

УДК 631.51:631.445.6:

631.432.2

© 2019

## **ЗМІНА ВОДНОГО РЕЖИМУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ**

*Л.В. Ценцило*

*кандидат сільськогосподарських наук*

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041, Україна*

*e-mail: agrokolos@i.ua*

Надійшла 27.09.2019

**Мета.** Визначити вплив різних систем основного обробітку ґрунту на водний режим ґрунту та врожайність культур сівозміни. **Методи.** Польовий, статистичний (статистична обробка результатів досліджень). **Закладали і проводили** досліді відповідно до загальноприйнятих методик у землеробстві. **Метеорологічні умови** впродовж досліджень у середньому виявилися типовими для Київської області, проте різнилися за кількістю опадів і сумою активних температур вище 10°C в окремі місяці і роки, унаслідок чого врожайність культур змінювалася. **Результати.** Водопроникність ґрунту за мілкого безполицевого обробітку з одночасним щілюванням була в 1,4–1,6 рази вищою, ніж за полицевого обробітку ґрунту. За мілкого безполицевого обробітку ґрунту з одночасним щілюванням запаси доступної вологи були на 5,6–21 мм вищими, ніж за полицевого обробітку. Вологонакопичувальна ефективність за безполицевого обробітку ґрунту була нижчою на 2–10% порівняно з вологонакопичувальною ефективністю за безполицевого обробітку з одночасним щілюванням. У варіанті із застосуванням систематичного чизельного обробітку врожайність люцерни на 0,2 т/га є нижчою, ніж за полицевого обробітку. Із застосуванням мілкого безполицевого обробітку з одночасним щілюванням урожайність люцерни знизилася неістотно. Впровадження безполицевого чизельного обробітку ґрунту призвело до значного зниження урожайності пшениці озимої порівняно з урожайністю за полицевого обробітку. Урожайність ячменю ярого за мілкого обробітку ґрунту з одночасним щілюванням була на 5,1% вищою, ніж за полицевого обробітку. **Висновки.** Застосування мілкого безполицевого обробітку з одночасним щілюванням формувало найкращі умови для раціонального використання запасів ґрунтової вологи. Найвища врожайність пшениці озимої і ячменю формувалася у варіанті мілкого безполицевого обробітку з одночасним щілюванням. Урожайність люцерни, одержана за полицевого обробітку, була на 1,5% вищою, ніж за безполицевого обробітку і на 5,1% вищою, ніж за мілкого безполицевого обробітку з одночасним щілюванням.

**Ключові слова:** водопроникність, запас доступної вологи, урожайність, полицевий обробіток.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-03>

Одним із важливих чинників підвищення врожайності сільськогосподарських культур є правильне застосування систем основного

обробітку ґрунту. За умов глобального потепління, зменшення кількості атмосферних опадів застосування традиційного основного

обробітку ґрунту не завжди себе виправдовує. Тому розроблення та дослідження нових систем основного обробітку ґрунту мають сприяти поліпшеному вологонакопиченню, раціональному використанню вологи рослинами та запобіганню непродуктивних її витрат через випаровування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Недостатня кількість вологи у вегетаційний період часто призводить до різкого коливання урожайності за роками, тому всі агротехнічні заходи, передусім і механічний обробіток ґрунту, мають бути спрямованими на накопичення, збереження та раціональне використання вологи рослинами [1].

Основне джерело забезпечення рослин доступною вологою — атмосферні опади і зрошення. Під час вегетації культур особливо важливим є розподіл опадів. На початку весняної вегетації запаси доступної вологи в орному і метровому шарах ґрунту становлять 70–80% граничної польової вологоємності [2].

Більшість учених у своїх публікаціях впевнені в доцільності проведення безполицевих обробітків для кращої вологозабезпеченості рослин. Так, автор [3] цю перевагу пояснює меншими втратами вологи за рахунок зменшення пористості ґрунту, поліпшення мікрорельєфу та збереження стерні на поверхні поля. Тому дискування порівняно зі звичайною оранкою на чорноземах типових сприяє збільшенню ґрунтових запасів вологи на 80–320 м<sup>3</sup> на 1 га ріллі [4]. Таку думку мають й інші вчені [5, 6]. Неоднозначність поглядів спонукала нас до вивчення цього питання стосовно обробітку ґрунту під ячмінь, пшеницю озиму та кукурудзу.

**Мета досліджень** — визначити вплив різних систем основного обробітку ґрунту на водний режим ґрунту і врожайність культур сівозміни.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальну частину роботи виконано на дослідному полі Навчально-науково-інноваційного центру агротехнологій ТОВ «Агрофірма Колос» (2011–2017 рр.) Сквирського р-ну Київської обл. у стаціонарному досліді. Проводили порівняльну оцінку вивчення ґрунтозахисної ефективності варіантів основного обробітку ґрунту.

Чергування культур у досліді: люцерна — пшениця озима — кукурудза

на зерно — ячмінь з підсівом люцери. Варіанти: 1. Полицевий обробіток ґрунту (контроль); 2. Безполицевий різноглибинний обробіток; 3. Мілкий безполицевий обробіток з одночасним щільуванням.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем типовий глибокий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Уміст гумусу в оброблювальному шарі 4,6–4,8% (за Тюрнімом), легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) — 14,4 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) — 15,2, обмінного калію — 15,2 мг/100 г ґрунту (за Чиріковим). Об'ємна маса ґрунту в рівноважному стані — 1,24 г/см<sup>3</sup>, гідролітична кислотність — 1,14 мг-екв/100 г ґрунту, рН сольове — 6,4.

У контрольному варіанті основний обробіток ґрунту виконували ПЛН-3-35 в агрегаті з кільчасто-шпоровим котком під пшеницю озиму на глибину 20–22 см, кукурудзу на зерно — 25–27, ячмінь — 20–22 см. У другому варіанті основний обробіток ґрунту здійснювали чизельним глибокорозпушувачем АГЧ-1,8 на глибину 20–22 см, передпосівна культивация — КН-4,8.

У третьому варіанті основний обробіток ґрунту проводили на глибину 10–12 см зі щільуванням на 35–40 см плоскорізом-щільувачем ПЦН-2,5.

Розміщення варіантів систематичне, розмір посівної ділянки — 8,5·40=340 м<sup>2</sup>, облікової — 6,5·30=195 м<sup>2</sup>. Повторність — 3-разова. Ґрунтові зразки відбирали на глибину до 100 см.

Дослідження водних властивостей ґрунту здійснювали на початку та наприкінці вегетації: вологість ґрунту визначали пошарово термостатно-ваговим методом за С.А. Вадюніною, З.А. Корчагіною, запаси доступної вологи — розрахунковим методом за Б.О. Доспеховим, І.П. Васильєвим, А.М. Туліковою, водопроникність ґрунту — з використанням приладу ПВН за методом Н.С. Нестерова.

**Результати досліджень.** Водопроникність значною мірою впливає на водний баланс і надходження опадів у ґрунт. Значення водопроникності особливо велике на схилових землях, що піддаються ерозійним процесам [7].

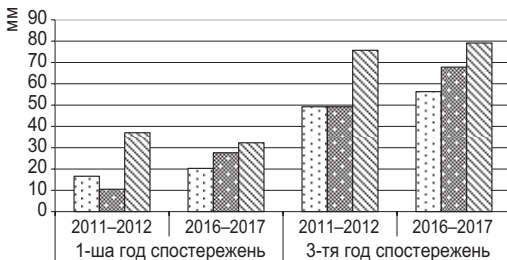
На водопроникність істотно впливає обробіток ґрунту, його інтенсивність та

глибина. Дослідженнями [8] показано, що ґрунти в природних умовах мають кращі фільтраційні властивості, ніж довгий час розорювані. На думку автора [9], у староорних ґрунтах утворилася плужна підшва, яка утримує проникнення води в глибші шари ґрунту, і втрачена неперервність ґрунтових пор, утворених відмерлим корінням та мезофауною.

Вивчення водопроникності чорнозему типового показало, що дослідна ділянка має незадовільну і задовільну оцінки за показниками Н.А. Качинського. У більшості строків визначення водопроникності не перевищували 1 мм/хв.

Під впливом систем обробітку водопроникність ґрунту змінювалася. У першій і на 7-й рік проведення досліджень найвища водопроникність спостерігалася у варіанті, де мілкий безполицевий обробіток проводили з одночасним щілюванням. У цьому варіанті в 2011–2012 рр. в першу годину спостережень було поглинуто 37 мм води, а за полицевого обробітку — удвічі менше. У наступні години перевага безполицевого обробітку над оранкою була 7,3 мм. У 2016–2017 рр. ця залежність зберігалася, а перевага мілкого безполицевого обробітку зі щілюванням у 1-шу і 3-тю години спостережень становила відповідно 12,0 і 22,8 мм (рис. 1).

Водопроникність за мілкого безполицевого обробітку ґрунту з одночасним щілюванням була в 1,4–1,6 раза вищою, ніж за полицевого. Варіант безполицевого обробітку ґрунту, виконаний на глибину оранки, займав проміжне становище.



**Рис. 1. Водопроникність чорнозему типового за різних систем обробітку ґрунту (за роками), мм:** — полицевий обробіток (контроль); — безполицевий обробіток; — мілкий безполицевий з одночасним щілюванням

Істотне підвищення водопроникності за мілкого безполицевого обробітку порівняно з полицевим обробітком пояснюється кращим структурним станом ґрунту, відсутністю ґрунтової кірки, наявністю мульчі і щілин та активною життєздатністю ґрунтової фауни.

Мульча в оптимальній кількості підвищує температуру ґрунту в зимовий час і знижує у літній, створюючи при цьому оптимальні умови для діяльності ґрунтового біологічного комплексу. Вона затримує надмірне випаровування вологи з ґрунту, сприяє рівномірному розподілу води у поверхневих і нижніх шарах, що підвищує вологість ґрунту.

Значне накопичення снігу і менша глибина промерзання ґрунту за безполицевого обробітку сприяли збільшенню вологозапасів. За даними автора [10], за вирощування ярих культур у варіантах із безполицевим обробітком, проведеним на глибину оранки, вологи в шарі 1 м до весни накопичилося на 10% більше, ніж за оранки. Однак максимальний вологонакопичувальний ефект одержано за мілкого безполицевого обробітку зі щілюванням. При цьому запаси доступної вологи зросли на 12–21 мм, або на 16–17% (таблиця).

На посівах пшениці озимої і багаторічних трав із застосуванням безполицевого обробітку разом зі щілюванням вологозапаси збільшувалися на 7–12 мм, що зумовлено переведенням поверхневого стоку талих вод у внутрішньоґрунтовий.

Максимальна вологонакопичувальна ефективність досягається за мілкого безполицевого обробітку ґрунту, проведеного з одночасним щілюванням. У цьому варіанті залежно від вирощуваної культури запаси доступної вологи були на 5,6–21 мм вищими, ніж за полицевого обробітку. Аналогічні результати досліджень одержано на чорноземних ґрунтах [11–13]. Вологонакопичувальна ефективність безполицевого обробітку, проведеного на глибину оранки, була дещо нижчою і становила 2–10%.

За умов випадання однакової кількості атмосферних опадів і надходження їх до ґрунту накопичуються неоднакові запаси вологи, оскільки її більше використовують рослини, які мають високий коефіцієнт водоспоживання.

Нами встановлено кореляційні залежності між загальною пористістю і запасами доступної вологи наприкінці вегетації

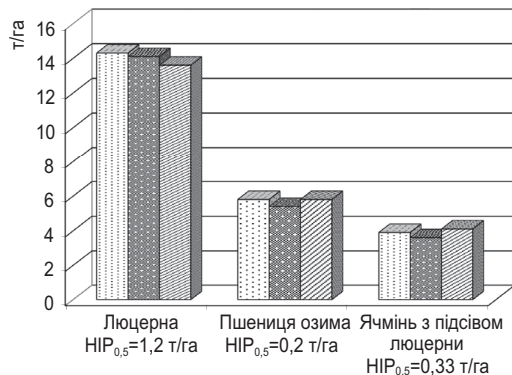
**Вологонакопичувальна ефективність різних систем основного обробітку ґрунту за вирощування сільськогосподарських культур ( шар 0 – 100 см)**

Варіант обробітку ґрунту	Запаси доступної вологи, мм		Накопичилося вологи	
	напередодні зими	після сніготанення	мм	±% до контролю
<i>Ячмінь, 2012–2015 рр.</i>				
Полицевий обробіток (контроль)	125,8	244,0	118,2	–
Безполицевий обробіток	118,8	249,6	130,8	10,6
Мілкий безполицевий з одночасним щілюванням	127,2	266,2	139	17,6
<i>Люцерна, 2013–2016 рр.</i>				
Полицевий обробіток (контроль)	69,3	139,4	70,1	–
Безполицевий обробіток	60,9	137,7	76,8	9,5
Мілкий безполицевий з одночасним щілюванням	69,4	151,2	81,8	16,6
<i>Пшениця озима, 2013–2017 рр.</i>				
Полицевий обробіток (контроль)	88,7	205,0	116,3	–
Безполицевий обробіток	92,3	210,7	118,4	1,8
Мілкий безполицевий з одночасним щілюванням	96,2	219,0	122,8	5,6

пшениці озимої  $r = -0,21 \pm 0,37$ , рівняння регресії  $Y = 51,2 - 0,025X$ , що свідчить про слабку обернену кореляційну залежність.

Отже, мілкий безполицевий обробіток з одночасним щілюванням підвищує фільтраційну здатність ґрунту, що є важливим фактором збільшення запасів доступної вологи.

Показником оцінки різних систем обробітку ґрунту, як і інших агротехнічних заходів,



**Рис. 2.** Урожайність культур сівозміни (2011–2017 рр.), т/га: – полицевий обробіток (контроль); – безполицевий обробіток; – мілкий безполицевий з одночасним щілюванням

є кількість та якість урожаю сільськогосподарських культур [14, 15].

Системи обробітку ґрунту здійснювали неістотний вплив на врожайність люцерни. Так, найвищу врожайність люцерни одержано в контрольному варіанті — 14,4 т/га (рис. 2).

У варіанті із застосуванням систематичного чизельного обробітку врожайність люцерни була на 0,2 т/га нижчою, ніж за полицевого. За мілкого безполицевого обробітку з одночасним щілюванням урожайність знизилася незначною мірою. Так, урожайність зеленої маси люцерни була на 0,7 т/га нижчою порівняно з контролем,  $NIP_{0,5}$  — 1,2 т/га.

Урожайність пшениці озимої у роки досліджень була середньою і становила 4,6–6,7 т/га.

Найвищі показники врожайності пшениці озимої були за полицевого і мілкого безполицевого обробітків з одночасним щілюванням — 5,8 т/га. Застосування безполицевого чизельного обробітку ґрунту призводило до значного зниження урожайності пшениці озимої порівняно з урожайністю за полицевого обробітку. Урожайність ячменю ярого за мілкого обробітку ґрунту з одночасним щілюванням була на 5,1% вищою, ніж за полицевого обробітку ґрунту.

## Висновки

Застосування мілкої безполіцевої обробітку з одночасним щілюванням формувало найкращі умови для раціонального використання запасів ґрунтової вологи. Найвища врожайність пшениці озимої і ячменю формувалася у варіанті з мілком

безполіцевим обробітком і одночасним щілюванням. Урожайність люцерни, одержана за поліцевої обробітку, була на 1,5% вищою, ніж за безполіцевої обробітку і на 5,1% за мілкої безполіцевої обробітку з одночасним щілюванням.

### Центило Л.В.

Національний університет біоресурсів і природопольовання України, ул. Героїв Оборони, 15, г. Київ, 03041, Україна; e-mail: agrokolos@i.ua

### Изменение водного режима чернозема типичного в зависимости от систем обработки почвы

**Цель.** Определить влияние различных систем основной обработки почвы на водный режим почвы и урожайность культур севооборота. **Методы.** Полевой, статистический (статистическая обработка результатов исследований). Закладывали и проводили опыты в соответствии с общепринятыми методиками в земледелии. Метеорологические условия в течение исследований в среднем были типичными для Киевской области, однако, отличались по количеству осадков и сумме активных температур выше 10°C в отдельные месяцы и годы, в результате чего урожайность культур изменялась. **Результаты.** Водопроницаемость почвы при мелкой безотвальной обработке с одновременным щелеванием была в 1,4–1,6 раза выше, чем при отвальной обработке почвы. При мелкой безотвальной обработке почвы с одновременным щелеванием запасы доступной влаги были на 5,6–21 мм выше, чем при отвальной. Влагонакопительная эффективность при безотвальной обработке почвы была на 2–10% ниже, чем при безотвальной обработке с одновременным щелеванием. В варианте с применением систематической чизельной обработки урожайность люцерны была на 0,2 т/га ниже, чем при отвальной обработке. С применением мелкой безотвальной обработки с одновременным щелеванием снижение урожайности было несущественным. Использование чизельной обработки почвы привело к значительному снижению урожайности пшеницы озимой по сравнению с урожайностью при отвальной обработке. Урожайность ячменя ярового при мелкой обработке с одновременным щелеванием была на 5,1% выше, чем при отвальной обработке почвы. **Выводы.** Применение мелкой безотвальной обработки с одновременным щелеванием формировало лучшие условия для рационального использования запасов почвенной влаги. Самая высокая урожайность пшеницы

озимой и ячменя формировалась в варианте с мелкой безотвальной обработкой и одновременным щелеванием. Урожайность люцерны, полученная при отвальной обработке, была на 1,5% выше, чем при чизельной и на 5,1% выше, чем при мелкой безотвальной обработке с одновременным щелеванием.

**Ключевые слова:** водопроницаемость, запасы доступной влаги, урожайность, отвальная обработка.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-03>

### Tsentylo L.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 15 Heroiv Oborony Str., Kyiv, 03041, Ukraine; e-mail: agrokolos@i.ua

### Change of water regimen of typical chernozem depending on systems of soil cultivation

**The purpose.** To determine influence of different systems of basic soil cultivation on water regimen of soil and productivity of cultures of crop rotation. **Methods.** Field, statistical (statistical analysis of results of researches). They spent experiments according to conventional procedures in farming agriculture. Weather conditions during researches on the average were typical for Kyiv area, however, differed on rainfall amount and sum of active temperatures above 10°C in separate months and years. Therefore productivity of crops varied. **Results.** Water permeability of soil at shallow subsoiling with simultaneous slotting was in 1,4–1,6 times above, than at moldboard soil cultivation. At shallow subsoiling cultivation with simultaneous slotting available water capacities were on 5,6–21 mm above, than at moldboard one. Water accumulation efficiency at subsoiling cultivation was on 2–10 % below, than at subsoiling with simultaneous slotting. In alternative with application of regular subsoiling productivity of Lucerne was on 0,2 t/hectares below, than at moldboard. At application of shallow subsoiling with simultaneous slotting productivity lowered slightly. Use of subsoiling cultivation significantly lowered productivity of winter wheat in comparison with productivity at use of moldboard cultivation. Productivity of summer barley at shallow cultivation with simultaneous slotting was on 5,1% above, than at moldboard cultivation. **Conclusions.** Application of shallow subsoiling cultivation with



simultaneous slotting formed the best conditions for rational use of stores of soil moisture. The highest productivity of winter wheat and summer barley was formed in alternative with shallow subsoiling cultivation and simultaneous slotting. The productivity of Lucerne gained at moldboard cultivation was on

1,5% above, than at subsoiling cultivation and on 5,1% above, than at shallow subsoiling cultivation with simultaneous slotting.

**Keywords:** *water permeability, available water capacities, productivity, moldboard cultivation.*

**DOI:** <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-03>

## **Бібліографія**

1. Гудзь В.П., Танчик С.П., Рожко В.М. та ін. Урожайність зерна зернових в зернопросапній сівозміні за умов довготривалого застосування різних систем основного обробітку ґрунту. *Зб. наук. пр. Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва*. Умань, 2003. С. 585–588.

2. Ямковий В.Ю. Вологозабезпеченість пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту в Ліссостепу. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2009. Вип. 1–2. С. 39–44.

3. Лаукарт Ф.Ф. Эффективность минимализации осенней обработки почвы и борьба с сорняками. *Земледелие*. 1984. № 9. С. 13–14.

4. Выгузов Ю.И. Обработка склоновых земель на Урале. *Земледелие*. 1984. №5. С. 25.

5. Садовий С.О. Вплив безполицевих способів основного обробітку ґрунту на умови росту та продуктивність ланки сівозміни чистий пар — озима пшениця — кукурудза на зерно. *Вісник ХДАУ*. 1999. № 1. С. 102–105. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.12>

6. Lafond G.P., May W.E., Stevenson F.C., Derksen D.A. Effects of tillage systems and rotations on crop production for a thin Black Chernozem in the Canadian Prairies. *Soil and Tillage Research*. V. 89. Is. 2. September, 2006. P. 232–245. <https://doi.org/10.1016/j.still.2005.07.014>

7. Болокан Н.И. Воздействие сельскохозяйственных культур и агротехнических приемов на водопроницаемость почвы. Кишинев: Штиинца. 1986. 234 с.

8. Медведев В.В. Изменение агрофизических

свойств черноземов в условиях интенсивного земледелия. *Проблемы почвоведения. Советские почвоведы к XII Межд. конгр. почвоведов*. Москва: Наука, 1982. С. 21–25.

9. Шикла М.К. Наукове обґрунтування ґрунтозахисної системи землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 9. С. 98–101.

10. Тарарико А.Г. Агроэкологические основы почвозащитного земледелия. Киев: Урожай, 1990. 184 с.

11. Алабушев А.В., Овсянникова Г.В. Влагодобеспеченность почвы и водопотребление озимой пшеницы в полевом севообороте. *Земледелие*. 2012. № 5. С. 10–12.

12. Корчагин А.А., Ильин Л.И., Бирик Т.С. и др. Влияние систем обработки на водный режим серой лесной почвы. *Земледелие*. 2015. № 8. С. 22–25.

13. Горобець А.Г., Циліурок О.І., Горбатенко А.І., Судаєв В.М. Вологозабезпеченість та урожайність польових культур за різних систем обробітку ґрунту в сівозміні. *Бюлетень Ін-ту сільського господарства степової зони*. 2011. № 1. С. 20–25.

14. Фатєєв А.І., Мартиненко В.М., Собко М.Г. Продуктивність сівозміни і винос елементів живлення за різних систем удобрення та обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 3. С. 11–14. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201603-02>

15. Танчик С.П., Миколенко Я.О. Вплив систем основного обробітку ґрунту на вміст доступної вологи та продуктивність кукурудзи в Правобережному Ліссостепу. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 4. С. 12–16. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201704-02>