

УДК 631.51:631.43

М.В. Калієвський, П.В. Костогриз,

кандидати сільськогосподарських наук

В.О. Єщенко, доктор сільськогосподарських наук

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

ФІЗИЧНИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ЗА МІНІМАЛІЗАЦІЇ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ В КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ

Упродовж цілої епохи людство прагнуло до використання інтенсивного обробітку ґрунту, що покращував забезпечення вирощуваних рослин доступними елементами живлення, сприяв засвоєнню вологи опадів, поліпшував забезпечення кореневої системи повітрям і гарантував завжди кращу чистоту посівів від бур'янів [1].

Але інтенсивний механічний обробіток ґрунту зумовлює і ряд негативних наслідків. Так, чим інтенсивніше обробляється ґрунт, тим він буде пухкішим і в ньому будуть швидше розмножуватися целюлозоруйнівні мікроорганізми [2], які будуть у результаті зумовлювати втрати органічної речовини ґрунту і гумусу зокрема [3]. Збіднені на гумус ґрунти втрачають свою стійкість до деградації, більше ущільнюються ходовими системами тракторів і сільськогосподарських машин, а на схилах перетворюються в результаті прояву водної ерозії із повнопрофільних у змиті [4, 5]. До недоліків інтенсивного механічного обробітку слід віднести його високу енергоємність та потребу у використанні великої кількості паливно-мастильних матеріалів, вартість яких в останні роки із падінням курсу гривні по відношенню до іноземних валют зросла майже вдвічі.

Звідси й випливає необхідність мінімалізації обробітку ґрунту і в першу чергу це стосується чорноземних ґрунтів, які придатні навіть для використання на них no-till технологій [4]. Але наукових напрацювань, які б вказували на можливість використання різних шляхів мінімалізації обробітку в нашій країні недостатньо, тому дослідження в цьому напрямі слід вважати актуальними.

Умови та методика проведення досліджень. Зміна основних агрофізичних показників родючості ґрунту під впливом мінімалізації основного обробітку вивчалися нами в двох стаціонарних дослідках на чорноземі опідзоленому важкого гранулометричного складу з вмістом гумусу в орному шарі в межах 3,2–3,5%. Рівноважна

© *Калієвський М.В., Костогриз П.В., Єщенко В.О., 2015*

щільність такого ґрунту коливається від 1,0 до 1,3 г/см³, кількість агрономічно цінних агрегатів за такого ущільнення може знаходитись у межах 70–80%, а загальна пористість за сприятливих умов зволоження – не зменшуватись нижче 50% [2]. В одному з дослідів мінімалізація основного обробітку під польові культури короткоротаційної сівозміни проводилась шляхом заміни полицевого обробітку безполицевим і зменшенням глибини обох способів зяблевого обробітку, а в іншому – за рахунок заміни середньої за глибиною оранки мілкою культивацією та повної відмови від основного обробітку. Схеми обох дослідів наведено у відповідних таблицях, а програма досліджень передбачала визначення таких агрофізичних показників родючості ґрунту:

- вміст агрономічно цінних структурних агрегатів на середину вегетації – за методом Саввінова (ДСТУ 4744:2007) у шарі 0–30 см [6];
- щільність на початок і середину вегетації – за методом Качинського (ДСТУ ISO 11272:2001) у шарі 0–30 см [7];
- загальна пористість на початок і середину вегетації – за методом насичення ґрунту водою в циліндрах у шарі 0–30 см.

Як засвідчили отримані результати, тривалість наших досліджень була достатньою, щоб охопити роки з різноманітними погодними умовами, коли опадів було на рівні норми або більше чи менше багаторічних показників.

Витримувались нами й інші вимоги до польових дослідів з обробітком ґрунту: посівна площа ділянок коливалась від 390 до 576 м², облікова від 100 до 300 м² при триразовій повторності.

Результати досліджень. Беручи до уваги наукові положення академіка В.Р. Вільямса про структуру ґрунту та роль глибокої оранки в її поліпшенні, коли на поверхню виорювалась так звана “крупка”, можна було б передбачити, що зменшення глибини оранки або її заміна безполицевим обробітком викличе помітне погіршення оструктуреності ґрунту. Але наслідки наших досліджень, представлених у табл. 1, повністю цих передбачень не підтвердили. Так, до погіршення структурності призводила лише заміна глибокої оранки середньою або мілкою і то це погіршення було незначним, адже в першому випадку з урахуванням всіх культур сівозміни вміст агрономічно цінної структури знижувався лише на 1,0%, а в другому це зниження не перевищувало 1,6 абсолютних або 2,2 відсотних відсотки. До такого ж зниження вмісту структурних часточок у 30 см шарі під всіма культурами польової сівозміни призводило і зменшення глибини безполицевого обробітку, яке в середньому за чотири роки і з врахуванням

всіх культур сівозміни від зменшення глибини плоскорізного розпушування на 10 см не перевищувало 1,4%.

Таблиця 1. Вміст агрономічно цінних структурних агрегатів в орному шарі ґрунту в середині вегетації ярих культур на фоні різних заходів і глибин основного зяблевого обробітку, % (середнє за 2009–2012 рр.)

Культура сівозміни	Варіант обробітку					
	Оранка, см			Плоскорізне розпушування, см		
	25–27	20–22	15–17	25–27	20–22	15–17
Ячмінь	72,4	71,9	70,8	72,8	72,3	71,5
Соя	72,2	71,1	71,4	73,8	72,6	71,4
Ріпак	73,8	72,4	71,8	74,2	73,9	73,4
Пшениця	71,2	70,7	69,7	72,5	71,8	70,9
Льон олійний	73,3	72,1	71,3	73,6	73,2	72,9
<i>Середнє</i>	<i>72,6</i>	<i>71,6</i>	<i>71,0</i>	<i>73,4</i>	<i>72,8</i>	<i>72,0</i>

Незначно, але в бік поліпшення структурності ґрунту змінювався досліджуваний показник фізичного стану ґрунту від використання іншого шляху мінімалізації механічного обробітку ґрунту – заміна полицевого способу обробітку безполицевим. Використання цього заходу мінімалізації обробітку, як видно з даних табл. 2, супроводжувалось незначним ущільненням орного шару ґрунту. При цьому на початок вегетації ярих культур у середньому незалежно від глибини обробітку щільність шару 0–30 см зростала на 0,04 г/см³, а на середину вегетації на фоні глибокого і середнього обробітків – на 0,03 г/см³ і на 0,02 г/см³ за мілких обробітків. Головне в жодному випадку щільність чорнозему опідзоленого важкосуглинкового за такого зростання не виходила за межі оптимальних параметрів, що для більшості польових культур становлять 1,00–1,35 г/см³.

Незначно ущільнювався ґрунт і за зменшення глибини полицевого і безполицевого способів основного обробітку з осені. В середньому за шість років на початок вегетації всіх культур від заміни глибокого полицевого і безполицевого обробітків середнім і мілким щільність верхнього 30-сантиметрового шару чорнозему опідзоленого зростала в обох випадках відповідно лише на 0,01 і 0,03 г/см³, а на середину вегетації – відповідно на 0,01 і 0,03 та на 0,01 і 0,02 г/см³, залишаючись при цьому в оптимальних межах.

Таблиця 2. Щільність ґрунту у шарі 0–30 см під посівами ярих культур на фоні різних заходів і глибин основного зяблевого обробітку, г/см³ (середнє за 2009–2014 рр.)

Культура сівозміни	Варіант обробітку					
	Оранка, см			Плоскорізне розпушування, см		
	25–27	20–22	15–17	25–27	20–22	15–17
На початку вегетації						
Ячмінь	1,15	1,17	1,18	1,18	1,19	1,21
Соя	1,11	1,13	1,15	1,18	1,18	1,20
Ріпак	1,13	1,15	1,17	1,17	1,18	1,21
Пшениця	1,15	1,15	1,17	1,18	1,19	1,21
Льон олійний	1,14	1,15	1,17	1,19	1,20	1,21
Середнє	1,14	1,15	1,17	1,18	1,19	1,21
На середину вегетації						
Ячмінь	1,18	1,19	1,20	1,21	1,23	1,23
Соя	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28
Ріпак	1,20	1,21	1,22	1,22	1,23	1,25
Пшениця	1,18	1,19	1,22	1,22	1,23	1,24
Льон олійний	1,22	1,23	1,24	1,24	1,26	1,27
Середнє	1,20	1,21	1,23	1,23	1,24	1,25

Обидва досліджуваних у цій сівозміні шляхи мінімалізації основного зяблевого обробітку незначно впливали на такий важливий показник будови ґрунту – її загальну пористість, яка, згідно даних табл. 3, на початок вегетації всіх культур 5-пільної сівозміни від зменшення глибини оранки і плоскорізного розпушування від 25–27 до 20–22 і 15–17 см зменшувалась відповідно лише на 0,6 і 1,2 та 0,4 і 1,1%, а на середину вегетації – ще на меншу величину – відповідно на 0,4 і 1,0 та 0,4 і 0,9%.

Не набагато більше зменшувалась загальна пористість орного шару ґрунту від заміни полицевого зяблевого обробітку безполицевим. На фоні глибокого, середнього і мілкого обробітків на початок вегетації всіх культур сівозміни вона не перевищувала 1,6; 1,4 і 1,5%, а на середину вегетації – 1,2% 1,2 і 1,1% відповідно, залишаючись при цьому задовільними для кореневої системи вирощуваних культур.

Вивчаючи зміни фізичного стану чорнозему опідзоленого під впливом досліджуваних у другому досліді заходів мінімалізації основного

Таблиця 3. Загальна пористість ґрунту у шарі 0-30 см під посівами ярих культур на фоні різних заходів і глибин основного зяблевого обробітку, % (середнє за 2009–2014 рр.)

Культура сівозміни	Варіант обробітку					
	Оранка, см			Плоскорізне розпушування, см		
	25–27	20–22	15–17	25–27	20–22	15–17
На початку вегетації						
Ячмінь	55,8	55,1	54,7	54,7	54,1	53,6
Соя	57,4	56,4	55,8	54,6	54,5	53,7
Ріпак	56,4	55,6	55,0	55,0	54,5	53,6
Пшениця	55,9	55,6	54,9	54,6	54,2	53,6
Льон олійний	56,2	55,6	55,0	54,4	54,0	53,5
<i>Середнє</i>	56,3	55,7	55,1	54,7	54,3	53,6
На середину вегетації						
Ячмінь	54,5	54,1	53,8	53,3	52,8	52,6
Соя	52,7	52,3	51,8	51,7	51,2	50,8
Ріпак	54,0	53,6	52,9	52,9	52,6	51,9
Пшениця	54,5	54,1	53,2	53,1	52,6	52,3
Льон олійний	53,2	52,7	52,3	52,2	51,7	51,2
<i>Середнє</i>	53,8	53,4	52,8	52,6	52,2	51,7

обробітку ґрунту, нами встановлено, що з урахуванням структурності орного шару ці зміни були позитивними (табл. 4). Якщо в середньому за чотири роки перед сівбою ячменю ярого від заміни оранки культивування на 6–8 см та повної відмови від основного обробітку вміст агрономічно цінної структури збільшувався відповідно тільки на 0,3 і 0,8%, то на час колосіння це збільшення вже зросло до 1,2 і 1,7% відповідно.

Щодо зміни іншого показника фізичного стану ґрунту – його щільності, то, як і в першому досліді, вона була не на користь мінімалізації обробітку, але, як свідчать дані табл. 5, незначними як в абсолютному, так і у відносному значенні. Деяко більшими ці зміни були на час сівби пшениці озимої та ярих культур, коли за інтенсивного основного обробітку ґрунту значення абсолютної щільності верхнього 30-см шару були мінімальними. Коли ж через втрату вологи ґрунт на фоні оранки на глибину 25–27 см до середини вегетації вирощуваних культур ущільнювався до 1,25–1,26 г/см³, підвищення

щільності складення ґрунту в результаті мінімалізації основного обробітку або не відмічалось зовсім, як це було під посівами ранніх ярих культур, або ж було мало помітним – як під кукурудзою та пшеницею озимою. При цьому варіанти мінімалізації обробітку практично не відрізнялись між собою, в той час як на початок вегетації всіх культур помітно (на 0,02–0,05 г/см³) щільнішим чорнозем опідзолений був за відсутності основного обробітку.

Таблиця 4. Вміст агрономічно цінних структурних агрегатів в шарі ґрунту 0–30 см під час вирощування ячменю ярого за різної інтенсивності основного зяблевого обробітку, % (середнє за 2011–2014 рр.)

Період визначення	Варіант обробітку		
	Оранка на 20–22 см (контроль)	Культивація на 6–8 см	Без основного обробітку
Перед сівбою	75,4	75,7	76,2
Фаза колосіння	72,9	74,1	74,6

Таблиця 5. Щільність ґрунту в шарі 0–30 см залежно від інтенсивності основного обробітку, г/см³

Період визначення	Варіант обробітку		
	Оранка на 25–27 см (контроль)	Культивація на 6–8 см	Без основного обробітку
Горох (середнє за 2009–2012 рр.)			
Перед сівбою	1,17	1,19	1,22
Фаза цвітіння	1,25	1,25	1,25
Пшениця озима (середнє за 2010–2014 рр.)			
Перед сівбою	1,21	1,21	1,25
Фаза колосіння	1,26	1,27	1,28
Ячмінь ярий (середнє за 2011–2014 рр.)			
Перед сівбою	1,18	1,20	1,23
Фаза колосіння	1,26	1,25	1,26
Кукурудза (середнє за 2011–2014 рр.)			
Перед сівбою	1,19	1,24	1,26
Фаза викидання волоті	1,26	1,27	1,28

Висновки. Зменшення глибини основного обробітку чорнозему опідзоленого супроводжувалось незначним погіршенням фізичного стану верхнього 30-см шару, хоч жоден досліджуваний агрофізичний показник родючості ґрунту при цьому не виходив за межі оптимальності. Заміна полицевого обробітку безполицевим призводила лише до деякого ущільнення ґрунту і такого ж зменшення загальної пористості, які не могли спричинити погіршення умов для вирощування культур.

Заміна глибокої оранки мілкою культивацією, як і повне виключення основного обробітку із технологій вирощування пшениці озимої, гороху, кукурудзи і ячменю ярого, зумовлювала зростання тільки щільності ґрунту на час сівби цих культур відповідно на 0,01; 0,04; 0,05 і 0,07 та 0,02; 0,05; 0,02 і 0,05 г/см³, хоч всі вони і залишались оптимальними для вирощуваних польових культур.

1. Єщенко В.О. Обробіток ґрунту та наукові основи його мінімалізації: Навч. Посібник / В.О. Єщенко, А.Ф. Головчук, В.А. Слаута та ін.; За ред В.О.Єщенка. – Умань: ВПЦ “Візаві”, 2011. – 308 с.
2. Примак І.Д. Мікробіологічні процеси у чорноземі типовому залежно від інтенсивності основного обробітку його в плодозмінній сівозміні центрального Лісостепу України / І.Д. Примак, С.П. Вахній, В.Г. Карпенко та ін. // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. – Умань, 2003. – С. 2007–2011.
3. Пуговиця М. Ніж у гумус / М. Пуговиця // Пропозиція. – 2007. – №10. – С. 26–28.
4. Медведєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в Європейських країнах / В.В. Медведєв. – Харків: ТОВ “ЕДЕНА”, 2010. – 202 с.
5. Лук’янець В.Л. Сучасний стан землекористування Черкащини та основні напрями його екологічної стабілізації / В.Л. Лук’янець, В.О. Єщенко // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. – Вип. 3. – Черкаси, 2002. – С. 27–31.
6. ДСТУ 4744:2007. Якість ґрунту. Визначення структурно-агрегатного складу ситовим методом у модифікації Н.І. Саввінова. – [Чинний від 2008–01–01]. – К.: Держспоживчстандарт України, 2005. – 15 с. – (Національний стандарт України).
7. ДСТУ ISO 11272:2001. Якість ґрунту. Визначення щільності складення на суху масу. – [Чинний від 2003–07–01]. – К.: Держспоживчстандарт України, 2003. – 23 с. – (Національний стандарт України).

У статті аналізуються зміни основних агрофізичних показників родючості чорнозему опідзоленого під впливом різних заходів мінімалізації основного обробітку. В одному із стаціонарних дослідів із п’ятипольною польовою сівозміною заходами мінімалізації були зменшення глибини основного обробітку і заміна полицевої оранки плоскорізним розпушуванням, а в іншому – заміна глибокої оранки мілкою культивацією і повне виключення основного обробітку з технології вирощуваних культур. Досліджувані заходи мінімалізації основного обробітку незначно погіршували фізичний стан, однак жоден досліджуваний агрофізичний показник родючості ґрунту при цьому не виходив за межі оптимальності.

Ключові слова: мінімалізація обробітку, чорнозем опідзолений, структурність, загальна пористість, щільність складення.

В статье анализируются изменения основных агрофизических показателей плодородия чернозема оподзоленного под влиянием различных приемов основной обработки. В одном из стационарных опытов с пятипольным полевым севооборотом приемами минимализации были уменьшение глубины основной обработки и замена отвальной вспашки плоскорезным рыхлением, а в другом — замена глубокой вспашки мелкой культивацией и полное исключение основной обработки с технологии выращиваемых культур. Исследуемые меры минимизации основной обработки незначительно ухудшали физическое состояние, однако ни один исследуемый агрофизический показатель плодородия почвы при этом не выходил за пределы оптимальности.

Ключевые слова: минимализация обработки, чернозем оподзоленный, структурность, общая пористость, плотность сложения.

The article analyzes changes in basic agrophysical parameters of fertility of podzolic chernozem under the influence of different methods of minimizing primary tillage. In one stationary experiment with five-fields rotation minimizing methods were reducing the depth of basic tillage and replacing moldboard tillage with subsurface plowing; in other experiment — replacing deep depth of plowing with shallow cultivation and complete getting out of the main cultivation in crop growing technology. Investigated minimization measures worsened slightly basic soil physical condition, but none study agrophysical indicator of soil fertility does not go beyond optimality.

Keywords: minimizing tillage, podzolic chernozem, soil pedality, total porosity, compaction density.

Рецензенти:

Малієнко А.М. — д. с.-г. наук

Літвінов Д.В. — д. с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 27.05.2015 р.