

**ДИНАМІКА КАРБОНАТІВ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО
І РЕАКЦІЇ ҐРУНТОВОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ
ОБРОБІТКУ І УДОБРЕННЯ**

К. С. КАРАБАЧ, кандидат сільськогосподарських наук,
асистент кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів
ім. проф. М. К. Шикuli

**Національний університет біоресурсів
і природокористування України**
E-mail: karabachks@rambler.ru

Анотація. Виявлено вплив різних технологій вирощування сільськогосподарських культур та удобрення на реакцію ґрунтового середовища та глибину залягання карбонатів чорнозему типового. Встановлено, що застосування безполіцевих обробітків зумовило зменшення кислотності ґрунтового розчину та інтенсивніше підняття карбонатів упродовж вегетації, порівняно з оранкою. Внесення добрив сприяло підкисленню ґрунту і зниженню лінії закипання карбонатів, особливо за використання соломи і сидератів на фоні мінерального удобрення, де вони опускалися до 80–95 см за поліцевої оранки. Але на варіанті без добрив лінія скипання карбонатів знаходиться найближче до поверхні за мілкового безполіцевого обробітку. На перелозі карбонати залягали більш глибоко, ніж у варіантах без внесення добрив і їх сезонна динаміка мала ту саму закономірність, що під культурами агроценозу, хоча проявлялася меншою мірою.

Ключові слова. Карбонати, ресурсощадні технології, реакція ґрунтового середовища, чорнозем типовий.

Актуальність. Значний вплив на показники фізико-хімічних властивостей ґрунту має режим вільних карбонатів. Розрізняють первинні карбонати, які містяться в ґрунтоутворюючих породах, і вторинні, що накопичуються в профілі карбонатних ґрунтів у процесі ґрунтоутворення. Карбонати зумовлюють слабколужну реакцію середовища, зв'язують рухомі форми фосфору та інших елементів, свідчать про підсушування ґрунтового профілю. Участь карбонатів у фізико-хімічних, хімічних та біологічних перетвореннях в ґрунтах залежить від генетичних особливостей ґрунтів і зумовлює, певною мірою, ємність біологічного колообігу кальцію і диоксида вуглецю [1].

Глибина залягання карбонатів у ґрунті є важливим показником не лише тому, що впливає на рівень рН, але і тому, що має відношення до оструктуреності ґрунту, утворення комплексів з органічною речовиною. Карбонати впливають на процеси гуміфікації і закріплення гумусових речовин, склад та суму обмінних катіонів в ґрунті, доступність

мікроелементів. Тому, важливим є проведення дослідження залягання вільних карбонатів у профілі чорнозему типового за довготривалого застосування ресурсощадних технологій вирощування сільськогосподарської продукції, порівняно з традиційними, та їх динаміка впродовж вегетаційного періоду. Дослідження показали, що на динаміку карбонатів в профілі ґрунту суттєво впливають гідротермічні умови в період вегетації культур, а також системи обробітку ґрунту та удобрення.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу ресурсощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур із мінімізацією обробітку ґрунту і біологізацією землеробства на реакцію ґрунтового середовища і глибину залягання карбонатів чорнозему типового середньосуглинкового Правобережного Лісостепу.

Матеріал і методика досліджень. Робота виконувалася на базі стаціонарного польового дослідження кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикuli у ВП НУБіП України «Великоснітинське навчально-дослідне господарство ім. О. В. Музиченка» Фастівського району Київської області, який закладений у 1998 році і територіально розміщений в північній частині Правобережного Лісостепу. Дослідження проводили в ланці типової для Лісостепової зони зерно-бурякової 10-пільної сівозміни і на 50-річному перелозі. Чергування культур у ланці сівозміни було таким: пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь ярий з підсівом багаторічних трав. Вирощувалися: пшениця озима (сорт – Поліська 90), буряк цукровий (гібрид – Український ЧС–70), ячмінь ярий (сорт – Вакула).

Ґрунт дослідної ділянки і перелозу – чорнозем типовий глибокий малогумусний середньосуглинковий на лесі. Гумусовий горизонт характеризувався реакцією ґрунтового середовища близькою до нейтральної. Вміст гумусу в 0–30 см шарі ґрунту – низький, на перелозі – середній, забезпеченість азотом легкогідролізованих сполук за методом Тюріна і Конової та рухомими формами фосфору і обмінним калієм за методом Чирикова – середня. Ґрунт має водно-фізичні властивості, які забезпечують сприятливі умови для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Стаціонарний дослід має три варіанти обробітку ґрунту та п'ять варіантів удобрення. Двофакторний дослід закладений за методом розщеплених ділянок. Розмір елементарної ділянки $6 \times 30 = 180 \text{ м}^2$, облікової ділянки – 100 м^2 . Повторність дослідження триразова. Сівозміна розгорнута в трьох полях у просторі і десяти – у часі.

Проводилося порівняльне вивчення агрономічної і економічної ефективності таких систем обробітку ґрунту:

1. Традиційна, що базується на застосуванні оранки під різні культури на глибину 22–27 см (варіант «оранка»).

2. Ґрунтозахисна, що базується на застосуванні різноглибинного безполицевого обробітку під різні культури на глибину 22–27 см (варіант «різноглибинний безполицевий обробіток»).

3. Ґрунтозахисна, що базується на мілкому безполицевому обробітку на 10–12 см під різні культури сівозмінні (варіант «мілкий безполицевий обробіток»).

На фоні перелічених систем обробітку ґрунту вивчалися п'ять систем удобрення (розрахунок на 1 га сівозмінної площі):

1. Без добрив (контроль);
2. Гній (12 т/га) + $N_{55}P_{45}K_{45}$;
3. Гній (6 т/га) + солома (1,2 т/га) + N_{12} + $N_{55}P_{45}K_{45}$;
4. Солома (2,4 т/га) + N_{24} + $N_{55}P_{45}K_{45}$;
5. Солома (1,2 т/га) + N_{12} + сидерати + $N_{55}P_{45}K_{45}$.

Встановлення глибини залягання карбонатів чорнозему типового проводилося буром з пробою на скипання від 10% HCl 4 рази за вегетаційний період: перша декада квітня, червня, серпня та жовтень.

Результати досліджень. Реакція ґрунту значно впливає на доступність для рослин елементів живлення, трансформацію органічних речовин, перетворення ґрунтових мінералів та розчинення важкорозчинних сполук, а також коагуляцію і пептизацію колоїдів та інші фізико-хімічні процеси, які значною мірою залежать від реакції ґрунту. Результати досліджень показали, що внесення добрив сприяло незначному підкисленню ґрунту (рис. 1). Безполицеві обробітки сприяли зростанню обмінної кислотності ґрунту, порівняно з оранкою, особливо за мілкого безполицевого обробітку, де у верхньому шарі ґрунту pH_{KCl} знижувався на 0,26 одиниці. Це вплинуло на перехід в ґрунтовий розчин фосфору з важкодоступних сполук. На варіанті з використанням традиційної органо-мінеральної системи удобрення, pH сольової витяжки знижувався в шарі 0–15 см на 0,24 одиниці за оранки і на 0,27–0,33 одиниці за безполицевих обробітків ґрунту, а там, де в якості органічних добрив використовувалася солома, під час розкладання якої виділяється багато кислих продуктів, підкислення ґрунтового середовища було більш суттєвим, особливо за оранки.

Впродовж вегетаційного періоду відзначалася така загальна динаміка реакції ґрунтового середовища: від початку вегетації до середини літа відбувалося поступове зниження обмінної кислотності з наступним підвищенням до кінця вегетаційного періоду.

Внесення добрив і система обробітку ґрунту суттєво впливає на динаміку карбонатів у верхній частині профілю чорнозему типового. Їх динаміка має різну направленість на варіантах без добрив і зі внесенням органо-мінерального удобрення. Без добрив лінія скипання карбонатів знаходиться найближче до поверхні за мілкого безполицевого обробітку. Суттєвим фактором динаміки реакції ґрунтового середовища є поступове підняття в профілі чорнозему типового до середини вегетації міграційних форм карбонатів. Наші дослідження показали, що в умовах систематичного виконання безполицевих обробітків змінюється глибина залягання $CaCO_3$ у профілі чорнозему типового. За ресурсощадних технологій відзначалося підвищення рівня залягання вільних карбонатів, особливо за мілкого безполицевого обробітку. За такого обробітку на 10–12 см, в результаті

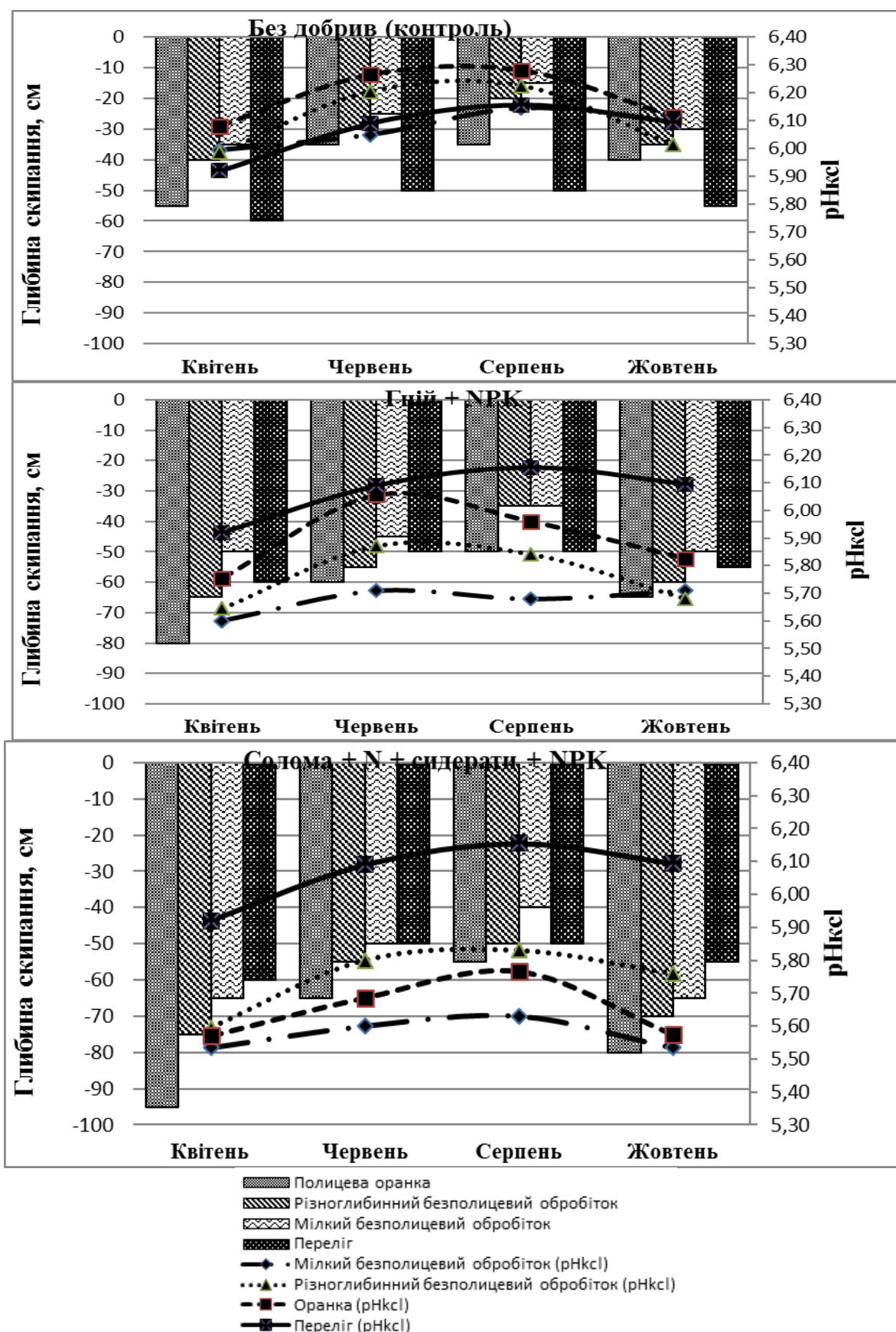


Рис. 1. Динаміка розподілу вільних карбонатів і рН_{kcl} за різних систем обробітку ґрунту та удобрення

збільшення вмісту органічної речовини, формується високобіогений продуктивний шар, насичений гумусом, елементами живлення, здатний приймати та швидко проводити в ґрунт вологу при таненні снігів і ефективно використовувати невелику кількість атмосферних опадів у теплий період року [2]. Це впливає на лінію скипання карбонатів, і вони піднімалися до 0-15 см-ого шару в самий посушливий період вегетації, до 15 см на варіанті мілкого безполицевого обробітку без внесення добрив. У шарі 10–15 см помітне слабке потріскування, а з глибини 20 см скипання карбонатів було бурхливим. Зона підвищеної рухомості карбонатів становила 30–60 см. За цього обробітку на всіх варіантах удобрення лінія скипання карбонатів була значно ближчою до поверхні ґрунту, ніж за інших обробітків. Відбувалося інтенсивне випаровування капілярної вологи у ґрунті у теплий період року і розчинені гідрокарбонати кальцію підтягувалися до поверхні. Це відбувалося також завдяки найменшій щільності горизонтів, окрім 0–30 см шару. За систематичного різноглибинного безполицевого обробітку скипання від 10%–ї HCl відбувалося з глибини 15–20 см від поверхні чорнозему. Максимальна кількість карбонатів зосереджувалася в товщі 30–70 см.

В умовах систематичного виконання оранки лінія скипання карбонатів піднімалася лише до 25 см, але в основному, коливалася в межах 50–80 см від поверхні ґрунту. В умовах оранки підсилюється посушливість ґрунтових умов, що сприяє утворенню стійких форм карбонатів. “Підтягування” карбонатів до поверхні ґрунту і підвищення рН ґрунтового середовища, за безполицевих обробітків, підтверджують і інші дослідники [3, 4].

На варіантах з внесенням органічних і фізіологічно-кислих мінеральних добрив, що зумовлюють незначне підкислення ґрунтового розчину в оброблюваному шарі, відбулося пониження лінії залягання карбонатів, у порівнянні з контролем. Особливо це позначилося на варіанті з соломною і сидератами на фоні внесення мінеральних добрив, завдяки підкислючій дії новоутворених органічних речовин. Карбонати опускалися до глибини 95 см за полицевої оранки. Наявність на поверхні поля шару мульчі також сприяло зниженню інтенсивності прогрівання ґрунтової товщі в теплий період року.

Глибина залягання карбонатів в профілі ґрунту суттєво змінювалася протягом вегетаційного періоду: вони рухаються з токами вологи, і, таким чином, мають певний сезонний характер. У весняний період карбонати знаходилися досить глибоко завдяки їх вимиванню при поглинанні ґрунтом зимових опадів. За період червня і серпня, карбонати підтягувалися до поверхні, завдяки зменшенню товщі активного вологообігу, що зумовлено літнім висушуванням ґрунтової товщі. У цей час основна маса карбонатів знаходилася на глибині 30–50 см. Осінні місяці характеризувалися великою кількістю опадів, в результаті чого карбонати промивалися до глибини 100 см.

Висушування поверхневого шару ґрунту та підтягування карбонатів у літній період зумовило зменшення кислотності ґрунтового розчину у верхніх шарах чорноземного ґрунту; в подальших дослідженнях показало

зниження рухомості і вмісту фосфатів. До осені відбувалося поступове опускання карбонатів, в результаті їх промивання у більш глибокі шари, за рахунок випадання великої кількості дощових опадів.

На перелозі основна маса карбонатів містилася в шарі 50–60 см. Сезонна динаміка має таку ж закономірність, що і на польових ділянках, але завдяки щільному вкриттю поверхні ґрунту рослинами та насиченню верхнього шару коренями рослин та кореневими рештками, випаровування вологи відбувається у меншій кількості і підняття лінії залягання карбонатів є незначним.

Висновки. Результати досліджень показали, що застосування безполіцевих обробітків зумовило інтенсивніше підняття міграційних форм карбонатів в профілі чорнозему типового упродовж вегетації, порівняно з оранкою та зростанню обмінної кислотності. Внесення добрив сприяло незначному підкисленню ґрунту та зниженню лінії закипання карбонатів, особливо за використання соломи і сидератів на фоні мінерального удобрення, де вони опускалися до 80–95 см за поліцевої оранки. На перелозі карбонати залягали більш глибоко, ніж у варіантах без внесення добрив, а їх сезонна динаміка мала ту саму закономірність, що під культурами агроценозу, хоча проявлялася меншою мірою.

Список літератури

1. Миграционно-пульсационный режим карбонатов и его влияние на свойства почв. В кн. : Почвы Украины и повышение их плодородия / под ред. Н. И. Полупана. – К. : Урожай, 1988. – Т. 1. – С. 66–71.
2. Демиденко О. В. Вторинне окарбоначення і оптимізація умов відновлення природних процесів ґрунтоутворення за мінімального обробітку чорноземів / О. В. Демиденко, М. К. Шикла // Науковий вісник НАУ, 2005. – Вип. 81. – С. 131–141.
3. Бикова О. Є. Зміна елементів родючості чорнозему типового при ґрунтозахисному землеробстві / О. Є. Бикова, В. Г. Майстренко // Науковий вісник НАУ. – Вип. 81. – 2005. – С. 45–49.
4. Шикла М. К. Культурне ґрунтоутворення при мінімальному обробітку чорнозему / М. К. Шикла, О. В. Демиденко // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 81. – С. 107–118.

References

1. Polupana, N. I. (1988). Pochvy Ukrainy i povysheniye ikh plodorodiya [Soils of Ukraine and increase their fertility] . Kiev : Urozhay, – Т. 1. – S. 66–71.
2. Demidenko, O., Shikula M. (2005) Secondary okarbonachennya conditions and optimize recovery of natural processes with minimum soil tillage black earth/ O. V. Demidenko, M. K. // Naukoviy visnik NAU, 81, 131–141.
3. Bykova, O. YE. (2005) Change elements typical black soil fertility of soil in the agriculture. Scientific bulletin NAU, 81, 45-49.
4. Shykula, K., Demidenko, O. (2005) Cultural soil with minimal soil humus Bulletin arharnoyi science, 81, 107-118.

ДИНАМИКА КАРБОНАТОВ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО И РЕАКЦИИ ПОЧВЕННОЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ И УДОБРЕНИЯ

К. С. Карабач

Аннотация. Выявлено влияние различных технологий выращивания сельскохозяйственных культур и удобрения на реакцию почвенной среды и глубину залегания карбонатов чернозема типичного. Установлено, что применение безотвальных обработок обусловило уменьшение кислотности почвенного раствора и более интенсивное поднятия карбонатов на протяжении вегетации, по сравнению со вспашкой. Внесение удобрений способствовало подкислению почвы и снижению линии закипания карбонатов, особенно при использовании соломы и сидератов на фоне минерального удобрения, где они опускались на глубину до 80-95 см при вспашке. На варианте без удобрений линия вскипания карбонатов находится ближе к поверхности, чем при мелкой безотвальной обработке. На перелогe карбонаты залегали более глубоко, чем на вариантах без внесения удобрений, их сезонная динамика имела ту же закономерность, что и под культурами агроценоза, хотя проявлялась в меньшей степени.

Ключевые слова: Карбонаты, ресурсосберегающие технологии, реакция почвенной среды, чернозем типичный.

DYNAMICS OF CALCIUM CARBANATES AND SOIL ACIDITY AS EFFECTED BY DIFFERENT TILLAGE AND FERTILIZERS

K. S. Karabach

Abstract. The paper was dedicated to the influence of different technologies of crops and fertilization on the soil reaction (pH_{KCl}) and depth of carbonates in typical chernozem. It is established, that the using of V-Blade tillage reduce acidity caused soil solution and intensively raising carbonates during the growing season, as compared to plowing. The fertilizer application is increased a soil acidification and reducing line reaction of carbonates, particularly for the use of green manure and straw on a background of mineral fertilizers, where they fell to 80-95 cm by V-Blade tillage. On the stationary plots without boiling carbonate fertilizer line is closest to the surface of shallow cultivation. In virgin lands carbonates are situated more deeply, than in stationary plots without fertilizers and their seasonal dynamics had the same pattern as the culture agrocenosis.

Keywords: carbonates, resource-saving technologies, the soil reaction, chernozem typical.