



UDC 631.31:631.51

**SUPPLIES OF PRODUCTIVE MOISTURE AND YIELDING CAPACITY OF CROPS ROTATION  
DEPENDING ON THE SYSTEMS OF BASIC TILLAGE AND FERTILIZING**

**V. Kyryliuk<sup>1</sup>, T. Tymoshchuk<sup>2</sup>, H. Kotelnyska<sup>2</sup>, V. Barladiuha<sup>2</sup>, D. Dolid<sup>2</sup>**

Article info

Received  
30.04.2020

Accepted  
24.06.2020

<sup>1</sup> Khmelnytsky  
State Agricultural  
Experimental  
Station of the  
Institute of Feed  
Research and  
Agriculture  
of Podillya  
of NAAS  
Samchyky  
village,  
Starokostyan-  
tynivsky district,  
Khmelnysky  
region,  
31182, Ukraine

<sup>2</sup>Zhytomyr  
National  
Agroecological  
University  
7, Saryi Blvd,  
Zhytomyr,  
10008, Ukraine

E-mail:  
[hdsfds@ukr.net](mailto:hdsfds@ukr.net);  
[tat-niktim@ukr.net](mailto:tat-niktim@ukr.net)

**Kyryliuk, V., Tymoshchuk, T., Kotelnyska, H., Barladiuha, V., Dolid, D. (2020).  
Supplies of productive moisture and yielding capacity of crops rotation depending on  
the systems of basic tillage and fertilizing. Scientific Horizons, 07 (92), 141–148.  
doi: 10.33249/2663-2144-2020-92-7-141-148.**

*The main factor limiting the high productivity of agrophytocenoses of crops is accumulation of the productive moisture in the soil layer rich in roots, especially during the crucial periods of plant growth and development. The investigation into the impact of certain elements of agricultural technologies for cultivating crops on the soil water regime under conditions of the climate change is of pressing issue.*

*The paper presents results of the research into the influence of long-term application of systems of the basic tillage and fertilizing on the moisture supplies available to plants. The highest supplies of moisture available in the soil layer 0–20 cm were found in the chisel system of main cultivation in the stage of fully sprouted crops affected by mineral fertilizing. The supplies in the mouldboard plowing and shallow disk systems with indicators of 23.9 mm approximated to them. The highest reserves of available moisture were observed in shallow disk systems (26.4 mm).*

*In the middle stage of crop vegetation along with the mineral fertilizing the highest level of moisture available (122.1 mm) was found in a meter layer of soil under the mouldboard plowing system. The suppliers of moisture available (129.2 mm) in the mouldboard plowing system proved to be the highest under the same conditions of organic and mineral fertilizing.*

*The yielding capacity of white mustard (1.89 t/ha) and soybeans (2.06 t/ha) were the highest after mineral fertilizers applied in the mouldboard plowing system. The subsurface tillage system proved to be the best for obtaining high yield of spring barley (4.06 t/ha) and winter wheat (5.8 t/ha). The application of organic and mineral fertilizers promoted to the increase of yielding capacity of all crops with the corresponding indices 1.89 t/ha, 2.02 t/ha, 4.14 t/ha, 5.93 t/ha in the mouldboard plowing system.*

**Key words:** productivity, white mustard, soybeans, winter wheat, spring barley, soil layer, nutrient status.

**ЗАПАСИ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ ТА УРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУР СІВОЗМІНИ  
ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ**

**В. П. Кирилюк<sup>1</sup>, Т. М. Тимошук<sup>2</sup>, Г. М. Котельницька<sup>2</sup>, В. П. Барладюга<sup>2</sup>, Д. Є. Долід<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція  
Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН  
с. Самчики, Старокостянтинівський р-н, Хмельницька обл., 31182, Україна

<sup>2</sup>Житомирський національний агроекологічний університет  
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

*Основним фактором, що лімітує отримання високої продуктивності агрофітоценозів сільськогосподарських культур є накопичення продуктивної вологи у кореневмісному шарі ґрунту,*

передусім у критичні періоди росту і розвитку рослин. Актуальним є вивчення впливу окремих елементів агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур на водний режим ґрунту в умовах зміни клімату.

Представлено результати досліджень впливу тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту та удобрення на запаси доступної вологи рослинам в ньому. Виявлено, що у фазі повних сходів культур на фоні мінерального удобрення найвищими запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–20 см були за чизельної системи основного обробітку. Близьким до них були запаси за полицевої та мілкої дискової систем з показниками по 23,9 мм. На фоні органо-мінерального удобрення найвищими запаси доступної вологи в ґрунті (26,4 мм) були за мілкої дискової системи. У середині вегетації культур на фоні мінерального удобрення у метровому шарі ґрунту найвищими запаси доступної вологи (122,1 мм) були за полицевої системи. На фоні органо-мінерального удобрення запаси доступної вологи в ґрунті також були найвищими за полицевої системи.

На фоні мінерального удобрення урожайність гірчиці білої (1,89 т/га) та сої (2,06 т/га) була найвищою за полицевої системи, пшениці озимої (5,8 т/га) та ячменю ярого (4,06 т/га) – за плоскорізної. На фоні органо-мінерального удобрення урожайність усіх культур сівозміни була найвищою за полицевої системи з показниками 1,89 т/га, 2,02 т/га, 4,14 т/га і 5,93 т/га, відповідно.

**Ключові слова:** продуктивність, гірчиця біла, соя, пшениця озима, ячмінь ярий, шар ґрунту, фон живлення.

## Вступ

Забезпечити високу продуктивність сучасних сортів сільськогосподарських культур за змін клімату можна лише з врахуванням стресових чинників на ріст і розвиток рослин у різні фенологічні фази (Orlovskiy et al., 2019). Зміна клімату призвела до різких коливань параметрів погодних умов та прояву посушливості в період вегетації рослин, що спостерігається все частіше. За таких умов системи землеробства мають бути максимально вологоощадними. Водний режим ґрунту в умовах Лісостепу України є одним з основних чинників формування високої продуктивності агрофітоценозів сільськогосподарських культур (Litvinov, 2015; Kaminskyi & Hanhur, 2018). Недостача вологи у ґрунті не лише призводить до зменшення продуктивності сортів культур, але й знижує ефективність окремих елементів їх агротехнологій вирощування. Дефіцит доступної вологи досить часто лімітує і навіть нівелює позитивний вплив добрив, обробітку ґрунту та інших агротехнічних заходів (Pestov, 1969; Zaharchenko & Predko, 1975; Jakimenko et al., 1985).

Існує наукова думка, що найбільш надійним показником посухи є вологість орного шару ґрунту. Результати вивчення водного режиму ґрунту і стану сільськогосподарських рослин свідчить, що зниження запасів ґрунтової вологи в орному шарі до 19 мм слід вважати початком посушливого періоду, а до 9 мм – початком

сухого періоду. Тому періоди, протягом яких запаси продуктивної вологи в орному шарі складають менше 20 мм, відносять до посушливих, а період з запасом вологи менше 10 мм – до сухих (Gudz et al., 2007). За однакових метеорологічних умов вологозабезпеченість окремих сільськогосподарських культур значною мірою залежить від складу та чергування їх у сівозміні (Shapoval et al., 2002), а отже і від обробітку ґрунту.

Існують різні думки щодо вологонакопичувальної ефективності різних обробітків ґрунту. Більшість учених у своїх публікаціях впевнені в доцільності проведення безполицевих обробітків для кращого вологозабезпечення культур. Так, дискування, порівняно зі звичайною оранкою на чорноземах типових сприяло збільшенню ґрунтових запасів вологи на 80–320 м<sup>3</sup> на 1 га ріллі (Viguzov, 1984). Пояснюють цю перевагу меншими втратами вологи за рахунок зменшення пористості ґрунту, поліпшення мікрорельєфу та збереження стерні на поверхні поля (Laukart, 1984; Cadovij, 1999; Lafond et al., 2006; Centilo, 2019). Аналогічні результати отримано на чорноземних ґрунтах і в інших дослідженнях (Shapoval et al., 2002; Alabuchev & Ovcjnnikova, 2012; Korchagin et al., 2015). Можна зустріти і протилежні твердження (Rogko et al., 2018). Неоднозначність поглядів спонукала нас до вивчення цього питання стосовно систем основного обробітку ґрунту та удобрення.

## Матеріали та методи

Метою наших досліджень було визначення впливу різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення на водний режим ґрунту і продуктивність сільськогосподарських культур у короткоротаційній сівозміні.

На Хмельницькій державній сільськогосподарській дослідній станції впродовж 2009–2018 рр. у стаціонарному досліді вивчали вплив різних систем основного обробітку ґрунту та удобрення на запаси продуктивної вологи у ґрунті та продуктивність сільськогосподарських культур. Дослідження проводили в 4-пільній сівозміні де висівали: сою, ячмінь ярий, гірчицю білу, пшеницю озиму. Агротехніка вирощування культур – загальноприйнята для зони Лісостепу де принципом єдиної відміни прийнято не глибину, а спосіб (систему) розпушення ґрунту.

Схема досліджуваного основного обробітку ґрунту включала наступні системи: полицева (контроль) де виконували щорічну оранку плугом ПЛН-3-35 на глибину 20–27 см (залежно від необхідної під культуру), плоскорізна – щорічний основний обробіток плоскорізом КПП-2-150 на 20–27 см, чизельна – плугом чизельним ПЧ-2,5+ПСТ-2,5 на 20–27 см, мілка дискова – дисками БДТ-7 на 10–12 см, мінімальна (з 2009 року) – дисками БДТ-7 на 6–8 см.

З 2009 року дози добрив під культури були такими: за традиційної системи удобрення (мінеральної, фон 1) –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , за альтернативної системи удобрення (органо-мінеральної, фон 2) – солома попередника +  $N_{10/t}$  соломи +  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

Ґрунт – чорнозем опідзолений, середньосуглинковий. Уміст гумусу – 2,62–3,12 %, загального азоту – 0,150–0,163 %, рухомих фосфатів – 12,5–19,61 і калію – 6,5–7,2 мг на 100 г ґрунту, рН (сольове) – 6,0–6,5.

Розміщення ділянок – систематичне. Облікова площа ділянок – 40 м<sup>2</sup>, повторність дослідів – чотириразова.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками (Dospuehov, 1979; Kachynsku, 1965). Визначення запасів вологи у метровому шарі ґрунту проводили в основні фази росту і розвитку культур. Агротеморологічні умови характеризувались істотним відхиленням від середньобагаторічних показників, як за

кількістю опадів, температурним режимом, так і їх розподілом у період вегетації, що мало певний вплив на ріст і розвиток культур, але в цілому вплив досліджуваних факторів спостерігався стабільно. За роки досліджень відмічена тенденція у бік зростання як кількості опадів, так і температур.

## Результати досліджень та обґрунтування

Наразі почастишали посушливі явища під час сівби як ярих, так і озимих культур, що призводить до зрідження сходів. За таких обставин посів культур без коткування не відбувається. У наших дослідженнях у фазі повних сходів культур найбільші зрідження зафіксовані на посівах пшениці озимої (до 25 %) за полицевої (контроль) системи на фоні мінерального удобрення. За згаданих умов сходи сої були зріджені до 20 %, гірчиці білої – до 15 %, ячменю ярого – до 10 %. За безполицевих систем густина сходів була значно вищою, особливо на фоні орґано-мінерального удобрення (у середньому на 20 % до мінерального фону). Часто відсутність вологи у посівному шарі не дозволяла виявити різницю в її запасах між системами обробітку ґрунту та фонами живлення не лише в шарі 0–5 см, але і в 0–10 см. Тому ми спробували узагальнити цей показник за роки досліджень у шарі ґрунту 0–20 см (табл. 1). Встановлено, що у середньому за роки досліджень на фоні мінерального удобрення у посівах гірчиці білої найвищі запаси доступної ґрунтової вологи (26,9 мм) в орному шарі створювалися за полицевої системи, у посівах пшениці озимої (21,6 мм) – за мілкої дискової системи, сої (25,9 мм) – за чизельної, ячменю ярого (24,2 мм) – за чизельної. У середньому в сівозміні найвищі запаси вологи (24,2 мм) були за чизельної системи, яка переважала полицеву (контроль) на 0,3 мм (1 %). Найнижчими (22,9 мм) запаси виявилися за плоскорізної системи, що менше контролю на 1,0 мм (4 %). На фоні орґано-мінерального удобрення у посівах гірчиці білої найвищими (29,5 мм) запаси вологи були за мілкої дискової системи, пшениці озимої (25,5 мм) – за полицевої, сої (28,1 мм) – за мілкої дискової, ячменю ярого (26,2 мм) – також за мілкої дискової. У середньому на згаданому фоні найвищі запаси вологи (26,4 мм) були за мілкої дискової системи, яка переважала контроль на 0,4 мм (2 %).

Таблиця 1. Запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–20 см залежно від системи основного обробітку та фону живлення, середнє за 2009–2018 рр. (фаза повних сходів культур)

Системи обробітку	Запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–20 см, мм					± до контролю		± до фону 1	
	гірчиця біла	пшениця озима	соя	ячмінь ярий	середня	мм	%	мм	%
Мінеральне удобрення (фон 1)									
Полицева (контроль)	26,9	21,2	23,7	23,8	23,9	–	–	–	–
Плоскорізна	24,5	21,1	21,9	24,0	22,9	-1,0	-4	–	–
Чизельна	24,1	21,3	25,9	25,3	24,2	0,3	1	–	–
Мілка дискова	24,1	21,6	25,4	24,4	23,9	–	–	–	–
Мінімальна	24,8	20,9	25,5	21,3	23,1	-0,8	-3	–	–
Органо-мінеральне удобрення (фон 2)									
Полицева (контроль)	27,0	25,5	27,1	24,5	26,0	–	–	2,1	9
Плоскорізна	28,4	22,3	26,9	26,1	25,9	-0,1	-0,4	3	13
Чизельна	27,7	22,5	26,1	25,7	25,5	-0,5	-2	1,3	5
Мілка дискова	29,5	21,6	28,1	26,2	26,4	0,4	2	2,5	10
Мінімальна	26,0	22,8	25,7	24,7	24,8	-1,2	-5	1,7	7

Важливо відмітити, що у період повних сходів культур запаси доступної ґрунтової вологи в орному шарі ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення переважали мінеральний фон за усіх систем основного обробітку: від 1,3 мм (5 %) за чизельної системи до 3 мм (13 %) за плоскорізної.

Все частішими та дошкульнішими стають літні посухи. Особливу загрозу для культур вони несуть коли тривала відсутність опадів супроводжується високими температурами. Тому важливо відслідкувати вплив систем обробітку та удобрення на запаси ґрунтової вологи в середині вегетації культур, тобто у період цвітіння. У зв'язку з тим, що вміст вологи в ґрунті досить динамічний показник, особливо влітку, адже на його величину, крім опадів, впливає ще ряд факторів, ми звернули увагу на її запаси в метровому шарі, де вони найбільш стабільні (табл. 2).

На фоні мінерального удобрення в середині вегетації культур у метровому шарі ґрунту в посівах гірчиці білої найвищими (132,1 мм) запаси доступної ґрунтової вологи виявилися за полицевої системи основного обробітку ґрунту (контроль). Близькими до цього показника вони

були за плоскорізної системи і склали 130,1 мм, а найнижчими (117,3 мм) – за мінімальної, що нижче від контролю на 14,8 мм (11 %). У посівах пшениці озимої у період цвітіння в метровому шарі найвищими (117,4 мм) запаси вологи були за плоскорізної системи, що більше до контролю на 4,7 мм (4 %), найнижчими (105,3 мм), або мінус 7,4 мм (7 %) – за мінімальної. У посівах сої у фазі цвітіння в метровому шарі ґрунту найвищими (126,3 мм) запаси ґрунтової вологи виявилися за полицевої системи (контроль), найнижчими (105,4 мм) вони були за мінімальної, що менше від контролю на 20,9 мм (17 %). У посівах ячменю ярого в середині вегетації в метровому шарі найвищими (117,3 мм) запаси ґрунтової вологи були за полицевої системи (контроль), найнижчими (109,6 мм) – за мінімальної, що нижче контролю на 7,7 мм (7 %). Таким чином, у середині вегетації культур у середньому в сівозміні найвищі (122,1 мм) запаси ґрунтової вологи в метровому шарі виявлено на контролі за полицевої системи, за всіх інших систем (безполицевих) – зафіксовано зниження запасів вологи порівняно до контролю на 2–10 % з найменшим (109,4 мм) значенням за мінімальної системи.

Таблиця 2. Запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–100 см залежно від системи основного обробітку та фону живлення, середнє за 2009–2018 рр. (середина вегетації культур)

Системи обробітку	Запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–100 см, мм					± до контролю		± до фону 1	
	гірчиця біла	пшениця озима	соя	ячмінь ярий	середня	мм	%	мм	%
Мінеральне удобрення (фон 1)									
Полицева (контроль)	132,1	112,7	126,3	117,3	122,1	–	–	–	–
Плоскорізна	130,1	117,4	105,4	126,5	119,9	-2,2	-1,8	–	–
Чизельна	120,9	111,6	117,8	111,3	115,4	-6,7	-5	–	–
Мілка дискова	123,1	107,1	109,5	111,2	112,7	-9,4	-8	–	–
Мінімальна	117,3	105,3	105,4	109,6	109,4	-12,7	-10	–	–
Органо-мінеральне удобрення (фон 2)									
Полицева (контроль)	141,2	124,6	122,6	128,2	129,2	–	–	7,1	6
Плоскорізна	127,1	112,1	115,0	125,3	119,9	-9,3	-7	–	–
Чизельна	126,6	110,2	115,1	113,3	116,3	-12,9	-10	0,9	1
Мілка дискова	129,0	104,7	108,6	115,2	114,4	-14,8	-11	1,7	2
Мінімальна	114,2	103,5	103,5	106,4	106,9	-22,3	-17	-2,5	-2

На фоні органо-мінерального удобрення в метровому шарі ґрунту в середині вегетації культур у посівах гірчиці білої найвищі (141,2 мм) запаси доступної ґрунтової вологи виявлено за полицевої (контроль) системи основного обробітку, найнижчі (114,2 мм) вони були за мінімальної, що менше від контролю на 27 мм (19 %). У посівах пшениці озимої в середині вегетації в метровому шарі ґрунту найвищі (124,6 мм) запаси ґрунтової вологи виявлено за полицевої (контроль) системи основного обробітку, найнижчі (103,5 мм) – за мінімальної, що менше від контролю на 21,1 мм (17 %). У посівах сої в середині вегетації в метровому шарі ґрунту найвищими (122,6 мм) запаси ґрунтової вологи виявилися за полицевої системи (контроль), найнижчими (103,5 мм) вони були за мінімальної, що менше від контролю на 19,1 мм (16 %). У посівах ячменю ярого в середині вегетації в метровому шарі найвищими (128,2 мм) запаси ґрунтової вологи були за полицевої системи (контроль), найнижчими (106,4 мм) – за мінімальної, що нижче контролю на 21,8 мм (17 %). Таким чином, у середині вегетації культур у середньому в сівозміні найвищі (129,2 мм)

запаси ґрунтової вологи в метровому шарі ґрунту виявлено на контролі за полицевої системи, а за всіх безполицевих систем обробітку ґрунту відмічено зниження запасів вологи порівняно до контролю на 2–17 % з найменшим (106,9 мм) значенням за мінімальної системи. Отже, в середині вегетації культур в метровому шарі ґрунту на фоні органо-мінерального удобрення, порівняно до мінерального, за полицевої системи виявлено вищі запаси доступної ґрунтової вологи на 7,1 мм (6 %), за чизельної – на 0,9 мм (1 %), за мілкої дискової – на 1,7 мм (2 %). За мінімальної системи запаси вологи в метровому шарі виявилися нижчими до мінерального фону на 2,5 мм (2 %), за плоскорізної – однаковими на обох фонах.

Показником оцінки різних систем основного обробітку ґрунту є продуктивність сільськогосподарських культур. Системи основного обробітку ґрунту виявили істотний вплив на урожайність культур сівозміни (табл. 3). Так, на фоні мінерального удобрення найвищу врожайність гірчиці білої (1,89 т/га) отримали за полицевої системи (контроль), найнижчу (1,55 т/га) – за мінімальної, що нижче контролю на 0,34 т/га (18 %).

Таблиця 3. Продуктивність культур сівозміни залежно від системи основного обробітку ґрунту та фону живлення, (2009–2018 рр.), т/га

Системи обробітку	Гірчиця біла	Пшениця озима	Соя	Ячмінь ярий	Середня	± до контролю		± до фону 1	
						т/га	%	т/га	%
Мінеральне удобрення (фон 1)									
Полицева (контроль)	1,89	5,74	2,06	3,97	3,42	-	-	-	-
Плоскорізна	1,85	5,80	1,80	4,06	3,38	-0,04	-1	-	-
Чизельна	1,77	5,53	2,00	3,64	3,24	-0,18	-5	-	-
Мілка дискова	1,80	5,37	1,92	3,61	3,18	-0,24	-7	-	-
Мінімальна	1,55	5,19	1,73	3,39	2,97	-0,45	-13	-	-
Органо-мінеральне удобрення (фон 2)									
Полицева (контроль)	1,89	5,93	2,02	4,14	3,50	-	-	0,08	2
Плоскорізна	1,83	5,67	1,94	4,04	3,37	-0,13	-4	-0,01	-0,3
Чизельна	1,82	5,37	1,98	3,65	3,21	-0,29	-8	-0,03	-1
Мілка дискова	1,83	5,17	1,83	3,68	3,13	-0,37	-11	-0,05	-2
Мінімальна	1,50	5,05	1,58	3,23	2,84	-0,66	-19	-0,13	-4

У середньому за роки досліджень урожайність пшениці озимої була найвищою (5,8 т/га) за плоскорізної системи обробітку ґрунту, що на 0,06 т/га більше порівняно з оранкою. За мінімальної системи обробітку ґрунту отримано урожайність зерна – 5,19 т/га, що менше на 0,61 т/га (11 %) порівняно з полицевою системою. Урожайність сої була найвищою – (2,06 т/га) за полицевої системи (контроль), найнижчою – 1,73 т/га, або мінус 0,33 т/га (16 %) від контролю за мінімальної.

Урожайність ячменю ярого у середньому за роки досліджень була найвищою (4,06 т/га) за плоскорізної системи обробітку ґрунту, що склало 0,09 т/га приросту до контролю, а найнижчою (3,39 т/га) – за мінімальної, що становило недобір урожаю 0,58 т/га (15 %) до контролю. На фоні органо-мінерального удобрення урожайність усіх культур виявилась найвищою за полицевої системи (контроль) і складала: гірчиці білої – 1,89 т/га, пшениці озимої – 5,93 т/га, сої – 2,02 т/га, ячменю ярого – 4,14 т/га. Найнижчою урожайність згаданих культур була за мінімальної системи з показниками: 1,50 т/га, 5,05 т/га, сої – 1,58 т/га, 3,23 т/га, відповідно. В цілому, урожайність усіх культур сівозміни за

всіх безполицевих систем виявилася нижчою від полицевої (контролю) на 4–19 %. За органо-мінерального удобрення встановлено приріст урожайності 2 % лише за полицевої системи порівняно до фону мінерального живлення, а за безполицевих – зниження на 0,3–4 %. На фоні органо-мінерального удобрення за полицевої системи обробітку ґрунту лише в посівах сої відмічено неістотне зниження на 0,04 т/га (2 %) урожайності зерна порівняно до мінерального. Нами виявлено прямі кореляційні залежності між запасами доступної ґрунтової вологи в метровому шарі ґрунту в середині вегетації культур і показниками урожайності: на фоні мінерального удобрення – 0,553–0,878, та органо-мінерального – 0,924–0,997.

### Висновки

1. У орному шарі ґрунту найвищими запаси доступної вологи (23,9–24,2 мм) у період повних сходів культур сівозміни були на фоні мінерального удобрення за чизельної, полицевої та мілкої дискової систем обробітку ґрунту, а найменшими (22,9 мм) за плоскорізної.

2. Застосування полицевої та мілкої дискової системи на органо-мінеральному фоні живлення забезпечили найвищі запаси доступної вологи в

грунті. На згаданому фоні запаси продуктивної вологи збільшились на 5–13 % порівняно з мінеральним фоном живлення.

3. Запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту на фоні мінерального удобрення були найвищими (122,1 мм) за полицевої системи. Застосування безполицевих систем обробітку ґрунту призвело до зменшення згаданого показника на 2–10 % порівняно з оранкою.

4. За органо-мінерального удобрення запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту були найвищими (129,2 мм) за полицевої системи, що на 6 % більше порівняно з мінеральним фоном. Встановлено зниження запасів продуктивної вологи в ґрунті на 7–17 % за безполицевих систем, порівняно з контролем.

5. Встановлено, що на фоні мінерального удобрення урожайність гірчиці білої (1,89 т/га) та сої (2,06 т/га) була найвищою за полицевої системи обробітку ґрунту, а ячменю ярого (4,06 т/га) та пшениці озимої (5,8 т/га) – за плоскорізної системи. За органо-мінерального удобрення урожайність усіх досліджуваних культур сівозміни була найвищою за полицевої системи обробітку ґрунту.

### References

Alabushev, A. B. & Ovsyannikova, G.V. (2012). Vлагоobespechennost pochvy i vodopotrebleniye ozimoy pshenitsy v polevom sevooborote [Moisture providing of soil and moisture requirement of winter wheat is in the field crop rotation]. *Zemledeliye*, 5, 10–12 [in Russian].

Dospekhov, B. A. (1979). Metodika polevogo opyta [Method of field experiment]. Moskva. Kolos [in Russian].

Horobets, A. H., Tsyliuryk, O. I., Horbatenko, A. I. & Sudak, V. M. (2011). Volohozabezpechenist ta urozhainist polovykh kultur za riznykh system obrobittku gruntu v sivozmini [Moisture providing and productivity of the field cultures at the different systems of till of soil that in a crop rotation]. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony*, 1, 20–25 [in Russian].

Hudz, V. P., Prymak, I. D. & Rybak, M. F. (2007). Adaptivni systemy zemlerobstva [Adaptive systems of agriculture]. Kyiv: Tsentр uchbovoi literatury [in Russian].

Kachinskiy, N. A. (1965). Fizika pochv [The physics of soil]. Novosibirsk [in Russian].

Kaminskiy, V. F. & Hanhur, V. V. (2018). Dynamika produktyvnoi volohy v gruntі za

vyroshchuvannia pshenytsi ozymoi v sivozminakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Dynamics of productive moisture in the soil for the cultivation of winter wheat in the crop rotations of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 3, 11–14. doi: <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.03.01> [in Ukrainian].

Korchagin, A. A., Ilin, L. I. & Bibik, T. C. (2015). Vliyaniye sistem obrabotki na vodnyy rezhim seroy lesnoy pochvy [Influence of the systems of till is on the water mode of grey forest soil]. *Zemledeliye*, 8, 22–25 [in Russian].

Lafond, G. P., May, W. E., Stevenson, F. C. & Derksen, D. A. (2006). Effects of tillage systems and rotations on crop production for a thin Black Chernozem in the Canadian Prairies. *Soil and Tillage Research*, 89 (2), 232–245.

Laukart, F. F. (1984). Effektivnost minimalizatsii osenney obrabotki pochvy i borba s sornyakami [Effectiveness in minimizing autumn tillage and weed control]. *Zemledeliye*, 9, 13–14 [in Russian].

Litvinov, D. V. (2015). Formuvannia vodnoho rezhymu gruntu v systemi korotkorotatsiinykh sivozmin [Formation of water regime of soil in system of short crop rotations]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 11, 13–18 doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201511-03> [in Ukrainian].

Orlovskiy, M. Y., Tymoshchuk, T. M., Konopchuk, O. V., Voitsekhivskiy, V. I., & Didur, I. M. (2019). Vplyv elementiv tekhnologii vyroshchuvannia na produktyvnist pshenytsi ozymoi v umovakh Zakhidnoho Polissia Ukrainy [Influence of elements of technology of growing on the productivity of winter wheat in the conditions of the Western Polissya of Ukraine]. *Scientific Horizons*, 1 (74), 18–24. doi: <https://doi.org/10.332491/2663-2144-2019-74-1-18-24> [in Ukrainian].

Pestov, I. I. (1969). Vplyv poperednykiv na vodnyi ta pozhyvnyi rezhymy hruntu, rist ta rozvytok tsukrovykh buriakiv, produktyvnist lanok sivozmin [Influence of predecessors is on the water and nourishing modes of soil, height and development of sugar beets, productivity of links of crop rotations]. *Zemlerobstvo*, 20, 25–29 [in Ukrainian].

Rozhko, V. M., Pelykh, A. Yu. & Borys, N. Ye. (2018). Vplyv system osnovnoho obrobittku hruntu na zapas produktyvnoi volohy v posivakh kukurudzy na zerno [Influence of the systems of basic till of ґрунту on the supply of productive moisture in sowing of corn on grain]. *Klimatychni zminy ta silske*

*hospodarstvo*, Zbirnyk tez mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii za uchastiu FAO (pp. 430–433). Kyiv : NMTs «Ahroosvita» [in Russian].

Sadovyi, S. O. (1999). Vplyv bezpolytsevykh sposobiv osnovnoho obrobitku gruntu na umovy rostu ta produktyvnist lanky sivozminy chystyi parozyma pshenytsia-kukurudza na zerno [Influence of nonmoldboard methods of basic till of soil on the terms of growth and the productivity of link of crop rotation clean pairs - a winter wheat is a corn on grain]. *Visnyk Kharkivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, 1, 102–105 [in Ukrainian].

Shapoval, I. S., Shylina, L. I. & Kovalenko, N. P. (2002). Vodnyi rezhym hruntu zalezho vid nasychennia sivozmin zernovymy kulturamy [Moisture regime of soil depending on saturation crop rotation of grain crop]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu zemlerobstva UAAN*, 3, 44–47.

Tsentylo, L. V. (2019). Zmina vodnorho

rezhymu chornozemu tipovoho zalezho vid system osnovnoho obrobitku hruntu [Change of the water mode of black earth of typical depending on the systems basic till of soil]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 11, 22–27 [in Ukrainian].

Vyguzov, Yu. I. (1984). Obrabotka sklonovykh zemel na Urale [Till of slope earth is on Ural]. *Zemledeliye*, 5, 10–12 [in Russian].

Yakimenko, V. N., Shkarednyy, I. S. & Odrekhovskiy, A. F. (1985). Vлагообеспеченность поля [Moisture providing of field]. *Sakharnaya svekla*, 11, 21–23 [in Russian].

Zakharchenko, I. H. & Predko, I. H. (1975). Vodnyi rezhym hruntu v zerno-buriakovii sivozmini livoberezhnoho Lisostepu Ukrainskoi RSR [The water mode of soil is in the grain - beet crop rotation of left-bank Forest-steppe of Ukrainian SSR]. *Zemlerobstvo*, 41, 28–36 [in Russian].