

УДК 631.445.4:633.854.78

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.147.2.25>

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

Цюк Ю. В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрономії та землеустрою,

Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля

orcid.org/0000-0003-3240-8564

В статті наведено результати досліджень із впливу трьох систем основного обробки ґрунту комбінований (контроль), диференційований, мілке розпушування на 10–12 см на вміст нітратного і амонійного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в агроценозі соняшнику в Центральному Лісостепу України.

Дослідження проводили на полях ТОВ «Фастівець» Київської області, яка знаходиться у чорноземній зоні Центрального Лісостепу України і кліматичні умови є типовими для даного регіону.

Дослідженнями встановлено, що рівень продуктивності соняшнику визначається умовами поживного режиму чорнозему типового. Упродовж трьох років досліджень вміст нітратного в шарі 0–25 см виявився на рівні високої забезпеченості NO_3 (9,8–17,2 мг/кг), вміст амонійного азоту на рівні середньої забезпеченості NH_4 (13–17 мг/кг), рухлий фосфор та обмінний калій високої забезпеченості (P_2O_5 – 96,0–150,0 мг/кг; K_2O – 103,0–160,0 мг/кг).

Проведені на початку та в кінці вегетації соняшнику, вказують на оптимальні параметри елементів мінерального живлення за варіантами обробки ґрунту. Застосування диференційованого обробки забезпечує зростання вмісту $\text{N}-\text{NO}_3$ і $\text{N}-\text{NH}_4$ в орному і підорному шарах ґрунту. Мілкий безпліцевий обробка зумовлює зменшення вмісту сполук нітратного і амонійного азоту порівняно з комбінованим.

Відбулося істотне зниження за вмістом рухомого фосфору в 0–25 см шарі ґрунту у період сходів на 23,6 % на мілкому обробки ґрунту порівняно з контролем. На період досягання соняшнику вміст рухомого фосфору зменшився на всіх варіантах дослідів. Рівень рухомого фосфору залежав від використання його рослинами соняшнику.

Диференційований обробка ґрунту сприяв зростанню вмісту обмінного калію в 0–25 см шарі на період сходів на 9,5 % за комбінованого, на 31,1 % за мілкою безпліцевого обробки ґрунту.

Ключові слова: нітратний і амонійний азот, рухлий фосфор, обмінний калій, вміст, обробка ґрунту.

Tsyuk Yu. V. The influence of the main tillage on the nutrient regime of chernozem typical for sunflower cultivation

The article presents the results of research on the influence of three main tillage systems: combined (control), differentiated, and shallow loosening at 10–12 cm on the content of nitrate and ammonium nitrogen, mobile phosphorus, and exchangeable potassium in the sunflower agroecosystem in the Central Forest-Steppe of Ukraine.

The research was conducted on the fields of Agrokolos LLC in the Kyiv region, which is located in the chernozem zone of the Central Forest-Steppe of Ukraine and the climatic conditions are typical for this region.

The research has established that the level of sunflower productivity is determined by the conditions of the nutrient regime of typical chernozem. During three years of research, the nitrate content in the 0–25 cm layer was found to be at a high level of NO_3 availability (9,8–17,2 mg/kg), the ammonium nitrogen content at a medium level of NH_4 availability (13–17 mg/kg), mobile



© Цюк Ю. В., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

phosphorus and exchangeable potassium of high availability (P_2O_5 – 96,0–150,0 mg/kg; K_2O – 103,0–160,0 mg/kg).

Conducted at the beginning and end of the sunflower growing season, indicate the optimal parameters of mineral nutrition elements according to the soil cultivation options. The use of differentiated cultivation ensures an increase in the content of $N-NO_3$ and $N-NH_4$ in the arable and sub-arable soil layers. Shallow, no-till cultivation causes a decrease in the content of nitrate and ammonium nitrogen compounds compared to combined.

There was a significant decrease in the content of mobile phosphorus in the 0–25 cm layer of soil during the germination period by 23,6 % in shallow tillage compared to the control. During the sunflower ripening period, the content of mobile phosphorus decreased in all variants of the experiments. The level of mobile phosphorus depended on its use by sunflower plants.

Differentiated tillage contributed to an increase in the content of exchangeable potassium in the 0–25 cm layer during the germination period by 9,5 % in combined tillage, by 31,1 % in shallow tillage.

Key words: nitrate and ammonium nitrogen, mobile phosphorus, exchangeable potassium, content, tillage.

Постановка проблеми. Основним джерелом поживних речовин для рослин є ґрунт. Рівень родючості ґрунту є визначальним чинником отримання високого та стабільного рівня врожайності сільськогосподарських культур. Це явище не є постійним, у деяких випадках воно динамічне, а в оброблюваних ґрунтах ця динаміка спостерігається безперервно. Низка наукових даних щодо впливу багаторічного використання різного основного обробітку ґрунту на поживного режиму ґрунту досить суперечливі. Це залежить, зокрема, від рівня забезпечення ґрунту НРК та внесення добрив.

Актуальність теми дослідження. Обробіток чорноземного ґрунту є значним чинником мобілізації його родючості та регулювання поживного режиму. Тривалі дискусії щодо переваг різних способів основного обробітку призводять до неоднозначних висновків, оскільки вони здійснювалися за різних умов.

Дослідження В. В. Медведєва та ін., [6], Т. О. Чайки [17] показали, що при безполіцевому чизельному розпушуванні порівняно з поліцевим обробітком збільшується вміст доступних форм калію та фосфору у верхньому та в кореневмісному шарі зернових культур, що посилює процеси фотосинтезу та підвищує врожайність сільськогосподарських культур.

Більшість дослідників зазначають, що за безполіцевого обробітку ґрунту погіршується поживний режим [12, 13].

У досліджах О. І. Цілюрика [16], проведених на чорноземних ґрунтах, урожайність зернобобових, зернових та паропросапних культур не знижувалася при використанні безполіцевого обробітку протягом 3–5 років порівняно з оранкою. Наразі опубліковано значну кількість експериментальних даних щодо ефективності способів обробітку ґрунту для сільськогосподарських культур у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Як показує аналіз, способи обробітку ґрунту по-різному впливають на ґрунтовий режим, що впливає на розвиток рослин та формування врожаю.

Вивчення азотного режиму типового чорнозему для сільськогосподарського використання, дозволяє оптимізувати живлення рослин, розробляти методи регулювання родючості сівозмін, ефективні норми їх внесення та системи удобрення для сівозміни в цілому та окремих культур [20].

Саме спосіб обробітку визначає інтенсивність мікробіологічних процесів, глибину мінералізації органічних залишків, рівномірний розподіл поживних речовин у профілі, а також фізичний доступ рослин до цих речовин. Поліцевий, мульчувальний та неглибокий безполіцевий обробітки по-різному впливають на перебіг

цих процесів, формуючи різний рівень забезпечення ґрунту легкодоступними формами азоту, фосфору та калію. Вивчення цих змін дає змогу обґрунтувати технологічні рішення щодо стабілізації родючості ґрунту та підвищення ефективності вирощування зернобобових та зернових культур в умовах сучасного сільського господарства Центрального Лісостепу України [1, 4, 10, 14].

Вивчення впливу різних способів основного обробітку ґрунту на вміст поживних речовин та продуктивність соняшнику є актуальним та своєчасним для вирішення проблеми раціонального використання типових чорноземів.

Мета досліджень – встановити вплив систем основного обробітку ґрунту на вміст основних елементів мінерального живлення чорнозему типового малогумусного за вирощування соняшнику.

Методика досліджень. Дослідження проводилися в ТОВ «Фастівець» Київської області під соняшником.

Схемою дослідіду передбачено вивчення трьох систем основного обробітку в короткоротаційній сівозміні з таким чергуванням культур: 1. Люцерна; 2. Пшениця озима; 3. Соняшник; 4. Гречка; 5. Ячмінь з підсівом люцерни. Комбінований (контроль) – проведення полицевого обробітку ґрунту у полі соняшнику, під пшеницю озиму, одного мілкого безполицевого обробітку під гречку та один раз чизельного обробітку під ячмінь. Диференційований – проведення за ротацію сівозміни 1 раз різноглибинної оранки під соняшник, два рази мілкого безполицевого обробітку під пшеницю озиму і гречку та 1 раз – чизельного обробітку під ячмінь. Мілкий безполицевий – проведення обробітку ґрунту дисковими знаряддями на глибину 10–12 см під усі культури сівозміни. Виконували заходи основного обробітку ґрунту наступними знаряддями: плуг 3 корпусний Lemken Opal 110; чизель глибокорозпушувач АГЧ – 4,2; дискова борона АГ-2,1-20. Попередник соняшнику – пшениця озима. Висівали гібрид соняшника РЖТ Вольф. Норма висіву на період збирання 60 тис. шт/га.

Погодні умови в роки вирощування соняшнику дещо різнились і особливо за кількістю опадів, проте були типовими для зони проведення досліджень.

Повторність триразова. Площа посівної – 169 м², облікової ділянки 108 м². Застосовували польовий, лабораторний, математико-статистичний методи. Ґрунт відбирали через 25 см на глибину 50 см (ДСТУ ISO 11465:2001) [18] на період сходів та перед збиранням соняшника.

У ґрунті визначали вміст азоту нітратних і амонійних сполук – згідно ДСТУ 4729 : 2007. Визначення вмісту рухомого фосфору та обмінного калію здійснювали за Б. П. Мачигіним згідно з ДСТУ 4114-2002

Статистичний аналіз експериментальних даних – з використанням програмного забезпечення Excel from MS Office 365 та Statistica 10.

Результати досліджень. Встановлено, що використання диференційованого та комбінованого обробітку ґрунту значно збільшує на 42 та 75 % вміст нітратного азоту в період сходів в 0–25 см шарі порівняно з мілким обробітком, тоді як на глибині 25–50 см, навпаки, його вміст вищий на 11,1 та 14,2 % за мілкого обробітку (рис. 1).

За використання диференційованого обробітку ґрунту під соняшник нітратний азот майже не змінюється за достатнього забезпечення вологою порівняно з контролем. Це стимулює процеси нітрифікації в чорноземах, а отже, вміст нітратного азоту має тенденцію до зростання порівняно з комбінованим обробітком [8].

Порівняно з контрольною ділянкою, диференційована система обробітку ґрунту сприяє більш інтенсивному формуванню запасів амонійного азоту. На момент появи сходів перевага цього обробітку становить 3,5–3,7 %.

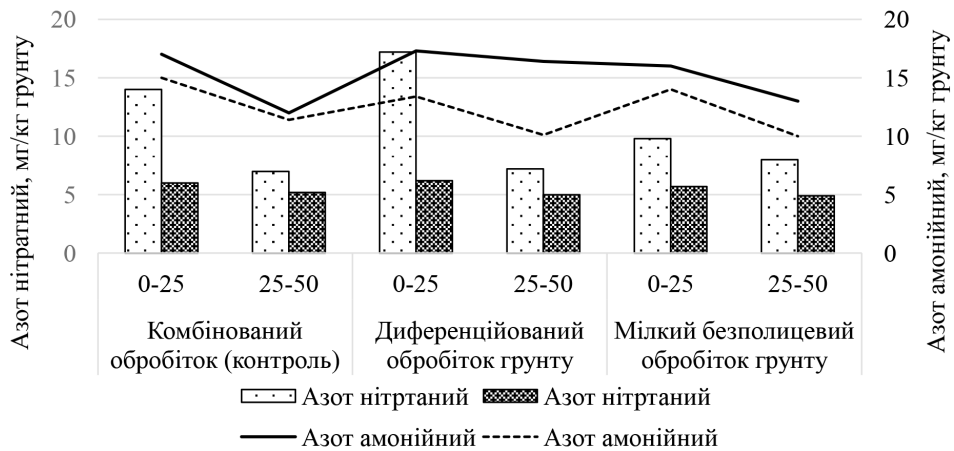


Рис. 1. Вміст нітратного та амонійного азоту чорнозему типового в агроценозі соняшнику залежно від обробітку ґрунту, мг/кг ґрунту

Примітка: Нітратний азот сходи HIP_{05} 0–25 = 1,3₅; HIP_{05} 25–50 = 0,5; досягання HIP_{05} 0–25 = 0,6; HIP_{05} 25–50 = 0,3. Амонійний азот сходи HIP_{05} 0–25 = 1,3; HIP_{05} 25–50 = 1,0; досягання HIP_{05} 0–25 = 0,8; HIP_{05} 25–50 = 0,6.

Застосування диференційованого обробітку покращує аераційні властивості ґрунту, активізує життєдіяльність мікроорганізмів та посилює газообмін. Це прискорює процеси мінералізації органічних азотних сполук та переходу мінерального азоту у доступні для рослин форми в типовому чорноземі. Як наслідок, в орному та підорному горизонтах відзначається підвищення концентрації нітратного N—NO₃ та амонійного N—NH₄ азоту. На противагу цьому, мілкий безполицевий обробіток призводить до зниження вмісту цих сполук відносно комбінованої системи.

Що стосується фосфорного режиму, то в умовах сівозміни саме безполицеві способи забезпечують максимальне накопичення доступного фосфору у верхньому 0–25 см шарі ґрунту (рис. 2). Однак за вирощування соняшнику диференційований обробіток не викликав суттєвих відмінностей у вмісті рухомих фосфатів у порівнянні з комбінованим обробітком на період сходів у орному шарі.

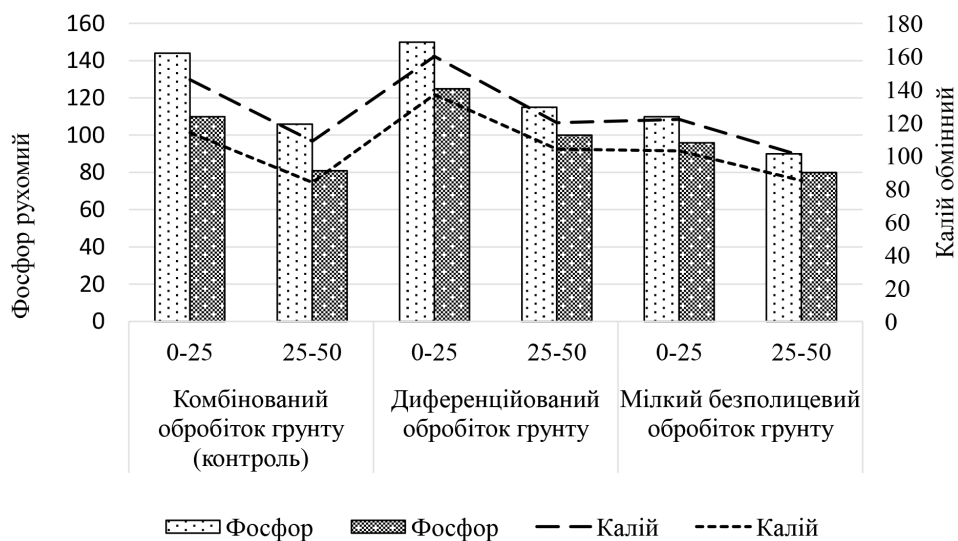
Різниця у варіантах обробітку ґрунту в шарі ґрунту 25–50 см була суттєвою за HIP_{05} = 2,6. Зафіксовано значне зниження вмісту рухомого фосфору в шарі ґрунту 0–25 см у період сходів на 23,6 % за мілкого розпушування ґрунту порівняно з контролем.

У період досягання соняшнику вміст рухомого фосфору зменшився у всіх дослідних варіантах. Рівень рухомого фосфору залежав від його використання рослинами соняшнику.

Чергування в сівозміні плоскорізного та полицевого обробітку (комбінованого) значно сприяє більш рівномірному розподілу вмісту рухомого фосфору, який вноситься з добривами, у шарі 0–40 см [7, 15].

Порівняно з щорічною оранкою, тривалий безполицевий обробіток призводить до збільшення вмісту рухомого фосфору та обмінного калію у верхньому орному шарі та значного зниження його в нижніх горизонтах [9].

Щоб усунути диференціацію орного шару за родючістю та підвищити його мікробіологічну активність, ряд дослідників дійшли висновку про доцільність періодичного чергування полицевих та безполицевих обробітків ґрунту [3, 11].



Вміст рухомого фосфору та обмінного калію чорнозему типового в агроценозі соняшнику залежно від обробітку ґрунту, мг/кг ґрунту

Примітка: Рухомий фосфор сходи $HIP_{05} 0-25 = F_{\phi} < F_{05}$; $HIP_{05} 25-50 = 2,6$; досягання $HIP_{05} 0-25 = F_{\phi} < F_{05}$; $HIP_{05} 25-50 = F_{\phi} < F_{05}$. Обмінний калій сходи $HIP_{05} 0-25 = 10,9$; $HIP_{05} 25-50 = 13,1$; досягання $HIP_{05} 0-25 = 11,5$; $HIP_{05} 25-50 = 11,2$

Режим живлення ґрунту значною мірою визначається способами його основного обробітку. Полицевий обробіток, на відміну від поверхневого дискування, інтенсифікує розкладання органіки та підвищує доступність мінеральних елементів для рослин. Однак ця інтенсифікація супроводжується активними процесами нітрифікації та наступної денітрифікації, що може спричинити значні втрати азотних сполук [19]. Цей висновок підтверджується результатами досліджень у сівозмінах на зрошуваних землях, де проводився обробіток з повним обертанням пласта [5]. За безполицевих способах обробітку мінералізація протікає переважно в умовах обмеженого доступу кисню. Такий режим є більш сприятливим для збереження та накопичення поживних речовин у ґрунті.

За комбінованого обробітку на час появи сходів соняшнику встановлено підвищену концентрацію обмінного калію, його вміст у орному шарі перевищував показники мілкого безполицевого обробітку на 24 мг/кг, а в підорному – на 8,8 мг/кг, що пов'язано з поліпшеною аерацією ґрунту.

Аналіз розподілу калію за глибиною виявив значне зростання його кількості саме в шарі 0–25 см. При цьому у нижчих шарах спостерігалася чітка тенденція до зниження вмісту цього елемента.

Диференційована система обробітку також призвела до зростання вмісту обмінного калію в 0–25 см шарі ґрунту на період сходів на 9,5 % за комбінованого, та на 31,1 % – за мілкого безполицевого обробітку ґрунту.

До завершення вегетації соняшнику на ділянці з диференційованим обробітком рівень обмінного калію перевищував аналогічний показник при комбінованому способі на 23 мг/кг ґрунту.

Наукові погляди щодо впливу різних систем обробітку на вміст калію є неоднозначними. Згідно з одними даними, безполицеві способи сприяють збільшенню

його концентрації в шарі 0–20 см на 1,7–6,2 % відносно традиційної оранки [2], інші дослідники, навпаки, вказують на переваги полицевих систем [16].

Для об'єктивної оцінки необхідно враховувати специфіку типового чорнозему, характерні для нього фізико-хімічні та мікробіологічні процеси, рівень зволоження, а також динаміку трансформації калію з добрив, який може переходити як у доступну, так і у закріплену форму.

До завершення вегетації соняшнику спостерігалось закономірне зниження вмісту обмінного калію – в середньому на 13,3–22,7 % у нижніх шарах ґрунту порівняно з періодом сходів. Це явище пов'язане з його активним споживанням рослинами упродовж вегетаційного періоду.

Отже, саме диференційована система обробітку забезпечує оптимальні умови для формування запасів обмінного калію в орному та підорному шарах ґрунту.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Диференційований обробіток ґрунту призводить до збільшення вмісту нітратного азоту в шарі 0–25 см і зменшення його кількості в нижніх 25–50 см порівняно з комбінованим обробітком. Диференційований обробіток ґрунту сприяв накопиченню амонійного азоту на період сходів на 3,5–3,7 % порівняно з комбінованим обробітком. Вміст рухомих фосфатів за вирощування соняшнику на диференційованому обробітку ґрунту не відбулося істотного зниження на період сходів порівняно з контролем. Застосування диференційованого обробітку ґрунту сприяв зростанню вмісту обмінного калію в 0–25 см шарі на період сходів на 9,5 % за комбінованого, на 31,1 % за мілкого безполицевого обробітку ґрунту.

Застосування мілкого розпушування на 10–12 см дисковими знаряддями призводило до значного зменшення вмісту елементів мінерального живлення в шарах 0–25 см і 25–50 см упродовж вегетації соняшнику порівняно з контролем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Галиш Ф. С. Вплив систем основного обробітку ґрунту й удобрення на продуктивність гороху. *Землеробство*, 2007. № 79. С. 56–64.
2. Гангур В. В., Лень О. І., Гангур М. В. Вплив різних систем обробітку на поживний режим ґрунту під пшеницею озимою та ячменем ярим в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2022. № 1. С. 38–44.
3. Гордієнко В. П., Бодня В. І. Вплив тривалого застосування різних систем удобрення у обробітку ґрунту в сівозміні на урожайність ярого ячменю. *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. 2005. № 4(23). С. 94–100.
4. Крикунова О. В., Сенчук С. М. Баланс поживних речовин у ґрунтах Київської області та шляхи його покращання. *Землеробство*, 2007. № 79. С. 29–36.
5. Марковська О. Є. Наукове обґрунтування агроекологічних та технологічних заходів у сівозмінах на зрошуваних землях Південного Степу України : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.02. Херсон, 2018. 43 с.
6. Медведєв В. В., Булигін С. О., Булигіна М. Є. Сучасні системи землеробства і проблеми обробітку ґрунту. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С. 127–134.
7. Носко Б. С. Фосфор у ґрунтах і землеробстві України. Харків : «ФОРМ Бровін О.В.», 2017. 476 с.
8. Пінковський Г. В., Мащенко Ю. В. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 145–150.
9. Погромська Я. Вплив систем удобрення на забезпеченість чорнозему звичайного рухомими формами NPK залежно від способів його обробітку. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2019. № 23. С. 212–221. URL : <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.212>

10. Примак І. Д., Панченко О. Б., Войтовик М. В., Левандовська С. М., Панченко І. А. Вплив систем основного обробітку і удобрення на вміст в ґрунті доступних для рослин елементів живлення і продуктивність польової сівозміни в Правобережному Лісостепу України. *Агробіологія*. 2017. № 2. С. 16–24.
11. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ : ВД «ЕМКО», 2007. 44 с.
12. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур/ [В. Ф. Камінський, В. Ф. Сайка, І. П. Шевченко та ін.]. Київ : ВП «Едельвейс», 2012. 195 с.
13. Ткаченко М. А., Літвінов Д. В. Продуктивність типових сівозмін Лісостепу залежно від інтенсивності агрохімічного навантаження. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. № 22. С. 100–106.
14. Ткачук О. П., Шкатула Ю. М., Тітаренко О. М. Сільськогосподарська екологія. навч. посіб. Вінниця : ВНАУ, 2020. 542 с. 234.
15. Цвей Я. П., Левченко Л. М., Тищенко М. В. Формування родючості чорнозему слабосолонцюватого за довготривалої системи удобрення і обробітку ґрунту в короткоротаційній сівозміні. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2020. Вип. 28. С. 20–28.
16. Циліорик О. І. Вплив мульчувального обробітку ґрунту на живлення соняшнику. *Агроном*. 2023. № 4. Agronom.com.ua/vplyv-mulchuvalnogo-obrobitku-gruntu-nazhyvlennya-sonyashnykul.
17. Чайка Т. О. Роль мінімального обробітку ґрунту в органічному землеробстві. *Інженерія природокористування*. 2018. № 2 (10). С. 37–44.
18. Якість ґрунту. Визначання щільності складення на суху масу : ДСТУ ISO 11272–2001 [чинний від 2003-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2001. 15 с.
19. Małecka, I., Blecharczyk, A., Sawinska, Z., Dobrzeńiecki, T. The effect of various long-term tillage systems on soil properties and spring barley yield. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2012. 36, 217–226. doi:10.3906/tar-1104-20
20. Piotr Szulc, Daniel Krauklis, Katarzyna Ambrozy-Deregowska, Barbura Wrobel, Waldemar Zielewicz, Gniewko Niedbala, Przemyslaw Kardasz and Mohsen Niazian. *Agronomy*. 2023. 13(2). 480.

Дата першого надходження статті до видання: 12.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 13.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.04.2026