

ВТОРИННЕ ОКАРБОНАЧУВАННЯ ЧОРНОЗЕМІВ В АГРОЦЕНОЗАХ

Довгострокові дослідження показали, що при систематичному ґрунтозахисному обробітку відбувається вторинне окарбоначування чорноземів Лісостепової зони України.

Long-term researches showed that at systematic application of soil-protection treatment there is the second increasing of carbonates contents in black earths of the Forest-steppe area of Ukraine.

В умовах систематичного виконання глибокої оранки на деградованих чорноземах центральної частини Лісостепової зони погіршуються кількісні показники зволоження у річному і сезонному циклах, що суттєво збільшує товщу активного вологообігу в весняно-літній період і обумовлює глибоке (до 2-2,5 м) літнє висушування ґрунтової товщі. Контрастність гідротермічного режиму та наростання ксероморфності ґрунтових умов оброблюваних чорноземів сприяє пригнічуванню спорадичного міграційно-пульсаційного режиму карбонатів [7] і кристалізації карбонатів у вигляді стійких форм зернистого кальциту, що призводить до “цементації” перехідних горизонтів ґрунтового профілю і є ознакою остепніння умов ґрунтоутворення чорноземів в агроценозах Лісостепової зони України [3, 4, 5, 8].

Методика проведення досліджень. Дослідження впливу ґрунтозахисного мінімального обробітку на вторинне окарбоначування чорноземів в агроценозах проводилися протягом 1982 – 2005 рр. у стаціонарних і виробничих дослідях Національного аграрного університету [3] в умовах Прилуко-Роменсько-Лубенського агроґрун-

тового району Лісостепової зони Лівобережної високої провінції на чорноземах типових малоґумусних середньосуглинкових; у Лівобережно-Дніпровській провінції – на чорноземах типових середньогумусних середньосуглинкових (Шиньшатський район Полтавської області); в південній частині лівобережного Лісостепу України (лівобережна висока провінція, східна підпровінція) – на чорноземах типових потужних середньогумусних легкоглинистих на лесі (Карлівський район Полтавської області). Структурно-агрегатний стан визначали за Савіновим; режим зволоженості чорноземів за період вегетацій культур у сівозміні – за А.А. Роде [1], карбонатний стан ґрунтового профілю – за [2].

Обговорення результатів. Вивчення впливу різних систем обробітку на вологонасиченість ґрунтової товщі чорнозему показала, що постійне виконання ґрунтозахисного обробітку на 5-12 см призводить до того, що вологонасиченість у шарі 0-180 см у найпосушливіший період літа знаходиться в оптимальних межах, тоді як при систематичній оранці знижується до значень, менших за вологість в'янення (ВВ) (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив системи обробітку на вміст (мм) та насиченість (% НВ) продуктивною вологою чорнозему в липні (дані за 10 років) для умов Лісостепової зони України

Потужність шару ґрунту, см	Оранка на 22-32 см	Безплужний обробіток на:	
		22-32 см	10-12 см
0-100	<u>50-130*</u>	<u>56-140*</u>	<u>65-150</u>
	25-68%	34-78 %	36-85 %
100-180	<u>80-130</u>	<u>95-145</u>	<u>110-150</u>
	40-70%	55-85 %	65-88 %
0-180	<u>65-130</u>	<u>80-143</u>	<u>88-150</u>
	33-69 %	45-82 %	65-87 %

*запас, мм
% НВ

Ґрунтозахисний обробіток чорноземів з мульчуванням їхньої поверхні рослинними рештками сприяє підвищенню зволоженості товщі чорнозему в найпосушливіший період року, що забезпечує подовження періоду біологічної активності в ґрунті (ПБА – коли зволоженість у ґрунтовому профілі не знижується за значення ВЗ) на 25-30 днів, як по відношенню до природно-фаціальних значень, так і до ПБА в чорноземах, які знаходяться в стані посиленої аридизації ґрунтових умов від інтенсивного обробітку (оранки) в підібних фаціальних умовах.

Під впливом ґрунтозахисного обробітку під шаром органічної мульчі відтворюється термодинамічно доцільна структура шпаринного простору (ШП) за рахунок збільшення об'єму агрегатних шпарин, у якому ґрунтова волога постійно знаходиться у стані фазового переходу в оптимальному співвідношенні із затиснутим ґрунтовим повітрям, утворюючи узагальнюючий, постійно пульсуючий під впливом зовнішніх кліматичних факторів водяний меніск. Зазначений стан вологи у ШП визначає рівень енергонасиченості чорнозему, напрямок дисипації зовнішніх потоків енергії, інтенсивність субординаційних локальних процесів агрофізичного, біохімічного характеру в елементарному об'ємі ґрунту і прямо пов'язаний з активізацією процесу вторинного окарбонатування чорноземів в агроценозах.

При ґрунтозахисному обробітку в горизонтах (РНк, Рhk) акумуляції стійких форм карбонатів щільність будови знижується на 0,08-0,12 г/см³. Загальна шпаруватість досягає значень – 58-59 об %, а при виконанні оранки знижується до 54-55 об %. Загальний запас ґрунтової вологи знаходиться в об'ємі агрегатної шпаруватості, тоді як при оранці 20-25 % запасу вологи у метровому шарі ґрунту припадає на міжагрегатну шпаруватість, посилюючи сезонний вологообіг, що, з одного боку, впливає на втрату вологи через фізичне випаровування, а це 48-65 мм, або 15-25 %, а з іншого – частина запасу вологи припадає на недоступний запас вологи в метровій товщі чорнозему, що знижує діапазон активної вологи в ґрунтовому профілі. Поліпшення агрофізичного стану гумусового (0-100 см) горизонту, підвищення вмісту (на 15-25 %) найбільш агрономічно цінних структурних окремоостей розміром 2-5 мм та водостійких агрегатів розміром 0.5-3 мм при виконанні ґрунтозахисного обробітку знижує швидкість випаровування вологи на 25-30 % [7-8].

Ґрунтова волога міститься в переважаючому об'ємі біогенноактивних агрегатних шпарин розміром від 30-60 мкм, утримується силою всмоктуючого тиску -58-65 кПа, не знижується за значення вологості зав'ядання, що сприяє підкисленню ґрунтового середовища до значень рН = 6,14-6,78 і забезпечує умови перекристалізації мілко- та мікрозернистого кальциту в гольча-

тий кальцит-люблінит. Підвищення всмоктуючого тиску ґрунтової вологи до значень -70 кПа при виконанні оранки пов'язане зі зростанням реакції ґрунтового середовища до значень рН > 7,0 і утворенням стійких форм карбонатів.

Високу активність кальцію у ґрунтовому розчині при ґрунтозахисному обробітку забезпечує депресивна концентрація вуглекислоти ґрунтового повітря та оптимальність зволоження у сезонному циклі. Вапняковий потенціал (рН-0,5 рСа) при цьому досягає значень -6,32-5,56 проти -5,85-5,95 при оранці, що забезпечує утворення розчинних форм карбонатів. Відбувається перекристалізація зернистого кальциту у мікрозернистий кальцит-люблінит, який має підвищену міграційну здатність у межах ґрунтового профілю [10].

Потужність зони активізованих карбонатів у профілі чорнозему при ґрунтозахисному обробітку зростає в 2-6 разів у порівнянні з систематичною оранкою. Існують природні механізми, які регламентують межі розчинності карбонатного ілювію і винесення розчинених карбонатів за межі профілю чорнозему: між вмістом CO₂ в ґрунтовому повітрі та розчинністю CaCO₃ (до концентрації ≈ 1,0 – 1,22 %) існує пряма сильна кореляція (R = 0,75 – 0,85 ± 0,02). При досягненні депресивної концентрації (1,24 – 1,25 %) вуглекислоти в ґрунтовому повітрі розчинність карбонатів починає знижуватися, що досягається в умовах ґрунтозахисного обробітку.

При застосуванні ґрунтозахисного обробітку запас карбонатів у метровій товщі чорноземів Лісостепової зони зростає на 65-150 т/га, а в нижній частині ґрунтового профілю зменшується на 50-125 т/га відносно оранки. Щорічно в гумусному (0-40 см) горизонті запас карбонатів складає 25-30 т/га, тоді як при оранці карбонати відсутні. В ґрунтовій товщі чорноземів запас карбонатів зростає на 15-25 т/га, що є результатом стійкої тенденції вторинного окарбонатування від застосування ґрунтозахисного мінімального обробітку на 10-12 см. Абсолютний запас карбонатів у метровому шарі ґрунту складає: 475 і 593 т/га при оранці і мінімальному обробітку; в товщі 100-200 см: 750 і 668 т/га.

Суцільність потоку капілярної вологи по системі агрегатних шпарин навесні при мінімальному обробітку відтягує момент розриву капілярних зв'язків у ґрунтовій товщі на більш пізній строк, що забезпечує переміщення новоутворених та перекристалізованих карбонатів разом із ґрунтовою вологою ближче до поверхні ґрунту. Чим повільніше випаровується волога з ґрунту, тим вище підтягуються карбонати до поверхні випаровування і тим більша товща активізованих карбонатів утворюється в ґрунтовій товщі. Формується міграційний характер карбонатного режиму чорноземів (рис.1). Стаття захищена патентом від 25.01.2008 року.

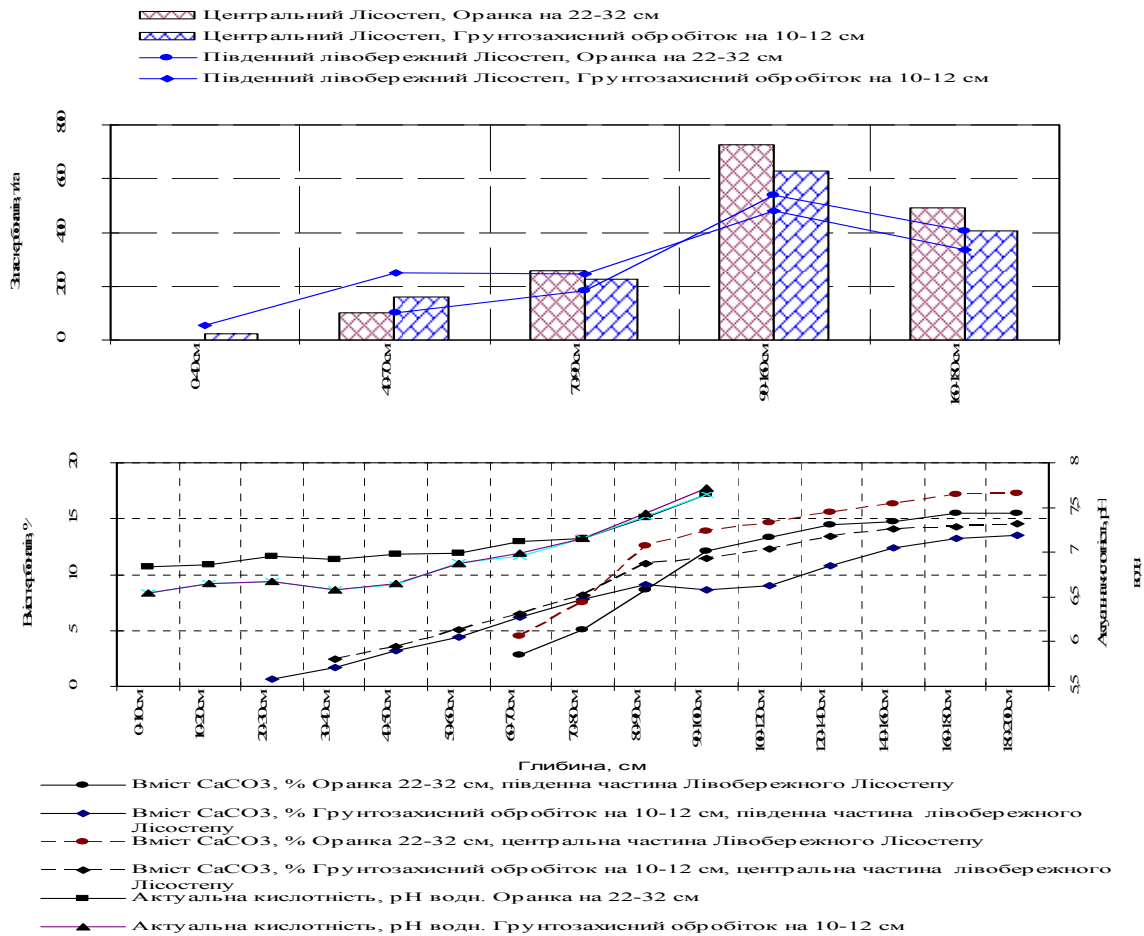


Рис. 1. Вплив обробітку чорноземів Лісостепової зони України на вміст (%) та запаси (т/га) карбонатів через 10 років після початку його застосування

Грунтова волога міститься в переважаючому об'ємі біогенноактивних агрегатних шпарин розміром від 30-60 мкм, утримується силою всмоктуючого тиску -58-65 кПа, не знижується за значення вологості зав'ядання, що сприяє підкисленню ґрунтового середовища до значень рН = 6,14-6,78 і забезпечує умови перекристалізації мілко- та мікрозернистого кальциту в гольчатий кальцит-люблінит. Підвищення всмоктуючого тиску ґрунтової вологи до значень – 70 кПа при виконанні оранки пов'язане зі зростанням реакції ґрунтового середовища до значень рН > 7,0 і утворенням стійких форм карбонатів.

Високу активність кальцію у ґрунтовому розчині при ґрунтозахисному обробітку забезпечує депресивна концентрація вуглекислоти ґрунтового повітря та оптимальність зволоження у сезонному циклі. Вапняковий потенціал (рН-0,5 рСа) при цьому досягає значень -6,32-5,56 проти -5,85-5,95 при оранці, що забезпечує утворення розчинних форм карбонатів. Відбувається перекристалізація зернистого кальциту у мікрозернистий кальцит-люблінит, який має підвищену міграційну здатність у межах ґрунтового профілю [10].

Потужність зони активізованих карбонатів у профілі чорнозему при ґрунтозахисному обробітку зростає в 2-6 разів у порівнянні з систематич-

ною оранкою. Існують природні механізми, які регламентують межу розчинності карбонатного ілювію і винесення розчинених карбонатів за межі профілю чорнозему: між вмістом CO₂ в ґрунтовому повітрі та розчинністю CaCO₃ (до концентрації ≈1,0 – 1,22 %) існує пряма сильна кореляція (R = 0.75 – 0.85 ± 0.02). При досягненні депресивної концентрації (1,24 – 1,25 %) вуглекислоти в ґрунтовому повітрі розчинність карбонатів починає знижуватися, що досягається в умовах ґрунтозахисного обробітку.

При застосуванні ґрунтозахисного обробітку запас карбонатів у метровій товщі чорноземів Лісостепової зони зростає на 65-150 т/га, а в нижній частині ґрунтового профілю зменшується на 50-125 т/га відносно оранки. Щорічно в гумусному (0-40 см) горизонті запас карбонатів складає 25-30 т/га, тоді як при оранці карбонати відсутні. В ґрунтовій товщі чорноземів запас карбонатів зростає на 15-25 т/га, що є результатом стійкої тенденції вторинного ОКАРБОНАЧУВАННЯ від застосування ґрунтозахисного мінімального обробітку на 10-12 см. Абсолютний запас карбонатів у метровому шарі ґрунту складав: 475 і 593 т/га при оранці і мінімальному обробітку; в товщі 100-200 см: 750 і 668 т/га.

Суцільність потоку капілярної вологи по системі агрегатних шпарин навесні при мінімальному обробітку відтягує момент розриву капілярних зв'язків у ґрунтовій товщі на більш пізній строк, що забезпечує переміщення новоутворених та перекристалізованих карбонатів разом із ґрунтовою вологою ближче до поверхні ґрунту. Чим повільніше випаровується волога з ґрунту, тим вище підтягуються карбонати до поверхні випаровування і тим більша товща активізованих карбонатів утворюється в ґрунтовій товщі. Формується міграційний характер карбонатного режиму чорноземів (рис.1). Стаття захищена патентом від 25.01.2008 року.

Висновок

При ґрунтозахисному мінімальному обробітку посилюється гідрогенно-акумулятивний процес окарбоначування як процес вторинної акумуляції CaCO_3 у профілі чорноземів за рахунок покращання гідроморфності та біогенності ґрунтових умов у найпосушливіший період року. Новоутворені карбонати постійно присутні у нижній частині гумусного горизонту, що слід розцінювати як самовапнування чорноземів за рахунок вторинного окарбоначування ґрунтової товщі. Відбувається реградація деградованих чорноземів та посилюється природний процес ґрунтоутворення чорноземів в агроценозах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – 2159 с.
2. Агрхимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
3. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. – Київ: Оранта, 1998. – 700 с.
4. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні: Монографія / За ред. М.К. Шикולי. – К.: Оранта, 2000. – 389 с.
5. Лебедева И.И., Ахтырцев Б.П., Коковина Т.П. Черноземы умеренной фации // 100 лет генетического почвоведения. – М.: Наука, 1986. – С. 219-227.
6. Миграционно-пульсационный режим карбонатов и его влияние на свойства почвы // Почвы Украины и повышение их плодородия / Под ред. Н.И. Полупана. – К.: Урожай. – Т. 1. – С. 66-71.
7. Шикула М.К., Демиденко О.В. Спосіб відновлення природних процесів ґрунтоутворення в агроценозах // Дикл. патент №-2003087415. Пріоритет від 5.08.2003, видано 15.04.2004 р.
8. Шикула М.К., Демиденко О.В. Вплив мінімального обробітку на родючість чорнозему // Вісн. аграрної науки. – 2004. – № 8. – С. 18-23.
9. Черноземы СССР (Украина). – М.: Колос. – 1981. – С. 38-181.