

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК 631.445.4:631.51:[631.416.1:631.417.2]

DOI: 10.15587/2313-8416.2017.118803

ДОСЛІДЖЕННЯ АЗОТНОГО РЕЖИМУ ТА ГУМУСОВОГО СТАНУ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

©М. О. Колос

Вивчено вплив комбінованого і нульового обробітку ґрунту на динаміку нітратного та лужногідролізованого азоту, уміст загального гумусу чорноземів звичайних за різних систем удобрення зернових культур ланки сівозміни. Установлено позитивний вплив мінімалізації обробітку ґрунту на вміст рухомих форм азоту та збереження загального гумусу в орному шарі ґрунту

Ключові слова: азотний режим, гумус, ґрунт, обробіток ґрунту, нітрати, зернові культури

1. Вступ

Проблеми енергозбереження в сучасному землеробстві значною мірою вирішуються скороченням витрат при різних технологіях обробітку ґрунту, оптимізацією глибини та використанням високопродуктивних комплексних агрегатів. Раціональне використання технологій обробітку ґрунту при вирощуванні зернових культур в ланці сівозміни дає змогу формувати високопродуктивні посіви та рекомендувати виробництву відповідні системи, залежно від спеціалізації господарства та структури посівних площ [1].

Для нормального розвитку та формування врожаю зернових культур необхідні не тільки відповідні агрофізичні властивості ґрунту і певні запаси доступної вологи, але і достатній рівень забезпеченості поживними речовинами, перш за все доступними сполуками азоту. Оптимізація азотного режиму ґрунту під впливом різних технологій обробітку сприяє більш повному розкриттю генетичного потенціалу продуктивності рослин, отриманню стабільно високих врожаїв вирощуваних зернових культур.

Формування високопродуктивних посівів просяпних та суцільного сіву зернових культур є досить складним багатоступеневим процесом, у якому беруть участь багато залежних один від одного чинників на всіх етапах росту і розвитку рослин.

Вивчення та оптимізація поживного азотного режиму ґрунту як одного з провідних чинників формування органічної речовини рослин дасть можливість підвищити ефективність вирощування провідних зернових культур. Тому в цьому контексті важливо проводити дослідження, спрямовані на встановлення впливу мінімальних технологій обробітку ґрунту на динаміку рухомих сполук азоту в орному шарі ґрунту та створення умов для накопичення та збереження гумусу в ґрунті.

Одні автори [2] засвідчують, що при глибокій полицевій оранці більш інтенсивно йдуть процеси мінералізації органічних сполук ґрунту, суттєво пок-

ращується азотний режим і накопичується азот в доступній для рослин формі. Інші автори своїми дослідженнями доводять переваги в накопиченні нітратного та лужногідролізованого азоту при прямій сівбі [3]. Відносно запасів загального гумусу в орному шарі ґрунту більшість авторів свідчать про його накопичення при прямій сівбі [4].

2. Літературний огляд

Одним з головних завдань основного обробітку ґрунту є створення оптимальних умов мінерального живлення рослин та поповнення елементами живлення ґрунту. Існує багато думок щодо впливу обробітку на вміст поживних речовин в орному шарі [5, 6].

Інтенсивний глибокий обробіток чорноземних ґрунтів значною мірою посилює втрати поживних елементів та гумусу. Застосування безполицевого та поверхневого обробітків призводить до нерівномірного розподілу органічних та мінеральних добрив по профілю орного шару. При цьому спостерігається диференціація орного шару за вмістом поживних речовин, а саме нагромадження їх у верхньому і зменшення у нижньому шарах ґрунту [7].

Якісний та своєчасний обробіток ґрунту обумовлює підвищення ефективності внесених добрив, інтенсивний розвиток мікроорганізмів та активність ферментів, які беруть участь у мінералізації органічної речовини, в перетворенні азотовмісних органічних та мінеральних сполук. Уміст нітратного азоту в ґрунті – це не тільки показник рівня азотного живлення рослин, але й активності групи нітрифікуючих бактерій, які беруть участь у мобілізації доступних рослинам речовин. Про накопичення та витрати рухомих форм азоту і фосфору залежно від технологій обробітку у вчених єдиної думки не існує [3, 5].

Багатьма вченими встановлено, що безполицевий обробіток не має переваг перед оранкою в справі регулювання поживного режиму ґрунту [2–4].

За поверхневого обробітку внесення органічних та мінеральних добрив особливо неефективне за посушливих умов: добрива, внесені під оранку, діють більш ефективно, оскільки вони потрапляють у шар ґрунту, який довше зберігає вологу.

На величину вмісту поживних речовин у ґрунті, як відомо, впливає не тільки внесення добрив, але і вміст органічної речовини в ньому, біологічна активність, водно-фізичні властивості ґрунту та інші фактори. Тому задачею обробітку на сьогодні є створення оптимальних умов для нагромадження та підтримання достатньої кількості доступних форм азоту, фосфору та калію як важливих показників родючості ґрунту й урожайності сільськогосподарських культур.

3. Мета та задачі дослідження

Мета дослідження полягала в розробці оптимального для зернових культур поживного режиму ґрунту при одночасному збереженні ефективної родючості ґрунтів степової зони України.

Для досягнення мети були вирішені наступні задачі:

1. Встановити вплив комбінованої обробітку ґрунту та прямої сівби на забезпеченість чорноземів звичайних доступними для рослин формами азоту в орному шарі ґрунту.

2. Вивчити зміни гумусного стану орного шару чорноземів звичайних при систематичному довготривалому застосуванні мінімальних технологій обробітку ґрунту.

4. Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводились протягом 2011–2014 рр. на чорноземах звичайних в ПАТ «Насінневе» Кегичівського району Харківської області за методикою Доспехова [8]. ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий на лесових породах.

Вміст гумусу в орному шарі 4,45 %, рН-7,1, вони добре забезпечені валовими та рухомими формами азоту, фосфору і калію.

Вміст нітратного азоту в ґрунтових зразках визначали іонометричним методом за ГОСТ 26951-86, лужногідролізованого азоту – за методом Корнфілда, вміст загального гумусу – за методом Тюріна в модифікації Сімакова [9].

Стационарний польовий дослід закладено методом розщеплених ділянок в ланці сівозміни на 100 % насиченої зерновими культурами: 1 – горох; 2 – пшениця озима; 3 – кукурудза на зерно (0,5 поля), сорго на зерно (0,5 поля). Повторність дослідів – триразова, облікова площа ділянки – 100 м². На контрольному варіанті вивчали полицевий обробіток ґрунту на різну глибину в залежності від сільськогосподарської культури. На другому варіанті вивчали мінімальні комбіновані обробітки агрегатами ДМІ-930 та ДД-726, а на третьому – безпосередню пряму сівбу. Технології обробітку ґрунту вивчали без внесення добрив, а також на фоні мінеральної та органічної систем удобрення. Погодні умови характеризувались нестабільними умовами зволоження, але були в цілому сприятливими для вирощування зернових культур, за винятком осені 2011 р.

Агротехніка проведення досліджень була загальноприйнятою для регіону проведення досліджень, за винятком елементів, поставлених на вивчення.

5. Результати досліджень і їх обговорення

Вплив досліджуваних технологій обробітку ґрунту на азотний режим ґрунту вивчали в динаміці під посівами гороху. Отримані експериментальні дані вказують на те, що визначальним фактором, який впливає на вміст нітратів у ґрунті виявилась наявність вологи в орному шарі на час визначення елементів живлення. У середньому за чотири роки досліджень технології обробітку ґрунту майже однаково впливали на вміст нітратного азоту в орному шарі протягом вегетації гороху (табл. 1).

Прямий посів у фазі сходів в орному шарі сприяв підвищенню на 9,1 % кількості нітратного азоту в ґрунті порівняно з його вмістом на варіанті з оранкою. Комбінований обробіток забезпечив помітне збільшення нітратів, тільки в шарі ґрунту 0–10 см.

Таблиця 1
Динаміка нітратів в період вегетації гороху залежно від різних технологій обробітку ґрунту, мг/100 г ґрунту (середнє за 2011–2014 рр.)

| Варіант обробітку | Шар ґрунту | Строки визначення | | | |
|------------------------------------|------------|-------------------|----------|-----------------|---------|
| | | сходи | цвітіння | перед збиранням | середнє |
| Оранка на 23–25 см (контроль) | 0–10 | 3,8 | 3,4 | 2,1 | 3,1 |
| | 10–20 | 3,5 | 3,3 | 2,3 | 3,0 |
| | 20–30 | 2,5 | 3,2 | 1,8 | 2,5 |
| | 0–30 | 3,3 | 3,3 | 2,1 | 2,9 |
| Комбінований обробіток на 23–25 см | 0–10 | 4,1 | 3,4 | 1,4 | 3,0 |
| | 10–20 | 3,3 | 2,7 | 1,0 | 2,3 |
| | 20–30 | 2,5 | 2,8 | 0,9 | 2,1 |
| | 0–30 | 3,3 | 2,8 | 1,1 | 2,4 |
| Пряма сівба | 0–10 | 4,7 | 4,1 | 1,6 | 3,5 |
| | 10–20 | 3,8 | 2,8 | 1,5 | 2,7 |
| | 20–30 | 2,4 | 2,1 | 1,0 | 1,8 |
| | 0–30 | 3,6 | 3,0 | 1,4 | 2,7 |

Усі безполицеві способи обробітку, які вивчались у досліді дещо обумовили зниження кількості нітратного азоту в орному шарі в середині вегетації гороху, а найбільше зниження виявилось на варіанті з комбінованим обробітком – на 15 % від контролю.

На зменшення вмісту нітратного азоту в ґрунті на цих варіантах обробітку впливали підвищена щільність та понижена біологічна активність ґрунту.

У середньому за чотири роки пряма сівба впливала на нітратний режим ґрунту на рівні з контрольною оранкою протягом усієї вегетації гороху. До кінця вегетації вміст нітратного азоту в орному шарі знизився та майже вирівнявся на всіх способах обробітку, які вивчались у досліді. Це пояснюється використанням його рослинами, зменшенням умісту вологи у ґрунті та ущільненням орного шару. Величина вмісту нітратного азоту в ґрунті в усі роки досліджень майже не відрізнялась. Дещо вищою вона виявилася у 2014 р., на що впливав підвищений рівень зволоження ґрунту за вегетаційний період.

На відміну від нітратного, лужногідролізований азот являє собою як доступну, так і потенційно

доступну його форму. За вмістом лужногідролізованого азоту в ґрунті дослідна ділянка відноситься до середньозабезпеченої (табл. 2).

Лужногідролізований азот – це найближчий резерв доступного азоту для рослин після нітратного. Тому визначення впливу різних технологій обробітку на вміст його в орному шарі ґрунту має важливе значення для оцінки його якості.

Визначення вмісту лужногідролізованого азоту на посіві гороху протягом чотирьох років показало, що на всіх безполицевих обробітках спостерігалась тенденція збільшення цього показника у верхньому 0–10 см шарі порівняно з контрольною оранкою. Причому на варіанті з прямою сівбою вміст лужногідролізованого азоту порівняно з оранкою збільшився на 1,1 мг/100 г ґрунту.

Отже, можна вважати, що пряма сівба позитивно впливає на вміст лужногідролізованого азоту у верхньому шарі ґрунту. На нагромадження лужногідролізованого азоту в шарі 10–20 см комбінований обробіток на глибину 23–25 см виявив тенденцію до зниження порівняно з оранкою.

Таблиця 2

Вміст лужногідролізованого азоту в посіві гороху залежно від способів обробітку ґрунту, мг/100 г ґрунту (середнє за 2011–2014 рр.)

| Варіант обробітку | Шар ґрунту | Строки визначення | | | |
|-------------------------------|------------|-------------------|----------|-----------------|---------|
| | | сходи | цвітіння | перед збиранням | середнє |
| Оранка на 23–25 см (контроль) | 0–10 | 12,5 | 11,8 | 13,8 | 12,7 |
| | 10–20 | 12,0 | 12,1 | 13,0 | 12,4 |
| | 20–30 | 12,2 | 10,8 | 12,5 | 11,8 |
| | 0–30 | 12,2 | 11,6 | 13,1 | 12,3 |
| Комбінований на 23–25 см | 0–10 | 12,9 | 12,7 | 13,5 | 13,0 |
| | 10–20 | 11,5 | 12,2 | 12,9 | 12,2 |
| | 20–30 | 11,4 | 10,9 | 12,4 | 11,6 |
| | 0–30 | 11,9 | 11,9 | 12,9 | 12,3 |
| Пряма сівба | 0–10 | 13,2 | 12,9 | 14,1 | 13,4 |
| | 10–20 | 12,9 | 12,3 | 13,2 | 12,8 |
| | 20–30 | 12,4 | 13,3 | 13,3 | 13,0 |
| | 0–30 | 12,8 | 12,8 | 13,5 | 13,1 |

На вміст лужногідролізованого азоту в шарі ґрунту 20–30 см досліджувані способи безполицевого обробітку впливали в основному так, як і на вміст в шарі 0–10 см, тобто всі вони стимулювали його накопичення в порівнянні з оранкою, але достовірно підвищення виявилось тільки при прямій сівбі, де в середньому за чотири роки цей показник був 1,4 мг/100 г ґрунту. У середньому в орному шарі ґрунту 0–30 см комбінований глибокий обробіток викликав тенденцію накопичення лужногідролізованого азоту.

Таким чином, встановлено, що протягом всієї вегетації гороху безполицеві обробітки та пряма сівба, які застосовувались у досліді, не впливали негативно на вміст лужногідролізованого азоту.

Родючість як основна властивість будь-якого ґрунту значною мірою обумовлена наявністю в ньому гумусу. Йому належить основна роль у формуванні родючості ґрунтів, він є енергетичним матеріалом для ґрунтових мікроорганізмів і безпосередньо впливає на їх поживний режим [10].

Тому кількісне визначення гумусу в ґрунтах та систематичний вплив на нього різних технологій обробітку ґрунту має велике значення. Отримані експериментальні дані (табл. 3) свідчать про те, що на полицевій оранці при постійному її запровадженні протягом шести років відмічається зменшення загального гумусу, особливо в шарі ґрунту 10–20 см (на 0,12 %).

Таблиця 3

Вплив систем удобрення за різних технологій обробітку на вміст гумусу в орному шарі ґрунту посівів сорго

| Обробіток ґрунту | Шар ґрунту, см | Гумус, % | |
|--|----------------|----------|---------|
| | | 2010 р. | 2016 р. |
| Полицева оранка на 25–27 см (контроль) | 0–10 | 4,42 | 4,31 |
| | 10–20 | 4,40 | 4,28 |
| | 20–30 | 4,24 | 4,22 |
| Комбінований обробіток на 25–27 см | 0–10 | 4,56 | 4,43 |
| | 10–20 | 4,53 | 4,41 |
| | 20–30 | 4,51 | 4,35 |
| Пряма сівба | 0–10 | 4,52 | 4,58 |
| | 10–20 | 4,49 | 4,52 |
| | 20–30 | 4,45 | 4,46 |

Комбінований обробіток ґрунту дещо зменшує втрати загального гумусу в порівнянні з оранкою. Разом з тим, в усіх шарах ґрунту спостерігається тенденція до зниження кількості гумусу.

Пряма сівба без обробітку ґрунту за період досліджень дала змогу зупинити втрати гумусу в орному шарі, та на цьому варіанті відмічалася тенденція до його збільшення, особливо в шарі ґрунту 0–10 см (на 0,06 %).

6. Висновки

У ході досліджень встановлено вплив мінімальних технологій обробітку ґрунту (комбінованого,

глибокого та прямої сівби) на оптимізацію азотного режиму орного шару ґрунту.

1. Усі безполицеві способи обробітку ґрунту, які вивчалися у досліді обумовили деяке зниження нітратного азоту, особливо на варіанті з комбінованим обробітком (на 15 % від контролю). Уміст лужногідролізованого азоту в ґрунті в посівах гороху збільшився при мінімалізації обробітку ґрунту порівняно з контрольною оранкою.

2. У разі систематичного проведення в ланці зернової сівозміни прямої сівби відмічається максимальне збереження та накопичення загального гумусу в ґрунті.

Література

1. Волков, М. В. Родючість чорнозему опідзоленого при систематичному застосуванні добрив за різних систем основного обробітку в сівозміні на Лівобережжі Лісостепу України [Текст] / М. В. Волков // ВАН. – 1994. – № 3. – С. 29–31.
2. Глушак, Н. М. Обработка почвы, гумус и урожай в южной степи Украины [Текст] / Н. М. Глушак, Н. Е. Щербак // Почвоведение. – 1984. – № 8. – С. 78–89.
3. Гордієнко, В. П. Зміна вмісту загального гумусу в ґрунті за різних систем удобрення й обробітку та врожайність озимої пшениці [Текст] / В. П. Гордієнко, І. М. Шевченко // Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет". Серія "Сільськогосподарські науки". – 2013. – № 154. – С. 120–125.
4. Дегтярьов, В. В. Гумус чорноземів Лісостепу і Степу [Текст] / В. В. Дегтярьов. – Х.: Майдан, 2011. – 360 с.
5. Картамышев, Н. И. Обработка почвы, обеспеченность растений элементами минерального питания и процесс гумусообразования [Текст] / Н. И. Картамышев, В. Ю. Тимонов, Н. М. Чернышева и др. // Вестник Курской ГСХА. – 2010. – № 2. – С. 53–59.
6. Примак, І. Д. Зміна агрохімічних властивостей чорнозему типового за різних систем основного обробітку ґрунту й удобрення в Центральному Лісостепу України [Текст] / І. Д. Примак, В. І. Купчик, Т. В. Колесник // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – № 3. – С. 26–31.
7. Котоврасов, И. П. Влияние механической обработки на плодородие мощного малогумусного чернозема в Лесостепи Украины [Текст]: сб. науч. тр. / И. П. Котоврасов // Минимализация обработки почвы. – М.: Колос, 1984. – С. 106–115.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Лактионов, Н. И. Лабораторный практикум по почвоведению [Текст] / Н. И. Лактионов, И. А. Шеларь, В. Ф. Иванов. – Х., 1985. – 76 с.
10. Сніговий, В. С. Гумусовий стан чорнозему південного за різних способів обробітку в сівозміні [Текст] / В. С. Сніговий // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 11. – С. 21–22.

Рекомендовано до публікації д-р с.-г. наук Шевченко М. В.
Дата надходження рукопису 06.11.2017

Колос Микола Олександрович, аспірант, кафедра землеробства ім. О. М. Можейка, Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, п/в "Докучаєвське-2", Харківська область, Україна, 62483

E-mail: science-agrouniver2016@ukr.net