

ЗМІНА ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА СИСТЕМИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ

ГУРТОВЕНКО В.О. – здобувач наукового ступеня доктора філософії
orcid.org/0000-0002-9719-6374

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЦЮК О.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0001-8789-522X

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Основним завданням сільського господарства є можливість отримання сталих високих врожаїв. Врожайність культур безпосередньо залежить від стану ґрунту, а саме від його поживного режиму. Підвищення родючості та її збереження зможуть в подальшому гарантувати отримання максимальної продуктивності культури[1].

Використання різних систем землеробства, які мають в своєму складі органічне живлення та сидерацію безпосередньо впливають на його стан. Живлення повинне мати позитивний вплив як на культуру, так і на ґрунт в цілому[2]. Оптимальним рішенням впливу на ґрунт є науково обґрунтоване органічно-мінеральне живлення, що покращить продуктивність культури[3].

Вагому роль при впливі на показники ґрунту та в цілому продуктивність культур має раціонально підібрана система обробітку ґрунту. Під час обробітку ґрунту покращуються агрохімічні процеси, а саме акумулювання органічної речовини та інтенсивність мінералізації поживних решток(сидератів) в кореневмісному шарі ґрунту[5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Встановлено що соняшник може формувати високу біомасу, та відповідно для цього використовується велика кількість поживних речовин ґрунту, які однозначно потрібно компенсувати. Щоб утворити 0,1 т зерна використовується в середньому 5,5–6 кг азоту, близько 2,5 кг фосфору та 18 кілограм калію. Інтенсивність споживання поживних речовин із ґрунту безпосередньо залежить від багатьох факторів: погодні умови, наявність вологи в ґрунті, вид та терміни внесення добрив[5].

На даний час багато господарств переходять на використання мінімізованих обробіток ґрунту. Причиною даного переходу є здороження паливно-мастильних матеріалів та техніки, а також нестача кваліфікованого персоналу[6].

Проте ряд вчених вважають, що мінімізація обробітку, використання безполицевого обробітку призводить до зниження врожайності культур та погіршення стану ґрунту[7]. При проведенні полицевих та безполицевих обробіток єдиної думки стосовно впливу на продуктивність та поживний режим ґрунту так і не встановлено[8].

Мета. Встановити вплив систем землеробства та основного обробітку ґрунту на поживний режим ґрунту в зерно-просапній сівозміні в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проведено на дослідному полі ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» упродовж 2022–2024 років. Васильківського району Київської області, у стаціонарному досліді кафедри землеробства та гербології, основою якого є 5-пільна польова сівозміна, і з наступної послідовністю чергування: пшениця озима – соняшник – ячмінь – кукурудза на зерно – соя. Тестовою культурою дослідження став соняшник.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий середньосуглинковий з вмістом гумусу в оброблюваному шарі 2,8–3%. Варіанти досліджень розміщено систематично, повторність чотириразова. Дослід двофакторний, фактор А – система землеробства, фактор В – обробіток ґрунту.

Фактор А. 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 (Рис.1). У сівозміні застосовували такі добрива: гній, селітра аміачна, нітроамофоска, суперфосфат гранульований та калій хлористий. Органічні добрива вносили під кукурудзу та соняшник, гірчиця біла як сидеральне добриво висівається після пшениці озимої та ячменю ярого.

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 і сою, ячмінь і кукурудзу на зерно чизельний обробіток ґрунту, 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.

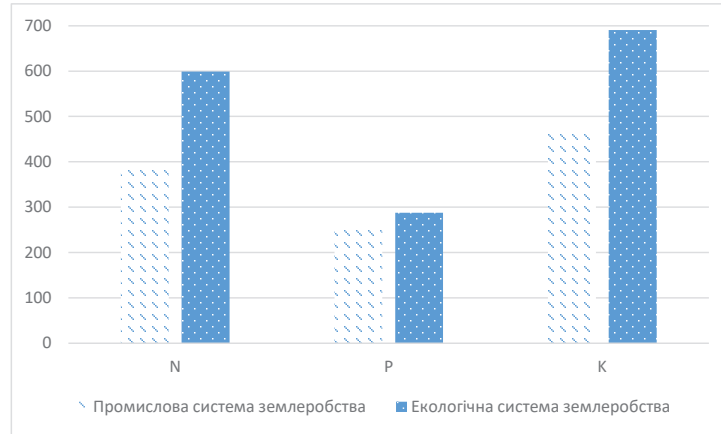


Рис. 1. Надходження елементів живлення в ґрунт протягом ротації сівозміни, кг/га

Таблиця 1 – Схема стаціонарного польового дослідження (ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція»)

№ Варіанта	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

Дослідження проводили відповідно до загально прийнятої методів досліджень [9]. Відбирання ґрунтових проб та підготовку їх до аналізу проводили згідно з ДСТУ 4287 [10] та ДСТУ ISO 11464 [11]. Органічна речовина (гумус) згідно ДСТУ 4289:2004 [12]. Вміст азоту нітратних і амонійних сполук у ґрунті визначали згідно з ДСТУ 4729 [13]; рухомих сполук фосфору і калію – за модифікованим методом Чирікова згідно з ДСТУ 4115 [4].

Результати досліджень. Результатами досліджень встановлено що вміст гумусу в чорноземі типовому становить від 2,6 до 2,9% в залежності від досліджуваного варіанту (табл.1).

Визначено, що вміст органічної речовини в шарі 0–20 вищий ніж в 20–40 см. За екологічної системи землеробства вміст гумусу на 4% вищий аніж за промислової.

Зафіксовано різницю органічної речовини і між системами обробітку ґрунту. В 0–40 см шарі ґрунту найбільший вміст має система диференційовано різноглибинного обробітку ґрунту. Вміст складає на 0,10% більше від контрольної ділянки. Водночас безполицевій різноглибинній системі вміст гумусу становив на 0,10% менше від контролю, а за мілкою на 0,15%.

На час посіву соняшника результати вмісту поживних речовин в ґрунті наведено в таблиці 2. На момент сівби (рис. 3) вміст азоту в ґрунті відрізнявся залежно від системи землеробства, зокрема,

за промислової системи землеробства вміст азоту коливався в межах 24,8–29,1 мг/кг, а за екологічної від 28,2 до 31,2 мг/кг ґрунту. Вміст нітратного азоту за екологічної системи землеробства переважав промислову на 7–12%.

Вміст рухомих форм фосфору та калію також були переважуючі за екологічної системи землеробства. Вміст фосфору за екологічної системи виявився вищим на 12%, а ніж за промислової. Вміст калію істотно відрізнявся, за екологічної системи землеробства склав на 25% більше ніж за промислової.

Вплив систем основного обробітку ґрунту сформував також свій вплив на вміст поживних речовин в ґрунті. Найбільший вміст елементів живлення спостерігався за диференційовано різноглибинного обробітку.

Висновки. Виходячи з даних досліджень відслідковується перевага екологічної системи землеробства над промисловою. Використання органічних добрив в поєднанні з сидерацією в 5–ти пильній сівозміни покращує вміст гумусу в ґрунті та вміст поживних речовин в цілому. Порівнюючи вплив систем основного обробітку ґрунту перевагу має диференційовано різноглибинний обробіток. Рекомендуємо використовувати поєднання екологічної системи землеробства та диференційовано різноглибинного обробітку для покращення показників ґрунту.

Таблиця 2 – Вмісту гумусу в чорноземі типовому залежно від системи землеробства та системи основного обробітку ґрунту,%, 2022–2024 рр.

Система землеробства	Система основного обробітку ґрунту	Вміст гумусу,%		± до контролю	
		Глибина, см			
		0–20	20–40	0–20	20–40
Промислова	Полицева різноглибинна (контроль)	2,86	2,66	-	-
	Безполицева різноглибинна	2,76	2,57	-0,1	-0,09
	Диференційована різноглибинна	2,95	2,78	0,09	0,12
	Безполицева мілка	2,72	2,49	-0,14	-0,17
Екологічна	Полицева різноглибинна (контроль)	2,92	2,86	-	-
	Безполицева різноглибинна	2,93	2,87	0,01	0,01
	Диференційована різноглибинна	2,98	2,92	0,06	0,05
	Безполицева мілка	2,88	2,74	-0,04	-0,12
НІР ₀₅ (фактор А)		0,03	0,03	-	-
НІР ₀₅ (фактор В)		0,04	0,04	-	-
НІР ₀₅ (фактор А+В)		0,06	0,06	-	-

Таблиця 3 – Вміст елементів живлення в ґрунті на момент посіву соняшника, мг/кг, 2022–2024 рр.

Система землеробства	Система основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Нітратний азот (NO ₃)	P205	K2O
Промислова	Полицева різноглибинна (контроль)	0–20	26,6	180	114
		20–40	27,1	172	94
	Безполицева різноглибинна	0–20	27,9	186	116
		20–40	24,8	182	96
	Диференційована різноглибинна	0–20	28,3	195	116
		20–40	29,1	182	117
	Безполицева мілка	0–20	27,6	192	115
		20–40	27	188	88
Екологічна	Полицева різноглибинна (контроль)	0–20	29,6	201	142
		20–40	29,6	198	139
	Безполицева різноглибинна	0–20	29,2	199	140
		20–40	28,4	197	134
	Диференційована різноглибинна	0–20	31,2	201	138
		20–40	30,6	199	145
	Безполицева мілка	0–20	28,3	202	144
		20–40	28,2	197	136
НІР ₀₅ (фактор А)			1,28	1,74	2,49
НІР ₀₅ (фактор В)			2,56	3,38	4,97
НІР ₀₅ (фактор А+В)			3,62	4,92	7,03

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гангур В. В., Котляр Я. О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 122–127.
 2. Екологічні аспекти систем удобрення сільськогосподарських культур / За ред. В.В. Волкогона. Київ : Аграрна наука, 2019. 264 с.
 3. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. Київ : Логос, 2005. 150 с.
 4. Господаренко Г. М., Любич В. В., Бомко С. М. Формування врожаю сої залежно від складових агро-технології. Київ : ТОВ «ТРОПЕА», 2021. 184 с.
 5. Цилюрик О. Добрива для соняшнику. Агробізнес сьогодні. 2018. № 15–16. С. 88–91.

6. Гангур В. В., Лень О. І., Гангур М. В. Вплив мінімалізації обробітку ґрунту на вологозабезпечення та продуктивність ячменю ярого в зоні Лівобережного Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 128–134.
 7. Шевченко М.В. Вплив способів обробітку ґрунту та гербіцидів на врожайність просапних культур в Лівобережному Лісостепу. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. № 20. С. 138–142.
 8. Ткаліч І.Д., Олексюк О.М., Ткаліч Ю.І., Кулик А.О. Основний обробіток ґрунту під польові культури. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. № 1. С. 15–20.
 9. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. В. О. Єщенко. Вінниця : ПП «Едельвейс і К», 2014. 332 с.

10. ДСТУ ISO 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. [Чинний від 2005-07-01]. Київ, 2005. 10 с.

11. ДСТУ ISO 11464-2007. Якість ґрунту. Попереднє оброблення зразків для фізико-хімічного аналізу. [Чинний від 2009-10-01]. Київ, 2012. 18 с.

12. ДСТУ ISO 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначання органічної речовини. [Чинний від 2005-07-01]. Київ, 2005. 14 с.

13. ДСТУ ISO 4729:2007 Якість ґрунту. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського. [Чинний від 2008-01-01]. Київ, 2008. 14 с.

14. ДСТУ ISO 4115-2002. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирікова. [Чинний від 2003-01-01]. Київ, 2002. 9 с.

REFERENCES:

1. Hanhur V. V., Kotliar Ya. O. (2021). Vplyv poperednykhiv na vodospozhyvannia ta produktyvnist pshenytsi ozymoi v zoni Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Influence of precursors on water consumption and productivity of winter wheat in the Left Bank Forest-Steppe zone of Ukraine] Visnyk PDAA № 1, 122–127 [in Ukrainian].

2. Volkohona V.V. (2019). Ekologichni aspekty system udobrennia silskohospodarskykh kultur [Ecological aspects of crop fertilization systems]. Kyiv: Ahrarna nauka, 264 [in Ukrainian].

3. Kots S. Ya., Peterson N. V. (2005). Mineralni elementy i dobrovya v zhyvlenni roslyn [Mineral elements and fertilizers in plant nutrition]. Kyiv : Lohos, 150 [in Ukrainian].

4. Hospodarenko H. M., Liubych V. V., Bomko S. M. (2021). Formuvannia vrozhaiu soi zalezno vid skladovykh ahro-tekhnohii [Formation of the soybean crop depending on the components of agro-technology]. Kyiv : TOV «TROPEA», 184 [in Ukrainian].

5. Tsyliuryk O. (2018). Dobryva dlia soniashnyku [Fertilizers for sunflower]. Ahrobiznes sohodni. № 15–16, 88–91 [in Ukrainian].

6. Hanhur V. V., Len O. I., Hanhur M. V. (2021). Vplyv minimalizatsii obrobittu ґрунту na volohozabezpechennia ta produktyvnist yachmeniu yaroho v zoni Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [The effect of minimizing tillage on moisture supply and productivity of spring barley in the Left Bank Forest-Steppe zone of Ukraine]. Visnyk PDAA № 1, 128–134 [in Ukrainian].

7. Shevchenko M.V. (2014). Vplyv sposobiv obrobittu ґрунту ta herbicydiv na vrozhainist prosapnykh kultur v Livoberezhnomu Lisostepu [The influence of tillage methods and herbicides on the yield of row crops in the Livoberezhny Forest Steppe]. Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv № 20, 138-142 [in Ukrainian].

8. Tkalic I.D., Oleksiuk O.M., Tkalic Yu.I., Kulyk A.O. (2011). Osnovnyi obrobittok ґрунту pid polovi kultury [The main cultivation of the soil for field crops]. Biuletyn Instytutu silskoho gospodarstva stepovoi zony, 15–20 [in Ukrainian].

9. Yeshchenka V. O. (2014). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Basics of scientific research in agronomy]. Vinnytsia : PP «Edelweis i K», 332 [in Ukrainian].

10. DSTU ISO 4287:2004 (2005). Yakist ґрунту. Vidbyrannia prob [Soil quality. Sampling of samples]. Kyiv, 10 [in Ukrainian].

11. DSTU ISO 11464-2007 (2012). Yakist ґрунту. Poperednie obrobliannia zrazkiv dlia fizyko-khimichnoho analizu [Soil quality. Preliminary processing of samples for physical and chemical analysis]. Kyiv, 18 [in Ukrainian].

12. DSTU ISO 4289:2004 (2005). Yakist ґрунту. Metody vyznachannia orhanichnoi rechovyny [Soil quality. Methods of determining organic matter]. Kyiv, 14 [in Ukrainian].

13. DSTU ISO 4729:2007 (2008). Yakist ґрунту. Vyznachennia nitratnoho i amoniinoho azotu v modyfikatsii NNTs IHA im. O. N. Sokolovskoho [Soil quality. Determination of nitrate and ammonium nitrogen in the modification of the NSC IHA named after O. N. Sokolovskiy]. Kyiv, 14 [in Ukrainian].

14. DSTU ISO 4115-2002 (2002). Grunty. Vyznachennia rukhomykh spoluk fosforu i kaliuu za modyfikovanyim metodom Chyrykova [Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium according to the modified Chirikov method]. Kyiv, 9 [in Ukrainian].

Гуртовенко В.О., Цюк О.А. Зміна поживного режиму чорнозему типового залежно від системи землеробства та системи основного обробітку ґрунту у посівах соняшнику

Мета. Провести дослідження стосовно впливу промислової та екологічної систем землеробства на поживний режим ґрунту. Встановити вплив систем основного обробітку ґрунту на поживний режим ґрунту у зерно-просапній сівоzmіні в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методи. Аналіз літератури (науково-методичних джерел, патентний пошук), загальнонаукові методи (аналіз, синтез, узагальнення).

Результати. Зафіксовано різницю органічної речовини і між системами обробітку ґрунту. В 0–40 см шарі ґрунту найбільший вміст має система диференційовано різноглибинного обробітку ґрунту. Вміст складає на 0,10% більше від контрольного ділянки. В той же час на безполицевій різноглибинній системі вміст гумусу скла на 0,10% менше від контролю, а за мілкого на 0,15%.

На момент сівби вміст азоту в ґрунті відрізнявся в залежності від системи землеробства, за промислової системи землеробства вміст азоту коливався в межах 24,8–29,1 мг/кг, а за екологічної від 28,2 до 31,2 мг/кг ґрунту.

Вміст рухомих форм фосфору та калію також були переважаючі за екологічної системи землеробства. Вміст фосфору за екологічної системи був вищий на 12%, а ніж промислової. Вміст калію істотно відрізнявся, за екологічної системи землеробства склав на 25% більше промислової. Вплив систем основного обробітку ґрунту сформував також свій вплив на вміст поживних речовин в ґрунті. Найбільший вміст елементів живлення спостерігався за диференційовано різноглибинного обробітку.

Висновки. Виходячи з даних досліджень відслідковується перевага екологічної системи землеробства над промисловою. Використання органічних добрив в поєднанні сидерацією в 5–ти пильній сівоzmіні покращує вміст гумусу в ґрунті та вміст поживних речовин в цілому. Порівнюючи вплив систем основного обробітку ґрунту перевагу має дифе-

ренційовано різноглибинний обробіток. Рекомендуємо використовувати поєднання екологічної системи землеробства та диференційовано різноглибинного обробітку для покращення показників ґрунту.

Ключові слова: елементи живлення, гумус, рухоми форми фосфору та калію, сидерація, мінеральні добрива.

Gurtovenko V.O., Tsyuk O.A. Changes in the nutrient regime of typical black soil depending on the farming system and the main tillage system in sunflower crops

Purpose. Conduct research on the influence of industrial and ecological systems of agriculture on the nutrient regime of the soil. To establish the effect of the main tillage systems on the nutrient regime of the soil in grain-row crop rotation in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine.

Methods. Literature analysis (scientific and methodical sources, patent search), general scientific methods (analysis, synthesis, generalization).

Results. The difference in organic matter between tillage systems was recorded. In the 0–40 cm soil layer, the system of differentiated, various-depth tillage has the largest content. The content is 0.10% more than the control plot. At the same time, the humus content of the glass is 0.10% less than the control, and 0.15% less in the shallow system.

At the time of sowing, the nitrogen content in the soil varied depending on the farming system, with the industrial farming system, the nitrogen content ranged from 24.8 to 29.1 mg/kg, and with the ecological one, from 28.2 to 31.2 mg/kg of soil.

The content of mobile forms of phosphorus and potassium were also predominant under ecological farming systems. The phosphorus content in the ecological system was 12% higher than in the industrial one. The content of potassium differed significantly, under the ecological farming system it was 25% more than the industrial one. The influence of the main tillage systems also had its effect on the content of nutrients in the soil. The highest content of nutrients was observed with differentiated, various-depth processing.

Conclusions. Based on the research data, the advantage of the ecological system of agriculture over the industrial one is monitored. The use of organic fertilizers in combination with sideration in 5-day crop rotation improves the content of humus in the soil and the content of nutrients in general. When comparing the impact of the main tillage systems, differential tillage has the advantage. We recommend using a combination of an ecological system of farming and differential tillage to improve soil parameters.

Key words: nutrients, humus, mobile forms of phosphorus and potassium, sideration, mineral fertilizers.