

УДК 911±504.05

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ НІТРАТАМИ НА ПРИКЛАДІ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО РАЙОНУ

Т. М. Алексєєва

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600, Україна. E-mail: dalant58@gmail.com

Досліджено процес забруднення ґрунтів нітратами на прикладі сільськогосподарських підприємств Кременчуцького району Полтавської області. Порівняння фактичних значень концентрацій нітратів у ґрунті із показниками гранично-допустимих концентрацій показало, що більшість зразків містять їх у межах норми. У незначній кількості дослідного матеріалу виявлений вміст нітратів, що майже дорівнює гранично-допустимій концентрації (124,6 мг/кг) і перевищує норматив на 7,7 %. У більшості точок відбору проб значення вмісту нітратів коливаються у межах від 102,8 до 106,1 мг/кг. Для двох господарств спостерігаються відхилення від середніх показників у більший (114,3 мг/кг) і менший бік (84,7 мг/кг). Проведено вивчення вмісту нітратів у різних типах ґрунтів, поширених в районі дослідження. Запропоновано заходи щодо зниження вмісту нітратів у ґрунтах.

Ключові слова: нітрати, ґрунт, забруднення, міграція, акумуляція.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ НИТРАТАМИ НА ПРИМЕРЕ КРЕМЕНЧУГСКОГО РАЙОНА

Т. Н. Алексеева

Кременчугский национальный университет имени Михаила Остроградского
ул. Первомайская, 20, г. Кременчуг, 39600, Украина. E-mail: dalant58@gmail.com

Исследован процесс загрязнения почв нитратами на примере сельскохозяйственных предприятий Кременчугского района Полтавской области. Сравнение фактических значений концентраций нитратов в почве с показателями предельно-допустимых концентраций показало, что большинство образцов содержат их в пределах нормы. В незначительном количестве исследуемого материала выявлено содержание нитратов, практически равное предельно-допустимой концентрации (124 мг/кг) и превышающее норматив на 7,7 %. В большинстве точек отбора проб значения содержания нитратов колеблются в пределах от 102,8 до 106,1 мг/кг. Для двух хозяйств наблюдаются отклонения от средних показателей в большую (114,3 мг/кг) и меньшую сторону (84,7 мг/кг). Проведено изучение содержания нитратов в разных типах почв, распространенных в районе исследования. Предложены мероприятия по снижению содержания нитратов в почвах.

Ключевые слова: нитраты, почва, загрязнение, миграция, аккумуляция.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. На сучасному етапі розвитку науково-технічного прогресу інтенсифікація сільськогосподарського виробництва є поширеним явищем. По суті, це якісно новий рівень антропогенного впливу на навколишнє середовище, за якого досягнення науки і техніки спрямовані на збільшення рівня виробництва харчових продуктів. Але непродумані методи такої інтенсифікації ведуть до забруднення земель та порушення екологічної рівноваги в природі. Наслідком застосування таких технологій є хімічне забруднення ґрунтів унаслідок неконтрольованого використання мінеральних добрив, що призводить до надходження до овочевої продукції небезпечних для здоров'я людини хімічних сполук, найчастіше це – нітрати.

Головною причиною пов'язаних із нітратами фізіологічних проблем є метаболіти нітратів – нітрити. Нітрити, взаємодіючи з гемоглобіном, утворюють метгемоглобін, який не здатний переносити кисень, що призводить до кисневого голодування та, як наслідок, анемії. Доведена тератогенна, ембріотоксична і зобогенна дія нітратів і нітритів [1]. У дітей, які використовують питну воду з високим вмістом нітратів, реєструють підвищену збудливість центральної нервової системи, виявляють порушення з боку електрокардіограми у два рази частіше, ніж у контрольних групах. При підвищеному вмісті метгемоглобіну проявляються симптоми гострого отруєння, а при його вмісті більше ніж 50 % настає смерть. Окрім участі в утворенні метгемоглобіну, нітрити небезпечні й тому, що в кишково-шлунковому трак-

ті можуть з'єднуватися з амінами та амідами будь-яких білкових продуктів і утворювати канцерогенні нітрозаміни і нітрозаміди [2].

Нітрати є шкідливими не лише для людини, а й для навколишнього середовища загалом: для самих ґрунтів і ґрунтових організмів, природних вод (поверхневих і підземних). Тому проблема нітратів для людства є актуальною, а в перспективі вона буде загострюватися, особливо в країнах й окремих хліборобських регіонах з інтенсивним застосуванням мінеральних (азотних) добрив. У зв'язку із цим питання спостережень і контролю за вмістом нітратів у сільськогосподарських ґрунтах є вкрай актуальним.

Метою роботи є дослідження процесу забруднення нітратами сільськогосподарських ґрунтів як прояву екологічної небезпеки для її усунення на прикладі Кременчуцького району.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Проблематиці екологічної небезпеки в аспекті хімічного забруднення ґрунтів сільськогосподарських земель присвячені роботи Шикла М.К., Писаренко В.М., Мельничука Д., Городнього М.М. та інших, де було зроблено акцент на нераціональному використанні мінеральних добрив як причині нагромадження нітратів у ґрунті [3–6]. У більш ранніх дослідженнях розглядалися антропогенні чинники, що визначають причини накопичення нітратів у ґрунті, а роль ландшафтних умов у нагромадженні залишків мінеральних добрив висвітлювалося недостатньо. Тому в даній роботі також розглядаються антропогенні чинни-

ки, але більше уваги приділяється вивченню природних факторів (особливостей рельєфу, властивостей самого ґрунту), що спричиняють нерівномірну акумуляцію нітратів, міграцію нітратних сполук, фільтрацію разом із ґрунтовими розчинами вглиб по ґрунтовому профілю у фізико-географічних умовах Полтавської області.

Забруднення ґрунту нітратами вивчалось на прикладі сільських фермерських господарств Кременчуцького району Полтавської області: «Відродження», «Рокитнянське», «Іскра», «Світанок – 1» і «Вересень».

У роботі було застосовано цілу низку наукових методів дослідження, у тому числі математичної статистики, графічний, картографічний.

На підготовчому етапі дослідження вивчалися природні умови району розташування підприємств: геоморфологічні, кліматичні, геохімічні чинники, оскільки саме вони значно впливають на екологічний стан ґрунту, визначають перерозподіл концентрацій хімічних сполук та особливості їх латеральної та радіальної диференціації у ґрунті.

Наступний етап роботи був присвячений вивченню антропогенного впливу на ґрунти господарства: спеціалізації господарств, застосування мінеральних добрив, сільськогосподарської техніки.

Дослідження показало, що дані господарства спеціалізуються на вирощуванні зернових (ярова і озима пшениця, ячмінь) і технічних культур (кукурудза, цукрові буряки, соняшник). Аналіз розподілу сільськогосподарських культур у часі і просторі показав, що вимоги щодо їх черговості у сівозміні іноді не додержуються, що негативно відображається на екологічному стані ґрунту і його корисних якостях. Даний факт пояснюється у тому числі різним антропогенним навантаженням на ґрунт, що чинить людина, вирощуючи просапні та посівні сільськогосподарські культури.

Серед мінеральних добрив найчастіше застосовується аміачна селітра, а також простий та складний суперфосфати кількістю до 20 кг на гектар. Використання органічних добрив (гній) є менш поширеним і носить локальний характер. Крім того, негативний вплив на ґрунти зокрема і природне навколишнє середовище загалом чинить використання сільськогосподарської техніки (агротехнічна обробка ґрунту) та автомобільного транспорту.

Основний етап роботи полягав у дослідженні забруднення ґрунтів нітратами, який відбувався на основі матеріалів паспортизації земель (2014–2015 р.р.), що були надані господарствами. Автором було проведено статистичну обробку даних щодо вмісту нітратів, яка показала, що всі отримані дані є достовірними. Для оцінювання вмісту нітратів у ґрунтах було проведено порівняння фактичних значень із показниками гранично-допустимих концентрацій (ГДК), що було наведено у графічній формі (рис. 1).

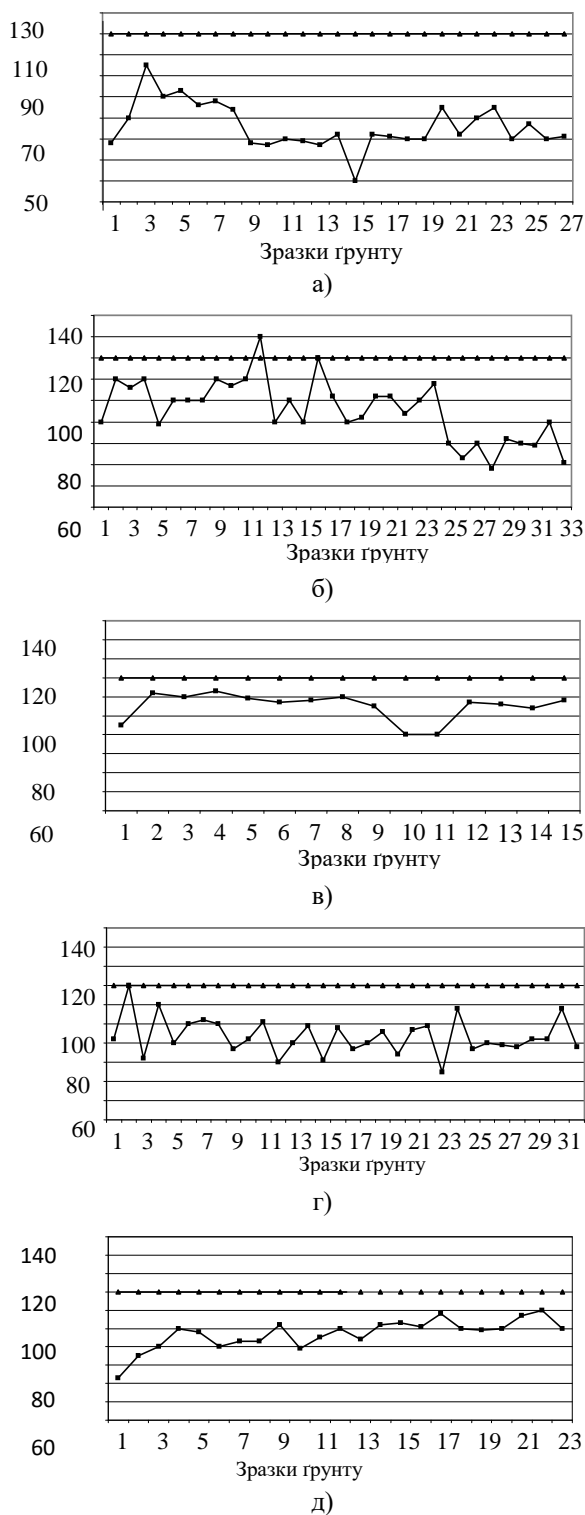


Рисунок 1 – Уміст нітратів у ґрунтах (мг/кг) сільськогосподарських підприємств: а – «Відродження»; б – «Рокитнянське»; в – «Іскра»; г – «Світанок – 1»; д – «Вересень»
 ■ – Уміст нітратів у ґрунті, мг/кг;
 ▲ – ГДК нітратів у ґрунті, мг/кг

Як видно з рис. 1, більшість зразків ґрунту характеризуються вмістом нітратів меншим, ніж показник ГДК (130 мг/кг). Тільки в одному зразку (господарство «Рокитнянське») спостерігається незначне перевищення ГДК на 7,7 %. В іншому господарстві («Світанок-1») в одному зразку вміст нітратів мак-

симально наближений до ГДК (124,6 мг/кг), що вказує на можливість перетнути небезпечну межу під впливом будь-якої незначної зміни умов природного навколишнього середовища. Наприклад, відомо, що в прохолодні дощові сезони з великою кількістю похмурих днів рівень вмісту нітратів у ґрунті підвищується приблизно в три рази [7]. Отже, порівнюючи одержані данні з результати більш ранніх досліджень, можна зробити висновок про середній і невисокий рівень забруднення ґрунтів нітратами у районі дослідження [8].

Треба враховувати, що не тільки застосування натрієвої селітри спричинює нагромадження нітратів у ґрунті. Амонійний і амідний азот (сірчаноокислий амоній, карбамід) у ґрунті за оптимальних умов (добра аерація, вологість 60–70 %, температура 25–35 °С, рН 6–8) під впливом нітрифікуючих мікроорганізмів поступово перетворюється на нітратний ($\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$). Забруднення ґрунтів нітратами виникає не тільки за рахунок застосування високих доз мінеральних добрив, але гною, осаду стічних вод, які застосовують для удобрення сільськогосподарських культур [3].

Серед технічних причин забруднення ґрунтів нітратами треба назвати недосконалість технології транспортування, зберігання, тукозмішування і внесення добрив. Так, проблемою транспортування добрив є дефіцит спеціалізованих автотранспортних засобів. Значна частина агрохімічної продукції перевозиться автосамоскидами загального призначення, що призводить до значних їх утарат [5, 7, 9].

Доля надлишкового азоту в ґрунті складається по-різному. Певна його частина разом із ґрунтовими водами мігрує у межах ґрунтового профілю. Інша – разом із ґрунтовими розчинами виноситься до верхніх водоносних горизонтів і може накопичуватися у підґрунтових водах. З цієї причини значний рівень вмісту нітратів у низці місць інтенсивного землеробства виявляється на глибині 10 м і більше [7].

Забруднення підґрунтових вод відбувається не лише за нераціонального застосування добрив, а й внаслідок неправильного їх зберігання. Навіть розкидані по полю мішки з-під добрив негативно впливають на якість підґрунтових вод, особливо на осушених землях.

Звертає на себе увагу той факт, що показники середнього вмісту нітратів у ґрунтах господарств коливаються у певних межах. Так, три господарства (середній вміст нітратів 102,8–106,1 мг/кг) за цим показником займають середню позицію. Для решти сільськогосподарських підприємств спостерігаються певні відхилення від середніх показників. Так, в ґрунтах господарства «Рокитнянське» середній вміст нітратів дорівнює 114,3, у господарстві «Відродження» – 84,7 мг/кг. Мінімальний вміст нітратів у ґрунтового покриві даних господарств відповідає інтервалу від 59,5 до 100,8 мг/кг. Статистична обробка матеріалу свідчить, що середній розкид значень навколо середнього змінюється від 7,5 для господарства «Вересень» до 14,0 для «Рокитнянське».

Цікавим є питання про розподіл значень вмісту нітратів у просторі. Дослідження показали, що найбільш нерівномірний розподіл показників спостері-

гається у межах господарств «Відродження», «Рокитнянське» і «Світанок-1». Даний факт може бути пояснений різною інтенсивністю застосування добрив при вирощуванні різних сільськогосподарських культур, оскільки кожна з них характеризується певними потребами у азоті. Крім того необхідно враховувати нерівномірний розподіл добрив на поверхні ґрунту внаслідок недосконалість процесу внесення добрив [9].

Як відомо, біологічні особливості сільськогосподарських культур визначають рівень поглинання нітратів із ґрунту. Так, рекордсменами із нагромадження нітратів є родина Гарбузових (*Cucurbitaceae*), буряк (*Beta vulgaris*), листяні овочі: салат (*Lactuca sativa*), шпинат (*Spinacia oleracea*), кріп (*Anethum graveolens L*), зелена цибуля (*Allium cepa*). Треба додати, що властивість накопичувати нітрати властива не тільки культурним рослинам, а й диким видам, таким як лобода (*Chenopodium glaucum L*), кропива (*Urtica dioica L*), щириця (*Amaranthus blitoides*), молочай (*Euphorbia waldsteinii*), донник (*Mellilotus tauricus*) та ін. Дані рослини поглинають нітрати з ґрунту і накопичують їх у власній біомасі [1, 2].

Крім перелічених чинників, що визначають ступінь накопичення забруднюючих речовин у ґрунті, безпосередньо пов'язаних із діяльністю людини, важливу роль відіграють природні фактори, а саме, особливості ґрунту, геоморфологічні та геохімічні умови [10].

На наступному етапі роботи проведено вивчення вмісту нітратів у різних типах ґрунтів, поширених у районі дослідження (рис. 2).

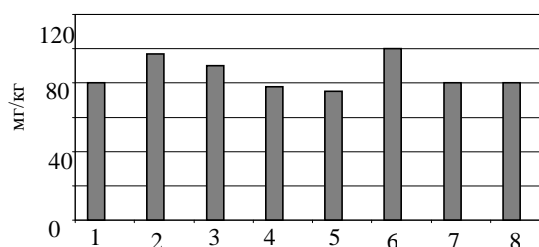


Рисунок 2 – Середній вміст нітратів у ґрунтах, поширених у районі дослідження

1 – чорноземі звичайні середньо гумусні глибокі і їх залишково-солонцюваті відміни; 2 – чорноземи на щільних глинах не солонцюваті і слабо солонцюваті; 3 – чорноземи не солонцюваті і слабо солонцюваті на щільних глинах слабо змиті; 4 – лучно-чорноземні та їх слабо солонцюваті і слабо осолоділі відміни; 5 – лучно-чорноземні слабо солонцюваті солончакові ґрунти; 6 – лучно-чорноземні середньо- і сильно солонцюваті солончакові; 7 – лучно-чорноземні, лучні і дернові глейові на солоді; 8 – намиті чорноземи і лучно-чорноземні

Як показано на рис. 2, дещо підвищеним вмістом нітратів характеризуються ґрунти з високою кількістю гумусу, що пояснюється інтенсивною поглинальною здатністю гумінових і особливо фульвокислот. Відомо, що органічні колоїди характеризуються

більшою поглинальною здатністю, ніж мінеральні. Так, в чорноземах, що містять близько 10 % гумусу, приблизно 50 % місткості обміну зумовлено органічною частиною. Однак, необхідно підкреслити, що саме нітрат-іони слабо поглинаються ґрунтом, тому різниця між максимальними і мінімальними показниками вмісту нітратів незначна і не перевищує 20 % [11].

Низький рівень поглинання нітратів ґрунтовими колоїдами пояснюється ще й їхнім зарядом. Відомо, що більшість ґрунтових колоїдів несе негативний заряд, тому здатне поглинати переважно катіони. Лише в умовах нейтрального і кислого середовища ґрунтові колоїди набувають можливості поглинати аніони. Тому у чорноземах поглинання нітратних аніонів можливе завдяки нейтральному показнику рН ґрунтового розчину і підкисленню ґрунтів унаслідок застосування азотних мінеральних добрив [12].

Слід підкреслити залежність рівня накопичення нітратів від механічного складу ґрунту. Ґрунти легкого механічного складу характеризуються низькою поглинальною здатністю, важкі ґрунти – навпаки [12]. Так, чорноземи, утворені на щільних глинах, містять до 100 мг/кг нітратів (рис. 2).

Як показав початковий етап роботи, район дослідження характеризується хвилястим рельєфом гляціального походження, що також додає своїх коректив до процесу перерозподілу нітратів у ґрунті. Нітрати є рухливими сполуками, і тому інтенсивно виносяться за межі елювіальних ландшафтів і накопичуються у нижніх ланках каскадних ландшафтно-геохімічних систем [4, 6]. Наслідком високої рухливості нітратів є також їх винесення за межі ґрунту і забруднення підземних вод, про що мова йшла вже раніше. Інтенсивною міграцією нітратних сполук пояснюється той факт, що чорноземи слабо змиті на щільних глинах у районі дослідження містять високі їх кількості – близько 90 мг/кг. Даний факт пояснюється також підвищеним показником вмісту гумусу у слабо змитих чорноземах.

Серед ґрунтів району дослідження поширеними є лучно-чорноземні, що зустрічаються переважно у межах заплав річок. Як відомо, ґрунти заплав дуже активно контактують із гідросистемами, що призводить до винесення нітратів із ґрунтів узбережжя і забруднення річок. Надмірне надходження азоту у водойми спричиняє евтрофікаційні процеси, які разом із нагріванням води в літні місяці погіршує екологічний стан річок, водосховищ і ставків. Аналіз даних свідчить, що усі різновиди лучно-чорноземних ґрунтів характеризуються відносно пониженим вмістом нітратів – до 80 мг/кг. Дана обставина є важливою, оскільки район дослідження характеризується досить високою густиною гідрологічної мережі.

Важливим негативним наслідком застосування азотних мінеральних добрив є їх кислотна деградація. Підвищення кислотності призводить до розчинення гумусних сполук, що спричинює їх винесення з ґрунту. Втрачаючи гумус, ґрунт стає менш родючим, що спонукає людину до використання мінеральних добрив. Одночасно з розчиненням і винесен-

ням корисних речовин рухливості набувають сполуки важких металів, що створює певний рівень небезпеки, оскільки вони накопичуються у ланках трофічних ланцюгів і надходять до організму людини разом із продуктами харчування.

Паралельно з кислотною деградацією відбувається декальцінація ґрунту [3, 7, 13], а разом з цим ґрунт втрачає цілу низку корисних властивостей. Завдяки кальцію чорноземи мають стійку та водостійку структуру, високу буферність до дії кислот, запас міцності у протидії процесам водної ерозії та дефляції. Кислотно деградовані ґрунти швидше руйнуються під впливом води і вітру, що може спричинити руйнування ландшафту. Завдяки насиченості ґрунту кальцієм формується агрономічно цінна грудкувато-зерниста структура, яка надає збалансованості окисним і відновним процесам у ґрунті. З цієї причини у кислотно деградованих ґрунтах деформуються процеси ґрунтоутворення, що також знижує їх родючість.

Закислення ґрунту і забруднення його нітратами негативно впливає на ґрунтову мікробіоту, що також гальмує процес ґрунтоутворення. З цієї причини ґрунти виснажуються, втрачаючи свої цінні характеристики.

Для зменшення впливу нітратів на ґрунт рекомендується застосування повільно діючих полімерних форм добрив на основі сечовинно-формальдегідної сполуки і конденсованих фосфатів, а також за допомогою покриття гранул захисними плівками [5, 9].

Ефективним засобом є інгібітори нітрифікації, а також мікроелементи (молібден, цинк, нікель), використання яких забезпечує тимчасову консервацію в ґрунті амонійного азоту [3].

Для зменшення забруднення ґрунту нітратами необхідно покращити технології внесення, перевантаження, перевезення, зберігання добрив. Локальне застосування добрив посилює надходження азоту до рослин порівняно із розкидним способом, знижує нітрифікацію амонію і нагромадження нітратів у ґрунті. За локального внесення добрив нітрифікація відбувається лише на периферії осередка добрив, усередину якого мікроорганізми проникають тільки після їх розчинення.

Особливо важливим є нормоване внесення азотних добрив, наприклад, аміачної селітри: в сухому вигляді – від 10 до 25 г, у розчині – від 4 до 8 г на 1 м². Натрієва і кальцієва селітра – до 70 г на 1 м². У свою чергу, внесення органічних добрив, збагачення ґрунтів на азот із використанням бобових рослин покращить екологічний стан ґрунтового покриву і природного навколишнього середовища взагалі [13].

Зайняті пари, проміжні культури, сидерити та посіви багаторічних трав також попереджають забруднення ґрунтів нітратами. Сидерити, заорені у ґрунт, підвищують вміст гумусу, буферність, збільшують водостійкість структурних часток ґрунту, капілярну вологоємність та ємність катіонного обміну. Посіви сидеритів пригнічують сходи та ріст бур'янів і поліпшують фітосанітарний стан ґрунту. У природно-кліматичних умовах Кременчуцького району на зелене добриво можна вирощувати люпин однорічний і багаторічний, горох, які у процесі азо-

тфіксації накопичують азот до 150–300 кг/га та органічної речовини кількістю, рівноцінною 30–40 т/га гною [13].

Важливе значення мають строки внесення азотних добрив. Найкраще вносити їх безпосередньо перед сівбою або в раннє підживлення. При цьому менше утворюється нітратів за рахунок нітрифікації азоту ґрунту.

Значна кількість нітратів знаходиться у міжряддях просапних культур, де ґрунт підтримується у рихлому стані. Чим більше окультурений ґрунт, чим краща агротехніка, тим швидше йдуть нітрифікаційні процеси і більше накопичується доступного азоту. Тому дуже важливим завданням є підтримання раціонального балансу між посівними і просапними культурами.

Інтенсивність нітрифікації можна підсилити добрим обробітком ґрунту, вапнуванням кислих ґрунтів і ослабити за рахунок внесення неперепрілого, солом'яного гною.

Однією із причин неповного використання рослинами внесених до ґрунту азотних добрив є денітрифікація. Зменшення втрат азоту можна домогтися шляхом застосування гранульованих добрив, слабо-розчинних азотних туків і дробовим внесенням добрив. Регулювати цей процес можна також шляхом створення певного водного режиму ґрунтів, змінюючи в такий спосіб умови аерації. Для природного середовища – це оздоровчий процес тому, що саме в результаті денітрифікації відбувається відновлення балансу азоту в атмосфері і захист водойм від надмірного нагромадження в них нітратів, що вимиваються із ґрунтів [14].

Актуальним питанням залишається оптимізація системи ґрунтового моніторингу, виявлення та вивчення забруднених земель [15].

ВИСНОВКИ. Причиною накопичення нітратів у ґрунті є надмірне використання мінеральних добрив. Порівняння одержаних даних з результатами проведених раніше досліджень свідчить, що рівень накопичення нітратів у ґрунтах фермерських господарств Кременчуцького району можна оцінити як невисокий і середній.

Переважна кількість дослідного матеріалу містить нітрати у межах норми. Незначна кількість зразків ґрунту характеризується перевищенням нормативів на 7,7 %.

Серед антропогенних чинників, що визначають рівень вмісту нітратів у ґрунті кількість і способи внесення мінеральних добрив, незадовільна організація транспортування, вивантаження та зберігання добрив, особливості агротехнічної обробки ґрунту.

Найголовнішими природними факторами, що розподіляють кількості нітратів у ґрунті є геоморфологічні ознаки, тип рослинності, кліматичні умови, а також особливості самого ґрунту – показники рН і Eh, механічний склад ґрунту.

Найвищим умістом нітратів характеризуються лучно-чорноземні середньо- і сильно солонцюваті солончакові ґрунти (100 мг/кг), та чорноземи на щільних глинах не солонцюваті і слабо солонцюваті (95 мг/кг).

Для зменшення рівня екологічної небезпеки забруднення природного навколишнього середовища нітратами пропонуються оптимізація процесів внесення, зберігання, транспортування добрив, використання органічних добрив, сидеритів.

Поліпшенню стану навколишнього середовища сприятиме врахування природних чинників, що визначають міграцію, розподіл і накопичення нітратів у ґрунті.

Вивчення рівня забруднення нітратами ґрунтів та сільськогосподарської продукції, впровадження запропонованих природоохоронних заходів дасть змогу провести екологічне зонування забруднених територій, покращити якість природного навколишнього середовища, забезпечити екологічну безпеку району дослідження та оптимально організувати службу контролю за показниками здоров'я населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Управление качеством продукции / Н.И. Новицкий, В.Н. Олексюк. – Минск: Новое знание, 2001. – 236 с.
2. Управління якістю продукції рослинництва / За ред. М.М. Городнього. – К.: НПУ, 2011. – 234 с.
3. Охорона ґрунтів / За ред. М.К. Шикуча. – К.: Товариство «Знання», 2001. – 309 с.
4. Агроєкологія / В.М. Писаренко, П.В. Писаренко, В.В. Писаренко. – Полтава, 2008. – 255 с.
5. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488 с.
6. Агрохімія / За ред. М.М. Городнього. – К.: Алефа, 2005. – 775 с.
7. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління / За ред. В.В. Медведєва. – К.: Урожай, 2002. – 248 с.
8. Некос А.Н. Порівняльний аналіз якості ґрунтів та рослинної продукції природних зон та регіонів України // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Науковий журнал Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. – 2011. – № 3–4. – С. 105–110.
9. Системи використання добрив / А.П. Лісовал, В.М. Макаренко, С.М. Кравченко. – К.: Вид. АПК, 2002. – 350 с.
10. Алексєєва Т.Н. Біоіндикація як метод екологічної оцінки стану природного навколишнього середовища // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2014. – Вип. 85. – С. 166–171.
11. Земельні ресурси України / За ред. В.В. Медведєва, Т.М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 2008. – 150 с.
12. Мазур Г.А. Підвищення родючості кислих ґрунтів / Г.А. Мазур, Г.К. Медвідь, В.Н. Симачинський. – К.: Урожай, 2004. – 176 с.
13. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. В.В. Медведєва, М.В. Лісового. – Харків, 2009. – 186 с.
14. Kabata-Pendias A. Trace Elements in Soils and Plants. 4th Edition / A. Kabata-Pendias – Boca Raton, FL: Crc Press, 2010. – 548 с.

15. Исследование экологического состояния почв агроценозов на примере Полтавской области / Т.Н. Алексеева, И.А. Солошич // Людина та

довкілля. Проблеми неоекології. Науковий журнал Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. – 2014. – № 1–2. – С. 81–85.

INVESTIGATION OF CONTAMINATION OF SOIL BY NITRATE
ON EXAMPLE OF KREMENCHUG DISTRICT

T. Alekseeva

Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University

vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine. E-mail: dalant58@gmail.com

Purpose.The aim of this work is to study the process of soil pollution by nitrates on the example of Kremenchug Poltava region, which is important for the agricultural areas with intensive use of fertilizers **Methodology.** Statistical, mathematical, cartographic, graphic methods of research were used in this work. **Results.** Comparison of the actual values of nitrate concentrations in soil with indicators maximum allowable concentration have showed that most samples contain them within the normal range. The small amount of the material have detected nitrate levels substantially equal to the maximum allowable concentration (124 mg / kg) and higher than the norm of 7.7%. Most studies point values of nitrate content ranged from 102.8 to 106.1 mg / kg. For two farms there are deviations from the average in most (114.3 mg / kg) and a lower side (84.7 mg / kg). The nitrate content in different types of soil area was studied. Also it was studied the uneven distribution of nitrate content in soils and analyzed its causes. The measures to reduce the nitrate content in the soil were proposed. **Originality.** In earlier studies the causes of nitrates pollution of soils have been examined, and the role of natural factors in the process of distribution of nitrate in agricultural landscapes was depicted not enough. In this work the effect on the migration and accumulation of nitrates natural causes were analyzed. **Practical value.** The study of the level of nitrate pollution of soils and agricultural products, the application of the proposed environmental measures will improve the quality of the environment, to ensure the environmental safety of the study area and optimally organize the service of monitoring health outcomes of population. References 10, figures 6.

Key words: nitrates, soil, pollution, migration, accumulation.

REFERENCES

1. Novitskii, N.I., Oleksiuk, W.N. (2001), *Upravlenie kachestvom produktsii* [Product quality control], "Novoe znanie", Minsk, Belarus.

2. Gorodniy, M.M., (2011), *Upravlinnia yakistiu produktsii roslinnyctva* [Quality control crop production], Vydavnytstvo "NPU", Kyiv, Ukraine.

3. Shikula, M.K., (2001), *Okhorona gruntiv* [Soil Protection], Tovarystvo "Znannia", Kyiv, Ukraine.

4. Pisarenko, W.M., Pisarenko, P.W., Pisarenko, W.W., (2008), *Agroecologyia* [Agroecology], Poltava, Ukraine.

5. Melnichuk, D., Hofman, D., Gorodniy, M., (2004), *Iakist gruntiv ya suchasni strategii udobrennia* [The quality of soil and fertilization strategies], "Aristey", Kyiv, Ukraine.

6. Gorodniy, M.M., (2005), *Agrokimiia* [Agrochemistry], "Alefa", Kyiv, Ukraine.

7. Medvedev, W.W., (2002) *Rodiuchist gruntiv. Monitoring ta upravlinnia* [Rodyuchist rruntiv. Monitoring that upravlinnya], "Urozhay", Kyiv, Ukraine.

8. Nekos, A.N. (2011), "Comparative analysis of soil quality and plant production of natural areas and regions of Ukraine", *Ludyna i dovkillia. Problemi neoeologii*, vol. 3–4, pp. 105–110.

9. Lisoval, A.P., Makarenko, W.M., Kravchenko, S.M. (2002), *Sistemy vykorystannia dobryv*

[Fertilizer use system], Vydavnytstvo APK, Kyiv, Ukraine.

10. Alekseeva, T.N. (2014), "Bioindications as a method of ecology assessments of natural environment on the example of Kremenchuk", *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University*, iss. 2, vol. 85, pp. 166–171.

11. Medvedev, W.W., Laktionova, T.M. (2008), *Semelni resursy Ukrainy* [Land resources of Ukraine], "Agrarna nauka", Kyiv, Ukraine.

12. Masur, G.A., Medvid, G.K., Cymachynskiy, W.N. (2004), *Pidvyshchennia rodiushchosti kyskykh gruntiv* [Increased fertility of acid soils], "Urozhay", Kyiv, Ukraine.

13. Medvedev, W.W., Lisoviy, M.W., (2009), *Stan rodiuchosti gruntiv Ukrainy ta prognos yogo smin sa umov suchasnogo semlerobstva* [State of soil fertility Ukraine and forecast of its changes in the conditions of modern agriculture], Kharkov, Ukraine.

14. Kabata-Pendias, A. (2010), *Trace Elements in Soils and Plants. 4th Edition*, Crc Press, Boca Raton, USA.

15. Alekseeva, T.N. (2014), "The study of ecological state of soils agrotcенозов the example of Poltava region", *Ludyna i dovkillia. Problemi neoeologii*, vol. 1–2, pp. 81–85.

Стаття надійшла 27.05.2016.