

УДК 631.43:631.445.4:633.854.78

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.138.5>

ЗМІНИ АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО В АГРОЦЕНОЗАХ СОНЯШНИКУ

Гуртовенко В.О. – аспірант кафедри землеробства та гербології,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Цюк О.А. – д.с.-г.н., професор,
професор кафедри землеробства та гербології,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Дослідження багатьох вчених доводять що питання агрофізичних показників є актуальним на даний час. Активно вивчаються вплив систем землеробства, а саме питання сидерації та після пожнивних решток на агрофізичні показники ґрунту. Вплив основного обробітку ґрунту є не менш важливим, так як він безпосередньо має вплив на ґрунту та продуктивність соняшнику та інших сільськогосподарських культур в цілому.

У статті представлені дані трьох річних наукових дослідження, які були проведені в стаціонарному досліді кафедри землеробства та геобіології НУБіП України на дослідному полі ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» протягом 2022–2024 років. Досліджувались промислова та екологічна система землеробства, які в свою чергу мали різне ресурсне забезпечення. На кожній системі землеробства заходились 4 варіанти основного обробітку ґрунту: 1) полицева різноглибинна, контрольна ділянка, яка мала за ротацію сівозміни чотири оранки і один мілкий обробіток під пшеницю озиму; 2) безполицева різноглибинна має за ротацію сівозміни чотири чизельних обробітки і один мілкий обробіток під пшеницю озиму; 3) диференційована різноглибинна передбачає за ротацію одну оранку під соняшник під сою, ячмінь і кукурудзу на зерно чизельний обробіток ґрунту і під пшеницю озиму – мілкий безполицевий; 4) мілкий обробіток під всі культури сівозміни. Протягом трьох років на дослідних варіантах було визначено щільність ґрунту визначалась методом ріжучу кільця та пористість методом насичення в циліндрах.

Встановлено що найкращі результати по щільності ґрунту зафіксовано на диференційно різноглибинній системі і становить від 1,16 до 1,25 г/см³ залежно від шару ґрунту. Істотної різниці між системами землеробства по щільності не зафіксовано, вона становить всього 0,01 г/см³.

З'ясовано що за екологічної системи землеробства ґрунт має кращу структуру ґрунту, у всіх шарах пористість переважає на 2%.

В результаті досліджень при поєднанні системи землеробства та основного обробітку ґрунту найкращим впливом на ґрунт можна вважати екологічну систему землеробства за диференційно різноглибинного обробітку.

Ключові слова: пористість, щільність, промислова, екологічна, структура ґрунту.

Gurtovenko V.O., Tsyuk O.A. Changes in agrophysical indicators of typical chernozem in sunflower agrocenoses

The research of many scientists proves that the issue of agrophysical indicators is relevant at the present time. The influence of farming systems, namely the issue of sideration and post-nutritive residues on the agrophysical parameters of the soil, is being actively studied. The impact of the main tillage is no less important, as it directly affects the soil and productivity of sunflower and other agricultural crops in general.

The article presents the data of three years of scientific research, which were conducted in the stationary experiment of the Department of Agriculture and Geobiology of the NUBiP of Ukraine at the experimental field of the VP of the NUBiP of Ukraine "Agronomic Research Station" during 2022–2024. The industrial and ecological system of agriculture, which in turn had different resource support, were studied. In each farming system, 4 variants of the main tillage of the soil were used: 1) a shelf of various depths, a control plot, which had four plowings and one shallow tillage for winter wheat per crop rotation; 2) shelfless multi-depth plowing has four chisel tillages and one shallow tillage for winter wheat per crop rotation; 3) differentiated

multi-depth plowing provides one plowing per rotation for sunflower, for soybeans, barley and corn, for grain chisel tillage and for winter wheat – shallow plowing; 4) shallow tillage for all crop rotations. During three years, the density of the soil was determined using the cutting ring method, and the porosity was determined using the cylinder saturation method.

It was established that the best results in terms of soil density were recorded on the differentially variable depth system and ranged from 1.16 to 1.25 g/cm³ depending on the soil layer. No significant difference between farming systems in terms of density was recorded, it is only 0.01 g/cm³.

It was found that under the ecological system of farming, the soil has a better soil structure, porosity prevails by 2% in all layers.

As a result of research, when combining the farming system and the main tillage, the best impact on the soil can be considered an ecological system of farming with differentially varied depth tillage.

Key words: porosity, density, industrial, ecological, soil structure.

Постановка проблеми. Агрофізичні показники ґрунту є важливими для вирощування високих врожаїв сільськогосподарських культур. Одними із найважливіших показників є щільність та пористість ґрунту. За оцінкою впливу на врожай, вплив ресурсного забезпечення та обробітку ґрунту може вплинути на 60% на формування майбутнього врожаю [4].

Для основної кількості сільськогосподарських культур щільність має становити 1–1,3 г/см³. Якщо щільність буде поза межами цих показників, то це буде мати негативний вплив на розвиток культури [2]. Тому вивчення впливу різних етапів агротехнології є актуальний на даний час.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Згідно даних інституту ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського вважається що для соняшника оптимальна щільність становить від 1 до 1,45 г/см³. Зміна щільності поза цих меж може мати негативний вплив на культуру. Згідно досліджень за багаторічної оранки на одну і ту ж глибину може утворюватися плужна підшва. Відповідно відбудеться подальший вплив на розвиток коричневої системи, погіршиться водний та тепловий режим ґрунту [5].

Пористість ґрунту є важливим чинником що впливає на водний, повітряний та тепловий режим [9]. Встановлено що оптимальною пористістю для більшості культур є 60% [6]. Структура ґрунту може змінюватись під впливом різних чинників, до них відноситься: внесення органічних добрив, інтенсивність обробіток ґрунту, використання сидерації [10].

Ряд вчених дослідили що за оранки та чизельного обробітку пористість складала 49% та 50,9% відповідно [3]. На варіанті за мілкого безполицевого 46,5%, а за мілкого 47,8%. У свої дослідженнях Крижанівський В. Г. визначив що при оранці пористість становила 56,8%. На варіанті де застосовувалась культивация показник був нижчий та становив 55,3% [7]. Дослідження О. А. Цюка та Л. В. Центиля встановили що за мілкого безполицевого обробітку пористість буда менша на 2,2% у порівнянні із оранкою [1].

Постановка завдання. Дослідження виконано на дослідному полі ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» (2022–2024 рр.). Васильківського району Київської області, у стаціонарному досліді, основою якого є 5-пільна польова сівозміна. Схема чергування культур у сівозміні: пшениця озима, соняшник, ячмінь, кукурудза на зерно, соя. Тестовою культурою дослідження став соняшник.

Метою та завданням дослідження є виявлення змін щільності та структури ґрунту за різних систем землеробства та різних систем основного обробітку

грунту. Встановлення оптимальних агротехнічних заходів технології вирощування соняшника в лісостеповій зоні України.

Грунт дослідного поля – чорнозем типовий середньо суглинковий з вмістом гумусу в оброблюваному шарі 4,39–4,53%, рН сольової витяжки 6,8–7,30, смність поглинання – 31,9 мг-екв. на 100 г ґрунту, польова вологоємність – 28%, вологість стійкого в'янення – 10%. Глибина залягання підґрунтових вод 2–4 м. Загальний азот становить 34,7 мг/кг ґрунту визначений за методикою О. Н. Соколовського, фосфор – 46 мг/кг, калій – 125 мг/кг за Мачигінім. Варіанти досліджень розміщено систематично, повторність чотирьох разова.

Дослід двофакторний, фактор А – система землеробства, фактор В – обробіток ґрунту. У сівозміні застосовується дві системи землеробства із розрахунку на 1 га сівозмінної площі: промислова (контроль) – гній 12 т + N92P100K108 протягом сівозміни; екологічна – гній 12 т + N47P78K25+ 3,5 т побічна продукція і маса сидеральних культур 12 т/га. Протягом сівозміни застосовували такі добрива: гній, селітра аміачна, нітроамофоска, суперфосфат гранульований та калій хлористий.

Фактор В – обробіток ґрунту: 1) полицева різноглибинна (контроль) передбачає за ротацію сівозміни чотири оранки і один мілкий обробіток під пшеницю озиму; 2) безполицева різноглибинна передбачає за ротацію сівозміни чотири чизельних обробітки і один мілкий обробіток під пшеницю озиму; 3) диференційована різноглибинна передбачає за ротацію одну оранку під соняшник під сою, ячмінь і кукурудзу на зерно чизельний обробіток ґрунту і під пшеницю озиму – мілкий безполицевий; 4) мілкий обробіток під всі культури сівозміни.

Загальна площа досліді складає 0,30 га (24 м*128 м) (Табл. 1). На цій площі розміщено 32 ділянки, які мають у своєму складі 8 варіантів у чотирьох повтореннях.

Таблиця 1

**Схема тривалого стаціонарного польового досліді
(ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція»)**

№ Варіанту	Варіанти системи землеробства, (фактор А)	Варіанти систем основного обробітку ґрунту, (фактор Б)
1	Промислова (Контроль)	Полицева різноглибинна (контроль)
2		Безполицева різноглибинна
3		Диференційована різноглибинна
4		Безполицева мілка
5	Екологічна	Полицева різноглибинна (контроль)
6		Безполицева різноглибинна
7		Диференційована різноглибинна
8		Безполицева мілка

Методи досліджень польові та лабораторні. Щільність ґрунту визначалась методом ріжучу кільця (ДСТУ ISO 11272-20010) в шарах: 0–10, 10–20, 20–30 см. Загальну пористість ґрунту було визначено методом модифікації Н. І. Саввінова (ДСТУ 4744 : 2007). Відбір проб проводився з тих самих шарів що і щільність (Танчик, 2013).

Виклад основного матеріалу досліджень. Результати наших досліджень свідчать, що протягом трьох років досліджень залежно від основного обробітку ґрунту змінювалась і щільність ґрунту (Рис. 1).

Щільність на глибині 0–10 см становила 0,16–0,18 г/см³ в залежності від обробітку ґрунту. За полицевого різноглибинного та диференційного різноглибинного становила 1,16 г/см³. Відповідно безполицевий різноглибинний та безполицевий мілкий мали кращі показники та становили 1,18 г/см³.

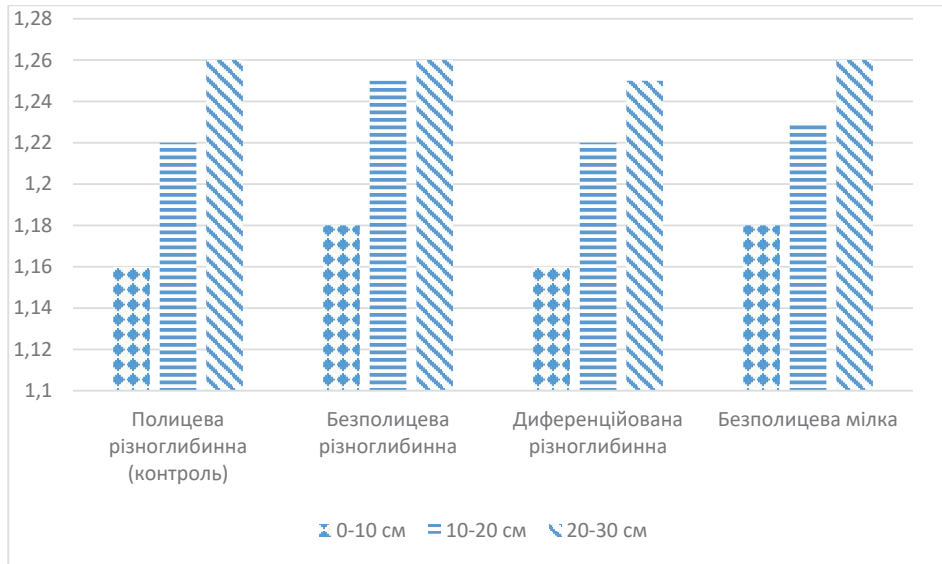


Рис. 1. Щільність ґрунту в залежності від основного обробітку, середнє 2022–2024 рр.

Із збільшенням глибини відбору зразків щільність збільшувалась. У шарі 10–20 за безполицевого різноглибинного обробітку зафіксовано найбільше ущільнення до 1,25 г/см³ та 1,23 г/см³ відповідно за безполицевого мілкого. За полицевого та диференційованого різноглибинного щільність становила 1,22 г/см³.

На глибині 20–30 см зберігається тенденція по збільшенню. Контрольний варіант, а також безполицевий різноглибинний обробіток та мілкий мають однакову щільність на рівні 1,26 г/см³. Диференційний різноглибинний має не істотно меншу різницю та становить 1,25 г/см³.

Встановлена тісна позитивна кореляційна залежність між внесеними органічними добривами і вмістом агрономічно цінних агрегатів $r=0.78$. Встановлений від'ємний кореляційний зв'язок між внесеними мінеральними добривами і вмістом агрономічно цінних агрегатів $r=0.34$.

Обліки пористості ґрунту проведені на початку вегетації культури. Всі варіанти мають оптимальну пористість, проте мають відмінності в залежності від системи землеробства та обробітку. Даний вміст агрономічно цінних агрегатів одержано за рахунок внесення органічних добрив. Зафіксовано тенденцію до збільшення пористості в залежно від шару ґрунту (рис. 2).

Зафіксовано кращий вміст агрономічно цінних агрегатів за екологічної системи землеробства. Такий вміст агрегатів одержано за рахунок внесення органічних добрива, а також за вирощування сидеральних культур.

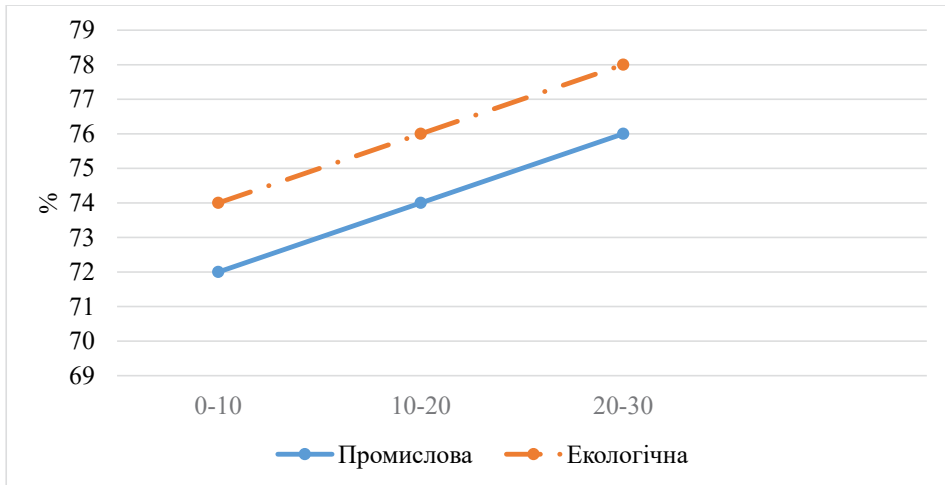


Рис. 2. Вміст агрономічно цінних агрегатів в ґрунті, % залежно від системи землеробства, за 2022–2024 рр.



Рис. 3. Вміст агрономічно цінних агрегатів в ґрунті, % залежно від системи основного обробітку ґрунту, за 2022–2024 рр.

Показники екологічної системи землеробства коливаються від 74% в шарі 0–10 см до 78% в шарі 20–30 см. Екологічна система землеробства перевищила промислову на 2% в усіх досліджуваних шарах.

Основний обробіток ґрунту має суттєвий вплив на структуру ґрунту. На дослідних ділянках на глибині 0–10 см всі варіанти окрім диференційно різноглибиного мали пористість 73%, а диференційно різноглибинної 70% відповідно. У шарі 0–20 см найвищий показник мав диференційно різноглибинний 75%, всі інші варіанти 73–74%. В шарі 0–30 спостерігалась тенденція як в минулому шарі.

Висновки. В результаті наших досліджень встановлено щільність ґрунту в шарі 0–10 см на всіх варіантах мають оптимальний показник за Качинським. Інші шари ґрунту мають вищу щільність і відносяться до дещо ущільнених. Проте серед всіх обробітків диференційована різноглибинна має найкращі показники серед всіх досліджуваних варіантів. Різниця щільності між системами землеробства не суттєва та складає всього 0,01 г/см³.

Встановлено що за екологічної системи землеробства ґрунт має кращу пористість на всіх досліджуваних шарах ґрунту. Це можна пояснити кращим ресурсним забезпеченням екологічної системи землеробства, а саме наявністю в цій системі сидератів та заробки побічної продукції. За обробітком ґрунту істотну перевагу має диференційно різноглибинний обробіток.

Отже в результаті досліджень при поєднанні системи землеробства та основного обробітку ґрунту найкращим впливом на ґрунт можна вважати екологічну систему землеробства за диференційно різноглибинного обробітку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Цюк О. А., Центило Л. В., Мельник В. І. Зміни агрофізичних властивостей чорнозему типового під впливом застосування добрив і обробітку ґрунту. Наукові доповіді -НУБіП України. 2021. Т. 5(93)
2. Фурманець М.Г., Фурманець Ю.С. Вплив щільності ґрунту на урожайність сільськогосподарських культур за різних систем обробітку. URL: <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/27102-vplyv-shchilnosti-gruntu-na-urozhainist-silskohospodarskykh-kultur-za-riznykh-system-obrobitku.html>
3. Сінченко В. В., Танчик С. П., Літвінов Д. В. Вплив різних способів обробітку ґрунту на агрофізичні показники чорнозему типового Правобережного Лісостепу України. Рослинництво та ґрунтознавство. 2019. Т. 5. № 1. С. 41–49.
4. Системи землеробства на зрошуваних землях України / за наук. ред. Р.А. Вожегової. Київ : Аграрна наука, 2014. 360 с.
5. Польовий В. М., Фурманець М. Г., Сніжок О. В. Вплив обробітку ґрунту та побічної продукції на врожайність пшениці озимої в умовах Західного Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2023, № 3. С. 28–34.
6. Медведєв В. В., Булигін С. Ю., Вітвіцький С. В. Фізика ґрунту. Навчальний посібник. К.: Видавництво, 2018. 289 с.
7. Крижанівський В. Г. Пористість ґрунту в період цвітіння гороху, колосіння пшениці озимої та змикання листків у рядку буряку цукрового. Наукові доповіді НУБіП України. 2021. № 90.
8. Землеробство. Практикум / С. П. Танчик та ін. Київ : Нілан ЛТД. 2013. 278 с.
9. Fu YW., Tian ZC., Amoozegar A. Heitman J. Measuring dynamic changes of soil porosity during compaction. Soil & tillage research. 2019. Vol. 193. P. 114–121.
10. Barakina E. E., Barakin N. S. Changes in the agrophysical properties of the chernozem leached with the use of defecate and fertilizers for the cultivation of winter wheat. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021.