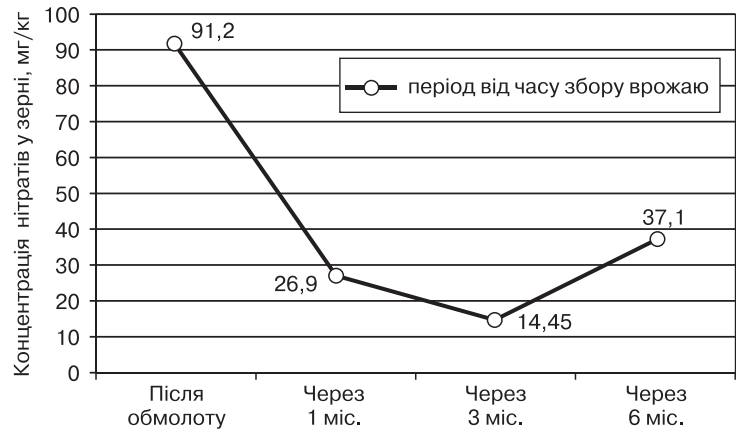


Рис. 2. Динаміка зміни концентрації нітратів у зерні ячменю ярого залежно від терміну зберігання, мг/кг

3. Журавлєв В.Ф. Токсичність нітратів та нітритів / В.В. Журавлєв, М.М. Цапков // Гігієна і санітарія. — 2012. — №1. — С. 60–69.
4. Моніторинг нітратів та заходи щодо їх зменшення у рослинній продукції / В.Д. Ганчук, М.Г. Христіансен, О.М. Бугенко [та ін.] // Восточно-європейський журнал передових технологій. — 2012. — № 6 (60). — С. 47–49.
5. Дорогунцов С.І. Екологія / С.І. Дорогунцов, К.Ф. Коценко, М.А. Хвесик. — К.: КНЕУ, 2005. — 371 с.
6. Білявський Г.О. Основи екології: Підручник / Г.О. Білявський, Р.С. Фурдуй, І.Ю. Костіков. — К.: Либідь, 2004. — 403 с.
7. Fletcher J.R. Effect of cooking on the nitrate levels in vegetables / J.R. Fletcher // Nutr. Health. — 1987. — № 5 (1–2). — P. 61–63.
8. Variquaux P. Tichital note: loss of nitrate from carrots during / P. Variquaux, F. Variquaux, L. Tichit // J. Food Technol. — 1986. — Vol. 21. — P. 401–407.
9. Добрива та їх використання / І.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.Є. Розстальний, А.В. Савчук. — К.: ТОВ «Юнівест Маркетинг», 2002. — 246 с.