

УДК 631.8: 631.582:631.416.1

Господаренко Г.М.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Кравець І.С.

аспірант

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ НА ВЕРТИКАЛЬНУ МІГРАЦІЮ НІТРАТІВ У ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ

Досліджено характер вертикальної міграції нітратного азоту за профілем ґрунту і підґрунтя до глибини 10 м під впливом тривалого (35р.) застосування різних систем удобрення в польовій сівозміні.

Діагностика азотного режиму ґрунту - невід'ємна складова сучасного культурного землеробства. Нині вона використовується для вирішення найгостріших проблем підвищення ефективності добрив, поліпшення та збереження якості продукції і охорони довкілля.

Прийнята у 80-ті роки система удобрення в польовій сівозміні Правобережного Лісостепу України передбачає основну частину азотних добрив вносити з осені, тобто задовго до активного засвоєння азоту рослинами. Розрахунки показують, що за продуктивності сівозміни близько 80ц/га зернових одиниць позитивний баланс азоту забезпечується середньорічним внесенням $N_{100-105}$ кг/га [3]. Визначення фактичного балансу, тобто за вмістом загального азоту в ґрунті, підтверджує ці величини лише для шару 0-60см. У більш глибоких шарах (60-160см) проходить зниження вмісту валового азоту.

Режим мінерального азоту в агроценозах визначається всією сукупністю заходів, які складають зональну систему землеробства, найважливішими із яких є сівозміни,

обробіток ґрунту і застосування добрив. У свою чергу вплив цих заходів на інтенсивність мобілізації мінерального азоту і характер його міграції в ґрунтах визначається їх генетичними особливостями та гідротермічним режимом.

Теоретично в ґрунті, в який було внесено добрива, до періоду збирання врожаю азот не повинен залишатися. У природних фітоценозах утворення мінерального азоту і поглинання його рослинами врівноважується так, що надлишку в ґрунтах не утворюється, що видно також із даних, одержаних у нашому досліді під перелогом.

За сприятливих умов утворення нітратів у ґрунті проходить досить швидко, тому більша частина азоту амонію, внесеного добривами, використовується рослинами у вигляді нітратів. Але надлишок нітратів у ґрунті, особливо в той період, коли він не зайнятий рослинами, досить небажаний, так як це призводить до втрат азоту внаслідок активізації денітрифікації і вимивання в більш глибокі горизонти ґрунту і підґрунтя.

Нашими попередніми дослідженнями [2] показано, що

кількість вимитого азоту тим більша, чим раніше до початку зими (або до кінця осінньої мінералізації) проводиться внесення добрив.

У відношенні до чорноземів переважала точка зору про слабку міграцію нітратів, яка обмежувалася шаром не більше 1м, а основним джерелом втрат вважалися газоподібні продукти денітрифікації. Таку недооцінку можна пояснити консервативним уявленням про режим вологи і солей в умовах нестійкого і недостатнього зволоження. Проте в літературних джерелах періодично з'являлися відомості про переміщення нітратів у чорноземах і каштанових ґрунтах на глибину 3-5м [1,7] і навіть до 10-25м з надходженням у підґрунтові води [5]. Оцінюючи проведені дослідження, можна зробити висновок, що недооцінка міграції нітратів може мати цілий ряд негативних наслідків, перш за все через надходження нітратів у підґрунтові води (див. табл.).

Питання доступності рослинам

нітратів з різної глибини достатньо не вивчені. Вважається, що більшість культур погано засвоюють цю форму азоту вже з 80-100см [7], а з глибини більше 1,5м частково засвоювати азот здатні лише багаторічні трави. У зв'язку з цим вважається, що нітрати, які мігрували за межі двометрового шару ґрунту втрачаються для польових агроценозів. Ці втрати можна звести до мінімуму шляхом чергування культур з включенням в сівозміну рослин, які мають глибоку кореневу систему.

Проявлення ефекту міграції нітратів на продуктивність багаторічних трав є основним фактором, що визначає післядію азоту, так як післядія азотних добрив досить незначна внаслідок слабого проходження процесів ремінералізації іммобілізованого азоту. Вважається, що вирішальним фактором тимчасової періодичності коливань акумуляції нітратів їх міграції по профілю ґрунту є гідротермічні умови [8].

Вміст нітратного азоту в ґрунті та підґрунті в залежності від сільськогосподарського використання ґрунту, (червень 1999 р.) мг/кг

Глибина, м	Варіант досліджу				
	2NPK	3NPK	3NPK*	4Гн	3Гн+NPK
0-1	—	2,5	15,9	—	—
1-2	—	18,6	16,8	—	—
2-3	—	28,5	32,6	2,0	8,0
3-4	1,7	18,6	17,4	—	7,2
4-5	2,7	6,4	9,2	1,5	1,9
5-6	2,2	6,6	6,5	—	1,3
6-7	1,5	7,2	4,6	—	—
7-8	2,8	8,4	4,8	—	—
8-9	1,4	3,8	5,5	—	—
9-10	—	3,5	3,9	—	—

Примітки: 1. Під перелогом та іншими варіантами досліджу виявлені лише сліди нітратів.

2. 3NPK*— визначення, проведені у вересні 1999 р.

Метою наших досліджень було виявити вплив систем удобрення в польовій сівозміні на вертикальну міграцію нітратів у ґрунті та підґрунті.

Дослідження проведені в тривалому (з 1964р.) стаціонарному досліді кафедри агрохімії та ґрунтознавства Уманської СГА. Його основа - 10-пільна сівозміна зерно-бурякового типу, що реалізується на 10 фонах. Одинарна доза мінеральних добрив - $N_{45}P_{45}K_{45}$, гною-4,5т/га сівозмінної площі. Дози внесення головних елементів живлення за орґано-мінеральної системи удобрення скориговані з відповідними рівнями мінеральної. Розподіл мінеральних добрив під культури диференційований залежно від потреби в елементах живлення. Гній вноситься лише під цукрові буряки та кукурудзу.

Ґрунт досліді - чорнозем опідзолений звичайний важкосуглинковий на лесі. У шарі 0-20см перелогу характеризується такими хімічними показниками: вміст гумусу - 4,32%, рН_{кел} - 5,4, $N_{вал}$ - 0,2%, P_2O_5 - 0,1%, K_2O - 2,2%, вміст рухомого фосфору (за методом Чирікова) 65 та обмінного калію (за методом Маслової) - 365 мг/кг.

Зразки ґрунту для аналізу на вміст нітратного азоту іонометричним методом відбирали у полі з коношиною на один укіс спеціально виготовленим буром.

Результати досліджень

Внаслідок інтенсивного сільськогосподарського використання ґрунтів і пов'язаних з цим необхідних заходів змінилася кількість і якість води, яка покидає кореневмісний шар

ґрунту глибиною 1-1,5м. При цьому необхідно відмітити, що в ґрунтах Лісостепу сформувалася потужна (до 16м і більше) товща зони аерації з досить великим запасом вологи (від 3700 до 4900мм у Курському біосферному заповіднику). Це вказує на високу їх обводненість[4]. Переміщення нітратів по профілю ґрунту і підґрунтя в нашому досліді можна пояснити кількома факторами. У регіоні періодично, раз у 3-5 років, проходить переміщення ранньовесняного надлишку води у підґрунтя до глибини 3-5 м. Цьому сприяє язикуватість і тріщинкуватість гумусового профілю чорноземів, а також ходи (нори) тварин-землеріюк. За даними А.П. Модестова [6], дошові черв'яки проникають до 8,5м, кроти - до 5,3м, мурашки-до 3,2м, різні жуки та комахи - до 1,6м. Цієї групи біоти в ґрунті досить багато.

Переміщення нітратів на більшій глибини важко пояснити рухом з капілярною вологою, так як вологість ґрунту вже на глибині 3-5м, як правило, мало змінюється. З глибиною включається механізм переміщення їх з плівковою водою, яка вистилає поровий простір. Це є однією з причин того, що характер водорозділу нітратів по профілю ґрунту і підґрунтя не відповідає розподілу в ньому вологи. На цю різницю, яка в значній мірі перешкоджає висхідному руху нітратів у результаті витрат вологи на фізичне випаровування, також впливає тріщинкуватість гумусового профілю чорноземів, притаманна градієнту нисхідного руху нітратів у період ранньовесняного і пізньоосіннього зволоження, поверненням їх у ґрунт в результаті слабкого засвоєння

рослинами із підгрунтя.

У зв'язку з міграцією нітратного азоту в глибокі шари підгрунтя виникає питання про його можливу доступність для рослин за рахунок підтягування у верхні шари ґрунту при його висушуванні.

З цієї метою були відібрані зразки ґрунту і підгрунтя у вересні 1999 року. За період між двома строками визначення зниження вологості ґрунту пройшло до глибини 4,5 м. Таке висушування ґрунту не характерне для регіону, але літній період 1999 р. був досить жарким. Це дає нам право зробити певні висновки з питань можливого підтягування нітратів у верхні шари ґрунту. Дослідження показали, що в період інтенсивної втрати вологи ґрунтом істотних змін у вмісті нітратів за профілем ґрунту не відбувається. Лише у верхньому метровому шарі їх кількість збільшилася. Це пояснюється утворенням нітратів у результаті процесу нітрифікації і відсутністю засвоєння рослинами, так як ґрунт був підготовлений для сівби озимої пшениці після збирання конюшини.

Аналізуючи дані таблиці, не можна не звернути увагу на сліди нітратів на глибині 3-9 м у варіанті 2NPK. У цьому варіанті в перші 20 років досліду середньорічна доза

азоту також складала 135 кг/га, тому виникає питання досить суттєвої різниці вмісту нітратів з варіантом 3NPK. Заміна мінерального азоту азотом гною значно зменшує вміст нітратів у ґрунті та підгрунті. При цьому їх переміщення відмічається до глибини 6 м.

Отже, з точки зору біогенного перетворення сполук азоту і його балансу в ґрунті кругообіг азоту в системі ґрунт - добриво - рослина - вода - атмосфера досить складний і потребує вирішення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Можливе забруднення підґрунтових вод нітратами найбільш точно може бути оцінено за методом хлоридного балансу, так як міграційна поведінка хлоридів і нітратів у ґрунті ідентична. Одержані дані підтверджують необхідність переглянути традиційні підходи до застосування азотних добрив. Вертикальна міграція нітратів у ґрунті проходить не лише за рахунок внесення надлишку азотних добрив, про що свідчать розрахунки балансу. Необхідно більше уваги звернути на форми, строки і способи внесення азотних добрив з урахуванням стартових запасів мінерального азоту в ґрунті, рівня запланованого урожаю та інших факторів.

Література

1. Гетманец А.Я., Авраменко П.С. О вертикальной миграции в черноземе Украины // Почвоведение. - 1976. - №9. - С. 46-50.

2. Господаренко Г.Н. Эффективность форм и сроков внесения удобрений под сахарную

свеклу на черноземах оподзоленных лесостепной правобережной провинции УССР. Автореф. дис.... канд. с.-х. наук. - К.: УСХА, 1988. - 22с.

3. Господаренко Г.М. Агроекономічне обґрунтування рівня застосування добрив у польовій

сівозміні // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб.наук. пр. - Біла Церква, 1999.- Вип. 8.-4.3.- С. 77.-82.

4. Зонн С.В., Иванова Н.В. Зона аэрации и ее значение в водном режиме степей // Почвоведение.- 1997.-№10.-С.1186.-1199.

5. Копитко П.Г. Збереження родючості ґрунту в інтенсивних плодових насадженнях // Вісник аграрної науки.- 1999.- №9.- С. 10-16.

6. Модестов А.П. Правда о корнях.- М.: Сельиздат, 1932.- 260с.

7. Никитишен. В.И. Агрохимические основы эффективного применения удобрений в интенсивном земледелии. М.: Наука.-1984.-214с.

8.Komar A, Damanska J. Sezonní dynamika nitratovaho dusicu hnedozeini a faktory jejího ovlivneni // Agrochemia (CSSR).-1980.-v.20.-N6.- S.161-164.