

О. В. Демиденко

РИЗИКИ ПРИ ПЕРЕХОДІ ДО МІНІМАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ТА ВІДДАЛЕНІ НАСЛІДКИ БЕЗЗМІННОГО ЙОГО ВИКОНАННЯ НА ЧОРНОЗЕМАХ ТИПОВИХ ЛІСОСТЕПУ ЛІВОБЕРЕЖНОГО УКРАЇНИ

Розкрито природу нестабільної реакції чорноземів типових на критичність погодно-кліматичних умов у початковий період переходу до безпліцевого обробітку 5–12 см та показані віддалені наслідки мінімалізації обробітку в агроценозах лівобережного Лісостепу України.

Ключові слова: чорноземи типові, мінімалізація обробітку ґрунту, безпліцевий, ґрунтозахисний різноглибинний обробіток, продуктивність культур.

Основою енергозбереження в землеробстві зони нестійкого зволоження лівобережного Лісостепу України є перехід до мінімального основного обробітку ґрунту. За рахунок збільшення ширини захвату ґрунтообробних машин, прискорюються темпи виконання польових робіт, знижуються затрати паливно-мастильних матеріалів і людських ресурсів у 2,5–3 рази. А це, разом з ресурсо-, ґрунто- і вологозберігаючими властивостями ґрунтозахисних технологій, знижує собівартість продукції, яка стає конкурентоспроможною на внутрішньому та світовому ринках. В сучасних умовах господарювання питання мінімального обробітку чорноземів набуває особливої актуальності, а стратегія і тактика переходу від інтенсивного обробітку до мінімального обробітку ґрунту повинна забезпечувати стабілізацію продуктивності культур в агроценозах лівобережного Лісостепу України [3, 4, 5, 6].

Матеріали і методи. Дослідження проводились в стаціонарних і виробничих дослідах Черкаського інституту АПВ НААН (Черкаська державна дослідна станція) в умовах: в Прилуко-Роменсько-Лубенському агроґрунтовому районі Лісостепової зони Лівобережної високої провінції на чорноземах типових малогумусних легкосугинкових (Драбівський район Черкаської області); в південній частині лівобережного Лісостепу України (лівобережна висока провінція, східна під-провінція на чорноземах типових потужних середньогумусних легкоглинистих на лесі (Карлівський район Полтавської області. Вивчався довгостроковий вплив різних способів обробітку чорноземів лівобережного Лісостепу України на фізичні властивості в сівозмінах різного типу. Інтенсивність агрофізичних умов ґрунтоутворення визначалася розущільненням (%) генетичних

горизонтів відносно щільності будови ґрунтової породи (Рк). Вивчався карбонатний стан залежно від способу обробітку. Уміст карбонатів визначено газометричним методом. Всього обстежено 20 розрізів.

Результати та обговорення. На чорноземах типових лівобережного Лісостепу зони нестійкого зволоження, з умістом гумусу більше 4–4,5 %, водостійких агрономічно цінних агрегатів > 40 %, а структурних окремоостей – 65–75 % рівноважна щільність будови (1,22–1,28 г/см³), як правило, співпадає з оптимальною для росту практично всіх сільськогосподарських культур, що дає можливість застосовувати безполицевий мінімальний обробіток чорноземів у сівозмінах [3]. У лівобережному Лісостепу, умови реалізації критерію для застосування мінімального обробітку чорноземів типових зустрічаються часто [2, 4]. Проте, не дивлячись на оптимальне співвідношення ґрунтових параметрів, в перші 4–5 років після переходу на систематичний мінімальний обробіток чорноземів, які знаходяться в стані агрофізичної деградації, можуть виникати обставини, які призводять до часткової або повної дискредитації основної ідеї мінімального обробітку. Особливо гостро це проявляється в умовах різкого погіршення погодно-кліматичних умов до критичного рівня, коли коефіцієнт зволоженості (КЗ) за Шашко знижується до значень $K3 < 0,55$, а гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТКС) до значень $ГТКС < 0,5–0,6$ впродовж 1–1,5 місяця від початку вегетації культур.

Основне завдання, яке покладається на різноглибинний ґрунтозахисний обробіток на глибину від 5–12 до 22–32 см (в залежності від рівня агрофізичної деградації та фітосанітарного стану полів у період систематичної оранки на 22–32 см) у перші роки після відмови від оранки – це збагачення верхньої третини гумусного горизонту чорнозему рослинними органічними рештками різної стадії розкладу (детритом) і забезпечення високої біологічної активності у цьому шарі.

Сформований органогенний шар (0–15 см) чорнозему обов'язково повинен бути прикритий свіжими подрібненими поживними рештками зернобобових та просапних культур, а між шаром рослинної мульчі і поверхнею ґрунту не повинно бути розмежування, тобто шар мульчі не повинен лежати на не біологічно активній поверхні поля. У перехідний період від оранки різноглибинним безполицевим обробітком потрібно створити культурний генетичний горизонт у верхній частині гумусового горизонту.

У таблиці 1 показано орієнтовні інтервали вмісту структурних окремоостей та водостійких агрегатів у шарі ґрунту 0–30 см, які відповідають різним рівням прояву родючості чорнозему при довгостроковому виконанні ґрунтозахисних технологій. Дольова участь мульчі та рівня агрофізичних умов прояву родючості в процесі стабілізації та оптимізації зв'язків у системі ґрунт-рослина-атмосфера на перехідному етапі (5–6 рік), схиляється на користь підвищення ролі агрофізичного

стану чорнозему. Спостереження показують, що рослинні рештки на поверхні поля зберігаються до середини червня, а в липні практично вся мульча розкладається, а її захисна функція нівелюється.

1. Зв'язок рівня агрофізичної самоорганізації чорноземів типових з глибиною безполицевого обробітку та рівнем родючості для умов лівобережного Лісостепу України

Рівень самоорганізації, роки застосування ґрунтозахисного обробітку	Розмір, мм; вміст, %		Ступінь мінімалізації обробітку ґрунту у сівозміні	Рівень ґрунтової родючості
	Структурних окремоостей > 0,25 2–5	водостійких агрегатів > 0,25 0,5–3		
Низький, 5–6 років	<u>55–60</u> 25–30	<u>≥ 45</u> 30–35	різноглибинний безполицевий обробіток на 22–27 см	Спадний рівень родючості
Середній, 6–8 років	<u>65–70</u> 35–40	<u>55–60</u> 45–50	2–3 рази за ротацію глибокий безполицевий обробіток на 22–27 см	Просте відтворення родючості
Високий, 8–10 років	<u>75–80</u> 45–50	<u>70–75</u> 55–60	безполицевий обробіток на 10–12 см	Розширене відтворення родючості
Дуже високий, 10–15 років	<u>75–80</u> >55,0	<u>70–75</u> >55	мінімальний обробіток на 5–6 см	Розширене відтворення родючості

Умова попередження ризику при переході до мінімального обробітку чорноземів криється у перегрупованні структурних окремоостей в межах агрономічно цінного інтервалу в сторону укрупнення з утворенням окремоостей розміром 2–5 мм та водостійких агрегатів 0,5–3 мм, зниження залежності водостійкості структури від рівня зволоженості і підпорядкування гумусного стану у сезонному і річному циклах зміні водостійкості структури чорнозему є ознакою припинення агрофізичної деградації, а відтворення такого стану після відмови від оранки є критерієм зниження ризику при переході до беззмінного мінімального обробітку. Головне завдання, яке покладається на безполицевий обробіток, – підтримувати взаємообумовлену пульсацію гумусу і стану водостійкості структури та посилювати дію зазначеного механізму загортанням у 0–15 см шар чорнозему достатньої кількості органічних добрив у вигляді гною і побічної продукції, створюючи при цьому шар органічної мульчі на поверхні поля.

Віддалені наслідки довгострокової (15–25 років) мінімалізації обробітку чорноземів пов'язані з тим, що вже на 5–6 рік відтворюється гідрогенно-акумулятивний процес окарбоначування, як процес вторинної акумуляції CaCO₃ у профілі чорноземів за рахунок посилення ступеня

гідроморфізму та біогенності ґрунтових умов у літній період року. Відбувається розчинення стійких форм карбонатів при ілювіальній акумуляції, про що свідчить наявність великої кількості інкрустаційних (нальоти, вицвіти, псевдо міцелій, примазки, прожилки) та коркових (тонкі прошарки, натйоки, кірки, борідки) форм CaCO_3 на внутрішніх поверхнях у ґрунтової товщі чорноземів типових, і пов'язано з підсиленням природних процесів ґрунтоутворення в агроценозах. Новоутворені карбонати постійно присутні у нижній частині гумусового горизонту, що слід розцінювати як реградація деградованих чорноземів в агроценозах [1–2].

2. Довгостроковий вплив способу обробітку та утримання на запаси CaCO_3 в ґрунтовій товщі чорноземів типових лівобережного Лісостепу України

Потужність шару ґрунту, см	Запас CaCO_3 , т/га				НСП _{0,5} , т/га
	Оранка на 22–27 см	Безполицевий обробіток на:		Переліг 10–36 років	
		22–27 см	10–12 см		
Чорнозем типовий середньогумусний легкоглинистий (10 років у стаціонарному досліді)					
0–30	-	-	25,0	-	
0–100	330	320	450	385	70,0
Чорнозем типовий малогу́мусний легкосуглинковий (35–36 років у стаціонарному досліді)					
0–30	-	-	15,0	-	
0–100	152	155	208	176	25,0

За оранки карбонати скипають з глибини – 65–70 см, (уміст CaCO_3 0,01–0,42 %), за безполицевого обробітку з глибини – 50–55 см, (уміст карбонатів 0,04–0,75 %), за мінімального обробітку лінія скипання карбонатів знаходилась на 15–25 см від поверхні ґрунту; вміст карбонатів зростав до 0,35–1,61 %, а тому в колообіг живлення культур в агроценозах при мінімалізації обробітку залучається не весь гумусований горизонт (0–70 см) чорнозему. Обмінна кислотність набуває слаболужної реакції (рН сл > 7,0), що “консервує” рухому форму фосфатів та обмінного калію при їх високому загальному вмісті в гумусованому горизонті. Запас CaCO_3 у 0–30 см шарі чорнозему був найвищим за мінімального безполицевого обробітку (табл. 2).

При цьому гальмується утворення сполук азоту. Установлений вміст CaCO_3 за довгострокового (15–36 років) поверхневого обробітку є граничним по відношенню до складових ефективної родючості чорноземів типових. У гумусованому горизонті чорноземів між сполуками азоту, які легко гідролізуються, та вмістом карбонатів виявлено обернений зв'язок: за оранки та безполицевого обробітку: $R = 0,65–0,79 \pm 0,03$, $R^2 = 0,45–0,62$, а за мінімального обробітку: $R = -0,91 \pm 0,03$, $R^2 = 0,84$. Між вмістом гумусу та сполуками азоту, що легко гідролізуються, зв'язок прямий: $R = +0,93–0,96 \pm 0,03$, а між вмістом сполук азоту, що легко гідролізуються, та

вмістом CaCO_3 зв'язок обернений ($R = -0,69 \pm 0,03$), який посилюється за мінімального обробітку. При цьому знижується залежність між вмістом карбонатів та вмістом амонійного і нітратного азоту до рівня середньої оберненої кореляції, тоді як за оранки та глибокого безполицевого обробітку залежність була на рівні тісної кореляції: $R \geq -0,70$, $R^2 \geq 0,49$.

На доступність рухомих фосфатів та вміст обмінного калію впливає вміст CaCO_3 у гумусованому горизонті. При оранці карбонати скипають з глибини – 65–70 см, (вміст CaCO_3 0,01–0,42 %), при безполицевому обробітку з глибини 50–55 см, (вміст карбонатів 0,04–0,75 %), а тому в колообіг живлення культур в агроценозах залучається весь гумусований горизонт чорнозему. За поверхневого обробітку лінія скипання карбонатів знаходилась на 15–25 см від поверхні ґрунту; вміст карбонатів зростав до 0,25–1,61 %, а обмінна кислотність набуває слаболужної реакції ($\text{pH сл} > 7,0$), що “консервує” рухому форму фосфатів та обмінного калію при їх високому загальному вмісті в гумусованому горизонті. При цьому гальмується утворення сполук азоту.

За систематичного мінімального обробітку на чорноземах лівобережного Лісостепу України на 4–5 рік формується регулярний міграційно-пульсаційний карбонатний режим за рахунок підвищеної гідроморфності ґрунтових умов, що пов'язано з посиленням гідротермічних умов ґрунтоутворення в агроценозах, тоді як за оранки режим карбонатів спорадичний, який в умовах наростання аридності клімату, коли весняний період скорочується з 65 до 25–27 днів, практично не проявляється.

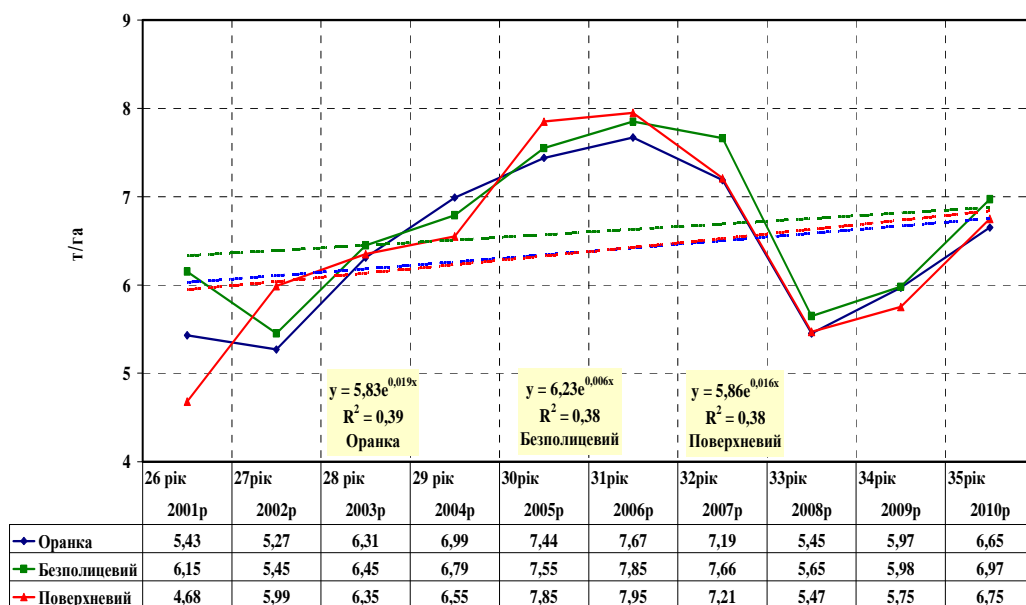


Рис. 1. Динаміка урожайності зернової групи культур за 6–7 ротацію в 5-ти пільній зерно-просапній сівозміні з горохом за різних способів обробітку при внесенні $\text{N}_{31}\text{P}_{33}\text{K}_{44}$ на 1 га с.з.

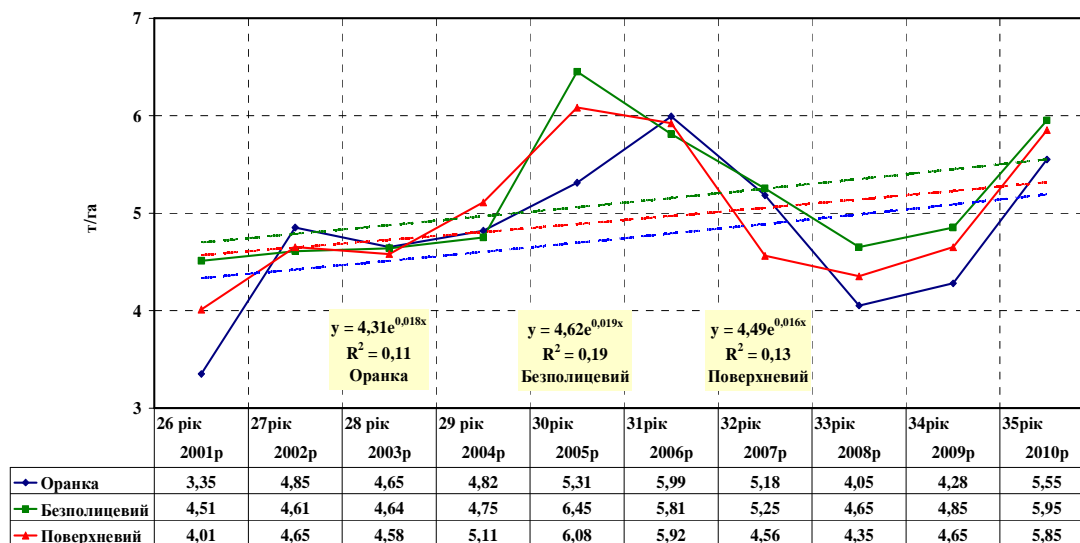


Рис. 2. Динаміка урожайності зернової групи культур за 6–7 ротацію в 5-ти пільній зерно-просапній сівозміні з багаторічними травами за різних способів обробітку при внесенні $N_{31}P_{33}K_{44}$ на 1 га с.з.

Динаміка зернових культур у сівозмінах різного типу представлено на рисунку 1–2. У сівозміні з горохом застосування безполицевого обробітку з унесенням одинарної та подвійної доз добрив забезпечило отримання 28,91–29,77 тонни з. о. з 1 га сівозміни, що рівноцінно оранці. Беззмінне виконання мінімального обробітку забезпечило вихід зернових одиниць з 1 га сівозміни на рівні оранки. Найвища продуктивність зернових культур (пшениця озима та кукурудза) була за систематичної оранки (13,13 т/га), тоді як за поверхневого безполицевого обробітку за виходом зернових одиниць продуктивність була нижчою в 1,09–1,12 разу. Продуктивність п'ятипільної сівозміни з багаторічними травами за систематичної оранки при внесенні одинарної та подвійної дози добрив (за виходом зернових одиниць) становила 35,28–37,89 т/га, що в 1,25–1,32 разу продуктивніше ніж у сівозмінах з горохом. За безполицевого обробітку продуктивність сівозміни зростає до 36,07–38,37 т/га з. о., тоді як за поверхневого обробітку продуктивність сівозміни знижується на 2,46 т/га.

Висновки. 1. У лівобережному Лісостепу України на чорноземах типових середньо- та малогумусних важкого і легкого гранулометричного складу слід застосовувати ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур, в основі яких лежить безполицевий обробіток на глибину від 22–25 см до 5–12 см з мульчуванням поверхні поля поукісними рештками попередньої культури.

2. У перші роки (від 5 до 8–10 років) застосування ґрунтозахисних технологій слід виконувати різноглибинний безполицевий обробіток.

Після чого число глибоких обробітків можна зменшити до 1–2-х, а після 15 року застосування слід переходити до систематичного безполицевого обробітку на 5–12 см на чорноземах середньогумусових важкого гранулометричного складу, а на чорноземах малогумусних легкосуглинкових слід застосовувати різноглибинний безполицевий обробіток.

3. За довгострокового безполицевого обробітку на 5–12 см відтворюється гідрогенно-акумулятивний процес окарбоначування, як процес вторинної акумуляції CaCO_3 у профілі чорноземів за рахунок посилення ступеня гідроморфізму та біогенності ґрунтових умов у найбільш посушливий період року. Відбувається диференціація гумусованого горизонту за проявом ефективної родючості, а “консервуючий” вплив на ефективну родючість підсилюється від чорноземів типових середньогумусних легкоглинистих до чорноземів типових малогумусних легкосуглинкових, на яких більш доцільним та ефективним є виконання глибокого безполицевого обробітку з поєднанням з мінімальним обробітком.

4. Довгострокове (від 10 до 35 років) застосування поверхневого на 5–12 см обробітку в сучасних умовах господарювання повертає землеробів до подолання негативних наслідків явища вторинного окарбоначування чорноземів за рахунок застосування ґрунтозахисного різноглибинного обробітку чорноземів лівобережного Лісостепу України.

Бібліографічний список

1. Демиденко О. В. Рециркуляційне відновлення фізико-хімічних властивостей у процесі ґрунтоутворення чорнозему типового лівобережного Лісостепу України / О. В. Демиденко // Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – 2013. – вип. 1–2. С. 26–37.
2. Демиденко О. В. Агрофізичні умови ґрунтоутворення чорноземів в агроценозах / О. В. Демиденко, В. А. Величко // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 2. – С. 14–19.
3. Медведев В. В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов [В. В. Медведев] – М.: ВО “Агропромиздат”. – 1988. – 160 с.
4. Медведев В. В. Наукові передумови мінімалізації обробітку ґрунту і перспективи його впровадження на Україні / В. В. Медведев, Т. Є. Линдіна // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 7. – С. 5–12.
5. Носко Б. С. Шляхи збереження чорноземів України / Б. С. Носко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 1. – С. 24 – 28.
6. Шикла М. К., Демиденко О. В. Дискретність зміни рівня родючості чорнозему під впливом ґрунтозахисних технологій біологічного землеробства/ Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні.: К.: – 2000. – С. 245 – 259.

Надійшла до редколегії 16. 04. 2014 р.

УДК 631.5(477.292.486)

Демиденко А. В. Риски при переходе к безотвальному рыхлению и отдалённые последствия систематического его выполнения на чернозёмах типичных Лесостепи левобережной Украины // Корми і кормовиробництво. – 2014. – Вип. 79. – С. 66–72.

Показано природу нестабильной реакции чернозёмов типичных на критичность погодно-климатических условий в начальный период перехода к безотвальному рыхлению на 5–12 см и показаны отдалённые последствия минимализации обработки почвы в агроценозах левобережной Лесостепи Украины. Библиогр. 6 названий.

Ключевые слова: чернозёмы типичные, безотвальное рыхление, минимализация обработки почвы, почвозащитная разноглубинная обработка, продуктивность культур

UDC 631.5(477.292.486)

Demidenko O. V. Risks of the transition to subsurface loosening and long-term effects of its systematic implementation on the typical chernozem of the left-bank Forest-Steppe of Ukraine // Feeds and Feed Production. – 2014. – Issue 79. – P. 66–72.

Unstable response of the typical chernozem soils to critical weather and climatic conditions at the beginning of transition to 5–12 cm subsurface loosening is shown.

Long-term effects of the minimization of soil tillage in agrocenosis of the left-bank Forest-Steppe of Ukraine are demonstrated. Ref. 6 titles.

Key words: typical chernozem, subsoil loosening, minimization of soil tillage, variable-depth soil protecting tillage, crop productivity.