

УДК 631.432.24:631.51.021/.582

Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на запаси продуктивної вологи під агрофітоценозами у сівозміні

Фурманець М.Г.¹ , Фурманець Ю.С.¹ , Фурманець І.Ю.²

¹ Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН

² Львівський національний університет імені Івана Франка

 Фурманець Ю.С. E-mail: jura-f@ukr.net



Фурманець М.Г., Фурманець Ю.С., Фурманець І.Ю. Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на запаси продуктивної вологи під агрофітоценозами у сівозміні. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2021. № 2. С. 176–182.

Furmanetc M., Furmanetc Y., Furmanetc I. Influence of tillage and fertilizer systems on productive moisture reserves under agrophytocenosis in crop rotation. «Agrobiology», 2021. no. 2, pp. 176–182.

Рукопис отримано: 28.09.2021 р.

Прийнято: 13.10.2021 р.

Затверджено до друку: 09.12.2021 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2021-167-2-176-182

Наведено результати досліджень з вивчення впливу систем обробітку ґрунту і удобрення з використанням побічної продукції на запаси вологи в ґрунті та урожайність сільськогосподарських рослин у чотирирічній короткочастотній сівозміні (ріпак озимий – пшениця озима – кукурудза на зерно – ячмінь ярий) на темно-сірому опідзоленому ґрунті у стаціонарному польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН України впродовж 2016–2020 рр. У досліді вивчали три системи обробітку ґрунту (полицева на 20–22 см, мілка на 10–12 см, поверхнева на 6–8 см) та удобрення з використанням побічної продукції культур на фоні мінеральних добрив $N_{128}P_{90}K_{120}$ кг/га сівозмінної площі.

Встановлено, що запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту в середньому за роки досліджень на період сходів та збирання культур (кукурудзи, ячменю ярого, пшениці озимої) за безполіцевих систем обробітку з використанням в удобренні побічної продукції істотно зросли відповідно (до 177,8; 147,1; 99,4 мм) та (74,7; 65,9; 85,4 мм), порівнюючи з полицевою системою, де запаси вологи становили (150,8; 132,8; 73,5 мм) та (55,5; 48,6; 52,6 мм).

Полицева на 20–22 см і мілка на 10–12 см системи обробітку ґрунту забезпечили вищу врожайність культур порівняно з поверхневою на 6–8 см системою, що дало змогу одержати відповідно врожайність 6,91 і 6,50 т/га пшениці озимої, 5,37 і 5,13 т/га ячменю ярого, 11,47 і 11,74 т/га кукурудзи та 3,08 і 3,19 т/га ріпаку озимого. Від застосування поверхневого обробітку ґрунту на глибину 6–8 см урожайність пшениці озимої знижувалася на 1,45 т/га, ячменю ярого – на 1,69, кукурудзи – на 3,66 та ріпаку озимого – на 0,31 т/га.

Системи удобрення на основі використання соломи і солома + деструктор забезпечили приріст урожайності зерна відповідно: пшениці озимої – 0,45–0,36 т/га; кукурудзи – 0,60–0,46; ячменю ярого – 0,32–0,22 т/га порівняно з варіантом без соломи.

Проведення полицевого на 20–22 см та мілкового на 10–12 см обробітків ґрунту на фоні внесених добрив з використанням побічної продукції (соломи + деструктор, соломи + N_{10}) забезпечує збереження в ґрунті вологи і продуктивності культур сівозміни.

Ключові слова: продуктивна волога, культура, солома, обробіток ґрунту, сівозміна, урожайність.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Система відносин між природними і техногенними чинниками зазнає глибоких змін, сумарний негативний вплив яких на агроценози обумовив серйозні стійкі ризики за вирощування більшості сільськогосподарських культур. Головними ознаками цих змін є щораз

більший дефіцит вологозабезпеченості на фоні істотного потепління. Волога стає лімітуючим чинником у всіх ґрунтово-кліматичних зонах.

Рівень урожайності культур значною мірою залежить від запасів ґрунтової вологи, яка потрібна для проростання насіння та укорінення проростків, надходження поживних речовин

у рослинний організм і належного функціонування впродовж вегетаційного періоду. Для збереження потенціалу продуктивності в умовах збільшення посушливості клімату обробіток ґрунту має важливе значення для накопичення та збереження вологи і створення оптимальних умов для росту і розвитку кореневої системи.

За умов глобального потепління, зменшення кількості атмосферних опадів застосування традиційного основного обробітку ґрунту не завжди є виправданим. У зв'язку з цим розроблення та дослідження нових систем основного обробітку ґрунту мають сприяти покращенню вологонакопичення, раціональному використанню вологи рослинами та запобіганню непродуктивних її витрат через випаровування.

Системи обробітку ґрунту періодично змінюються, однак залишаються такі фундаментальні як оранка та безполицевий обробіток. Вибір системи обробітку ґрунту має зумовлюватися багатьма чинниками, зокрема накопиченням та збереженням вологи в ґрунті [1, 2].

Волога має безпосередній вплив на найважливіші процеси, що відбуваються у ґрунті, поживний, повітряний і тепловий режими та біологічні його властивості. Недостатня кількість вологи у вегетаційний період часто призводить до різкого коливання врожаю [3]. Більшість учених переконують у доцільності проведення безполицевих обробітків для кращої вологозабезпеченості рослин. Так, Ф.Ф. Лаукарт [4] цю перевагу пояснює меншими втратами вологи через зменшення пористості ґрунту, покращення мікрорельєфу та збереження стерні на поверхні поля. Дискуванню порівняно зі звичайною оранкою на чорноземах типових сприяє збільшенню ґрунтових запасів вологи на 80 – 320 м³ на 1 га ріллі. Таку думку мають й інші вчені [5, 6].

Результати польових дослідів науковців щодо впливу різних систем, способів, заходів, засобів і глибини основного обробітку на запаси доступної ґрунтової вологи досить суперечливі. Оскільки за глибокого обробітку зменшується кількість мікропор, у яких волога утримується з більшою силою, то він забезпечує її проникнення у глибокі шари ґрунту, поліпшуючи розвиток корневих систем культур і ефективність використання елементів зольного та азотного живлення рослин. Такі умови найкраще створює зяблева оранка або інший глибокий обробіток восени, що особливо необхідно для ярих агрофітоценозів, оскільки осінньо-зимовий період є визначальним для цих рослин щодо акумуляції достатньої кількості ґрунтової вологи на дату їх сівби [7].

За проведення безполицевого обробітку залишаються післязбиральні рештки на поверхні поля, які запобігають ерозійним процесам та інтенсивному випаровуванню ґрунтової вологи. Влітку безполицевий обробіток, порівнюючи з оранкою, запобігає утворенню на поверхні поля ґрунтової кірки. Такий обробіток, як переконує виробничий досвід, забезпечує добре подрібнення ґрунтових агрегатів у посівному шарі. За неглибокого розпушування краще зберігається залишкова ґрунтова волога, акумулюються літньо-осінні атмосферні опади, особливо за посушливих умов [8].

На високу вологонакопичувальну ефективність мілкого безполицевого обробітку чорнозему типового вказує Центилю Л. В. [9]. За його проведення запаси доступної ґрунтової вологи на 6–18 % (залежно від культури) вищі, ніж за полицевого обробітку. На початку вегетації пшениці озимої цей показник у метровому шарі за мілкої безполицевої та полицево-безполицевої систем обробітку в сівзміні перевищив контроль (диференційований обробіток) відповідно на 16 і 8 %.

Використання післяжнивних решток рослин та побічної продукції як органічного добрива за мінімального обробітку забезпечує проходження ґрунтоутворювального процесу в агроценозах. Необхідність повернення до природної моделі ґрунтоутворення і використання для захисту ґрунтів рослинних решток у землеробстві доведена досвідом Канади, США, розробками А.И. Бараєва [10], Т.С. Мальцева [11] і дослідженнями вітчизняних вчених. Насичення ґрунтів органічною речовиною – потужний чинник підвищення їхньої біологічної активності, поліпшення водно-фізичних параметрів, оскільки водостримувальна здатність органічної речовини у 5–10 разів більша від мінеральної фракції ґрунту.

Солома була і залишається важливою органічною речовиною у системі удобрення, однак її ефективність залежить від дотримання відповідної технології, пов'язаної насамперед з азотним режимом ґрунту внаслідок широкого співвідношення С:N, способом внесення та загортання [12]. Удобрювальна ефективність тонни соломи є еквівалентною 3,5–4,0 т напівперепрілого гною. Для оцінювання соломи, як органічного добрива, особливе значення має співвідношення вуглецю і азоту, яке визначає не лише швидкість розкладання, а й напрям змін в азотному режимі ґрунту. Найбільш інтенсивно гуміфікація органічної речовини відбувається за внесення азотних добрив з розрахунку 1 кг діючої речовини азоту на кожен тону післяжнивних решток [13].

Удобрення соломомою не є простим агрозаходом. Для того, щоб вона стала по-справжньому цінним органічним добривом, а не наповнювачем, який заважає обробітку ґрунту, солома має якнайшвидше розкладатися. Однак у більшості випадків удобрення нею проводять із грубими технологічними порушеннями. Зокрема, її подрібнюють і залишають на поверхні ґрунту. За цей період швидко втрачаються запаси вологи з ґрунту, солома пересихає, а її розкладання починається лише після рясних дощів. На відміну від традиційної технології (спалювання або заорювання рослинних рештків), біодеструктор прискорює розкладання рослинних рештків, покращує родючість ґрунту; попереджує розвиток патогенних мікроорганізмів і шкідників у ґрунті [22].

Мета дослідження – встановлення впливу систем основного обробітку ґрунту та удобрення з використанням побічної продукції на зміну запасів доступної вологи ґрунту польових агрофітоценозів, урожайність та продуктивність культур сівозміни.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили впродовж 2016–2020 рр. у стаціонарному польовому досліді в Інституті сільського господарства Західного Полісся НААН України у чотирирічній короткоротаційній сівозміні: ріпак озимий – пшениця озима – кукурудза на зерно – ячмінь ярий. Повторність досліді триразова, розміщення ділянок систематичне. Площа посівної ділянки 100 м², облікової 50 м². Стаціонарний дослід проводили на трьох полях з входженням у сівозміну одним полем. Площа одного поля 0,45 га.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу 1,9 %, рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) відповідно 254 і 110 мг/кг, азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) 87 мг/кг.

Досліджували три варіанти систем обробітку ґрунту: полицева на 20–22 см – контроль (проводили плугом ПЛН-3-35), мілка на 10–12 см та поверхнева на 6–8 см (проводили дисковою бороною АГ-2,4-20). Система удобрення складалася з внесення мінеральних добрив N₁₂₈P₉₀K₁₂₀ кг/га сівозмінної площі, включаючи такі варіанти використання соломи: 1) без соломи; 2) солома + деструктор (Екостерн) + N 10 кг (аміачна селітра) на 1 т соломи попередника; 3) солома + N₁₀ (аміачна селітра) на 1 т соломи попередника.

Мінеральні добрива вносили у формі аміачної селітри, калію хлористого та амофосу в дозі: ріпак озимий N₁₅₀P₉₀K₁₅₀, під пшеницю озиму N₁₅₀P₉₀K₁₂₀, кукурудзу на зерно N₁₂₀P₉₀K₁₂₀, ячмінь ярий N₉₀P₉₀K₉₀. Фосфорно-калійні до-

брива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – під передпосівну культивуацію. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом – висушуванням зразків ґрунту в термостаті за температури 105 °С до постійної ваги (за ДСТУ ISO 11465:2001). Проби ґрунту відбирали на глибину 100 см пошарово на період сівби та збирання всіх культур сівозміни. У кожному варіанті розраховували сумарний запас вологи та кількість продуктивної вологи.

Результати дослідження та обговорення. Оптимальне забезпечення культур вологою – одна з найважливіших передумов отримання високої урожайності. Досліджуючи вплив різних систем основного обробітку ґрунту на вміст продуктивної вологи під культурами сівозміни було встановлено, що в середньому впродовж вегетації за всіма культурами сівозміни вищий вміст продуктивної вологи в ґрунті спостерігали за безполицевих обробітків ґрунту (мілкого на 10–12 см та поверхневого на 6–8 см) з використанням системи удобрення побічної продукції.

Запаси продуктивної вологи під культурами сівозміни свідчать про тенденцію збільшення їх на початку та в кінці вегетації культури на фоні безполицевих обробітків ґрунту. Так, у шарі 0 – 100 см у середньому за роки досліджень на період сходів кукурудзи на зерно, ячменю ярого та пшениці озимої за безполицевих обробітків запаси продуктивної вологи були вищими відповідно на 27,0, 14,3 та 25,9 мм порівняно з оранкою (табл. 1).

Наприкінці вегетації культур також відмічали зростання запасів продуктивної вологи за безполицевих систем (мілкої на 10–12 см, поверхневої на 6–8 см) обробітку ґрунту в 0–100 см шарі ґрунту на посівах пшениці озимої до 85,4 мм, кукурудзи до 74,7 мм, порівнюючи з полицевою системою, де запаси продуктивної вологи становили відповідно 52,7 та 55,5 мм. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на період збирання ріпаку озимого були вищими за мілкої системи обробітку ґрунту на варіантах солома + N₁₀ та солома + деструктор + N 10 кг – 113,5 та 124,4 мм.

За даними досліджень упродовж 2016–2020 рр. визначено, що на період сходів та збирання культур сівозміни на варіанті без використання соломи, показники вологозабезпеченості шару ґрунту 0–100 см були найнижчими – відповідно 75,1 та 58,8 мм під пшеницею озимою, 66,2 та 78,7 мм під ріпаком озимим. За вирощування ячменю ярого, кукурудзи на період сходів спостерігали збільшення запасів продуктивної вологи за різних систем удобрення в метровому шарі ґрунту – від 129,1 до 166,8 мм.

Таблиця 1 – Вміст продуктивної вологи в ґрунті під сільськогосподарськими культурами залежно від систем удобрення та обробітку ґрунту, мм, у шарі 0–100 см (середнє за 2016–2020 рр.)

Система обробітку ґрунту (чинник А)	Система удобрення (чинник В)	Культури сівозміни								Середнє у сівозміні	
		Ріпак озимий N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₅₀		Пшениця озима N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀		Кукурудза N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₂₀		Ячмінь ярий N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀			
		сходи	збирання	сходи	збирання	сходи	збирання	сходи	збирання	сходи	збирання
Полицевий на 20-22 см (контроль)	без соломи	68,0	80,7	61,3	43,6	141,9	47,1	121,5	38,3	143,8	52,4
	солома+ деструктор	74,7	92,9	73,5	52,6	150,8	55,5	132,8	48,6	152,1	62,4
	солома	66,0	84,8	72,2	52,7	145,3	47,4	130,0	36,2	146,6	55,3
Мілкий на 10-12 см	без соломи	94,3	87,7	96,1	70,1	167,1	66,7	136,1	32,2	165,9	64,2
	солома+ деструктор	102,1	124,4	99,4	85,4	177,8	74,7	147,1	65,9	170,8	87,6
	солома	93,0	113,5	81,9	75,1	168,2	66,8	149,3	57,1	163,8	78,1
Поверхневий на 6-8 см	без соломи	36,3	67,7	67,9	62,6	169,7	68,0	129,7	43,1	150,8	60,4
	солома+ деструктор	51,3	73,1	77,4	71,4	171,8	74,3	138,9	62,9	158,8	70,4
	солома	48,8	79,9	71,4	75,9	173,6	75,4	132,5	65,8	153,6	74,3
N ₁₅₀ P ₉₀	чинник А	4,2	3,2	4,5	3,5	5,0	3,6	5,1	3,4	4,7	3,4
	чинник В	2,8	4,4	3,0	4,8	3,4	5,0	3,9	5,2	3,3	4,9
	взаємодія АВ	4,9	3,0	4,8	4,3	4,7	4,5	4,6	4,2	4,4	4,3

У варіанті без соломи за різних систем обробітку ґрунту на період сходів та збирання культур нагромаджувалося в метровому шарі ґрунту найменше запасів вологи в середньому у сівозміні – відповідно 52,4 та 64,0 мм. За використання систем удобрення, які передбачали внесення соломи + N₁₀ і соломи + деструктор + N 10 кг, нагромаджувалося в метровому шарі на період сходів на 20,0 і 27,0 мм та на період збирання на 25,7 і 32,4 мм більше порівняно з варіантом без соломи.

Дослідженнями встановлено, що завдяки використанню побічної продукції і різних

систем обробітку відбувається покращення властивостей і показників ґрунту, що позначилось на підвищенні врожайності культур та продуктивності сівозміни. Полицева на 20–22 см і мілка на 10–12 см системи обробітку ґрунту забезпечили вищу врожайність культур порівняно з поверхневою на 6–8 см системою, що дало змогу одержати відповідно врожайність 6,91 і 6,50 т/га пшениці озимої, 5,37 і 5,13 т/га ячменю ярого, 11,47 і 11,74 т/га кукурудзи та озимого 3,08 і 3,19 т/га ріпаку (табл. 2).

Від застосування поверхневого обробітку ґрунту на глибину 6–8 см урожайність пшениці

Таблиця 2 – Урожайність культур у сівозміні залежно від систем удобрення та обробітку ґрунту (2016–2020 рр.)

Система обробітку ґрунту (чинник А)	Система удобрення (чинник В)	Культура сівозміни				Продуктивність сівозміни зерн. один., т/га
		пшениця озима	ячмінь ярий	кукурудза	ріпак озимий	
Полицевий на 20–22 см (контроль)	без соломи	6,68	5,07	10,99	2,85	6,86
	солома + деструктор	6,91	5,37	11,30	3,08	7,17
	солома	6,81	5,14	11,47	2,98	7,09
Мілкий на 10–12 см	без соломи	6,08	4,80	10,81	2,94	6,65
	солома + деструктор	6,50	5,13	11,74	3,19	7,18
	солома	6,39	5,04	11,44	3,01	6,97
Поверхневий на 6–8 см	без соломи	4,90	3,34	7,30	2,50	4,96
	солома + деструктор	5,60	3,67	7,87	2,81	5,51
	солома	5,54	3,50	7,58	2,70	5,33
N ₁₅₀ P ₉₀	чинник А	0,21	0,18	0,17	0,12	
	чинник В	0,15	0,16	0,24	0,09	
	взаємодія АВ	0,23	0,20	0,32	0,15	

озимої знижується на 1,45 т/га, ячменю ярого – на 1,69, кукурудзи – на 3,66 та ріпаку озимого – на 0,31 т/га.

Системи удобрення на основі використання соломи і солома + деструктор забезпечили приріст урожайності зерна відповідно: пшениці озимої – 0,45 і 0,36 т/га; кукурудзи – 0,60–0,46; ячменю ярого – 0,32–0,22 т/га порівняно з варіантом без соломи.

Висновки. Встановлено, що за полицевої системи обробітку ґрунту на 20–22 см запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту під культурами в середньому у сівозміні на період сходів та збирання відповідно становили 103,2 та 56,7 мм, а за безполицевих – 113,3 і 126,7 мм та 65,9 і 71,0 мм. Запаси продуктивної вологи під посівами культур сівозміні свідчать про тенденцію збільшення їх на початку вегетації на фоні безполицевих систем обробітку ґрунту у шарі ґрунту 0–100 см на 22 %, а наприкінці вегетації – на 15 %. За використання системи удобрення, яка передбачала внесення соломи + N_{10} і соломи + деструктор + N_{10} кг, нагромаджувалося в метровому шарі на період сходів на 3,6 і 9,0 мм та на період збирання на 10,2 і 14,4 мм більше, порівняно з варіантом без соломи. Проведення полицевого на 20–22 см та мілкого на 10–12 см обробітків ґрунту на фоні внесених добрив з використанням побічної продукції (соломи + деструктор, соломи + N_{10}) забезпечує збереження в ґрунті вологи і продуктивності культур сівозміні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Механічний обробіток ґрунту: історія, теорія, практика: навч. посіб. / Примак І.Д. та ін. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ» 2, 2019. 425 с.
2. Шевченко М.В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в умовах нестійкого та недостатнього зволоження: монографія. Харків: ХНАУ, Майдан, 2019. С. 57–62.
3. Вологозабезпеченість та урожайність польових культур за різних систем обробітку ґрунту в сівозміні / Горобець А.Г. та ін. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН. Дніпропетровськ, 2011. № 1. С. 20–25.
4. Лаукарт Ф.Ф. Эффективность минимизации осенней обработки почвы и борьба с сорняками. Земледелие. 1984. № 9. С. 13–14.
5. Вплив способів основного обробітку ґрунту на динаміку запасів продуктивної вологи в посівах ячменю ярого в умовах Північного степу України / Циліорик О.І. та ін. Зернові культури. Том 4. № 2. 2020. С. 339–352. DOI: 10.31867/2523-4544/0143.
6. Заєць П.С. Вплив способів основного обробітку ґрунту на динаміку запасів продуктивної вологи і вологозабезпеченості сої та пшениці озимої. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ: ВП «Едельвейс», 2018. Вип. 3. С. 17–30.
7. Малієнко А.М. Деякі шляхи оптимізації режиму вологості ґрунту у посівах польових культур. Землероб-

ство: між від. тем. наук. зб. Київ: ВП«Едельвейс», 2015. Вип. 1. С. 68–76.

8. Садовий С.О. Вплив безполицевих способів основного обробітку ґрунту на умови росту та продуктивність сівозміни чистий пар-озима пшениця-кукурудза на зерно. Вісник ХДАУ. 1999. № 1 С. 102–105. DOI: 10.31210/visnyk2018.04.12.

9. Центилю Л.В. Агроекологічні основи відтворення родючості чорнозему типового та підвищення продуктивності агроценозів Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.01. Київ, 2020. 41 с.

10. Барасв А.И. Почвозащитное земледелие. М.: Агропромиздат. 1983. 357 с.

11. Мальцев Т.С. Система безотвального земледелия. М.: Агропромиздат. 1998. 129 с.

12. Балаєв А.Д., Піковська О.В. Використання соломи у відновленні родючості ґрунтів. К.: «ЦП Компринт», 2016. 244 с.

13. Гамаюнова В.В., Нагорна О.В., Панфілова А.В. Вплив біодеструкту стерні на поживний режим ґрунту. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Сільськогосподарські науки. Випуск 6 (68). 2012. С. 17–22.

14. Булігін С.Ю. Ґрунтово-екологічна та агроекологічна оцінка збитків від спалювання стерні. Вісник аграрної науки. №7. С. 62–65.

15. Продуктивність сільськогосподарських культур у різноротаційних сівозмінах на типових чорноземах / Бойко П.І. та ін. Вісник аграрної науки. 2018. № 12. С. 11–14.

16. Деструкція соломи – невід’ємна складова біологізації землеробства / Колісник Н.М. та ін. Посібник українського хлібороба. 2017. Т. 1. С. 279–280.

17. Дедов А.А., Дедов А.В., Несмеянова М.А. Динаміка розкладання растительных остатков в черноземе типичном и продуктивность культур севооборота. Агрехимия. 2016. № 6. С. 3–8.

18. Алментов Н.С. Влияние способов обработки почвы на урожайность зерновых и картофеля. Земледелие. 1997. № 2. С. 25–26.

19. Основний обробіток ґрунту під польові культури / Ткаліч І.Д. та ін. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. № 1. С. 15–20.

20. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / Малієнко А.М. та ін. Київ-Чабани: ВД «ЕКМО», 2008. 86 с.

21. Павліченко А.А. Урожайність пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення. Наукові доповіді НУБіП України, № 4 (74). 2018. DOI: 10.31548/dopovidi2018.04.009.

22. Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Вплив Біодеструктора стерні на поживний режим ґрунту. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2019. № 23. 01. С. 229–233. DOI: 10.31734/agronomy2019.01.229.

REFERENCES

1. Prymak, I.D. (2019). Mekhanichnyi obrobitek hruntu: istoria, teoria, praktyka [Mechanical tillage: history, theory, practice]. Vinnytsia, LLC WORKS 2, 425 p.
2. Shevchenko, M.V. (2019). Naukovi osnovy system obrobittku hruntu v umovah nestikoho ta nedostaniho zvolozhennia: momografia [Scientific bases of tillage systems

in conditions of unstable and insufficient moisture]. Kharkiv, KhNAU, Maidan, pp. 57–62.

3. Gorobets, A.G., Tsilyuryk, O.I., Gorbatenko, A.I., Sudak, V.M. (2011). Volohozabezpechenist ta urozhainist poliovykh kulturvza riznykh system obrobyku gruntu v sivozmini [Moisture supply and yield of field crops under different tillage systems in crop rotation]. Bjul. In-tu sil. gospva step. zony NAAN [Bull. of Institute of Agriculture of the Steppe Zone of NAAS]. Dnipropetrovsk, no. 1, pp. 20–25.

4. Laukart, F.F. (1984). Effektivnost minimizatsii osiennie obrabotki pochvy i borba s sorniakami [Effectiveness of minimizing autumn tillage and weed control]. Zemledelie [Agriculture], no. 9, pp. 13–14.

5. Tsilyuryk, O.I., Chorna, V.I., Desiatnyk, L.M., Horshchar, V.I. (2020). Vplyv sposobiv osnovnogo obrobitku gruntu na dynamiku zapasiv produktyvnoi volohy v posivah jachmenju jarogo v umovah Pivnichnogo stepu Ukrainy [Influence of methods of basic tillage on the dynamics of productive moisture reserves in spring barley crops in the Northern steppe of Ukraine]. Zernovi kul'tury [Cereals]. Vol. 4, no. 2, 2020. pp. 339–352. DOI: 10.31867/2523-4544/0143.

6. Zaiets, P.S. (2018). Vplyv sposobiv osnovnogo obrobitku gruntu na dynamiku zapasiv produktyvnoi volohy i volohozabezpechenosti soi ta pshenytsi ozymoi [Influence of methods of basic tillage on the dynamics of productive moisture reserves and moisture content of soybeans and winter wheat]. Zbirnyk naukovykh prats NNZ "Instytut Zemlerobstva" [Collection of scientific works of NSC "Institute of Agriculture NAAS"]. Kyiv, VP Edelveiss, no. 3, pp. 17–30.

7. Malienko, A.M. (2015). Deiaki shliakhy optymizatsii rezhymu volohosti gruntu u posivakh poliovykh kultur [Some ways to optimize soil moisture in field crops]. Zemlerobstvo: mizh vid. tem. nauk. zb [Agriculture: collection of scientific works]. Kyiv, VP Edelveiss, no. 1, pp. 68–76.

8. Sadovyi, S.O. (1999). Vplyv bezpolytsevykh sposobiv osnovnogo obrobitku gruntu na umovy rostu ta produktyvnist sivozminy chystyi par-ozyma pshenytsia-kukurudza na zerno [Influence of moldboard methods of basic tillage on growth conditions and crop rotation productivity of pure fallow-winter wheat-corn for grain]. Visnyk HDAU [Bulletin of KSAU]. Vol. 1, pp. 102–105. DOI: 10.31210/visnyk2018.04.12.

9. Tsentylo, L.V. (2020). Ahroekolohichni osnovy vidtvorennia rodiuchosti chornozemu typovoho ta pidvyshchennia produktyvnosti ahrotsenoziv Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrainy: avtoref. dyss. ... dokt. s-h nauk: 06.01.01 [Agroecological bases of reproduction of fertility of typical chernozem and increase in productivity of agrocenoses of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine: author's abstract of Dr. Agricultural Sci. diss.: 06.01.01]. Kyiv, 41 p.

10. Baraiev, A.M. (1983). Pochvozashchitnoie zemledelie [Soil protection agriculture]. Moscow, Agropromizdat, 357 p.

11. Maltsev, T.S. (1983). Sistema bezotvalnoho zemledelia [System of nonmoldboard ploughing]. Moscow, Agropromizdat, 129 p.

12. Balaiev, A.D., Pikovskay, O.V. (2016). Vykorystannia solomy u vidnovlenni rodiuchosti gruntiv [The use of straw in restoring soil fertility]. Kyiv, CP Comprint, 244 p.

13. Gamaiunova, V.V., Nahornay, O.V., Panfilova, A.V. (2012). Vplyv biodestruktivnoho sterni na pozhyvnyi rezhym gruntu [Influence of stubble biodestruction on soil nutrient

regime]. Zbirnyk naukovykh prac' Vinnyts'kogo NAU. Sil'skogospodars'ki nauky [Collection of scientific works of Vinnytsia NAU. Agricultural sciences]. Vol. 6 (68), pp. 17–22.

14. Bulyhin, S.Yu. Gruntovno-ekolohichna ta ahroekolohichna otsinka zbytkiv vid spaliuvannia sterni [Soil related, ecological and agroecological assessment of stubble burning losses]. Visnyk aharnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]. Vol. 7, pp. 62–65.

15. Boyko, P.I., Litvinov, D.V., Demydenko, O.V. (2018). Produktyvnist silkohospodarskykh kultur u rotatsiinykh sivozminakh na typovykh chornozemakh [Productivity of agricultural crops in crop rotations on typical chernozem soils]. Visnyk aharnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]. Vol. 12, pp. 11–14.

16. Kolisnyk, N.M., Timofiychuk, B.V., Sendetskyi, V.M. (2017). Destruktsia solomy – nevidiemna skladova biolohisatsii zemlerobstva [The destruction of straw as an integral part of the biologization of agriculture]. Posibnyk ukrainskoho khliboroba [Handbook of Ukrainian farmers]. Vol. 1, pp. 279–280.

17. Dedov, A.A., Dedov, A.V., Nesmeianova, M.A. (2016). Dinamika rozlozheniia rastitelnykh ostatkov v chernozieme tipichnom i produktyvnost kultur sevooborota [Dynamics of decomposition of plant residues in typical chernozem and crop rotation productivity]. Agrokhimia [Agrochemistry]. Vol. 6, pp. 3–8.

18. Almentov, N.S. (1997). Vliyaniye sposobov obrabotki pochvy na urozhaynost zernovykh kultur i kartofelia [Influence of tillage methods on grain and potato yields]. Zemledelie [Agriculture]. Vol. 2, pp. 25–26.

19. Tkalich, I.D., Oleksiuk, O.M., Tkalich, Yu.I., Kulyk, A.O. (2011). Osnovnyi obrobitok gruntu pid poliovi kultury [Basic tillage methods to grow field crops]. Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoyi zony [Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone], no. 1, pp. 15–20.

20. Maliyenko, A.M., Tarariko, N.M., Havrylov, S.O., Brukhal, F.Y. (2008). Metodichni rekomendatsii i prohrama doslidzhen z obrobitku gruntu [Methodological recommendations and research program on tillage]. Kyiv-Chabany, VD EKMO, 86 p.

21. Pavlichenko, A.A. (2018). Urozhainist pshenytsi ozymoi zalezho vid system osnovnogo obrobitku gruntu ta udobrennia [Yield of winter wheat depending on the systems of basic tillage and fertilizers]. Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy [Scientific reports of NUBiP of Ukraine]. Vol. 4 (74). DOI: 10.31548/dopovidi2018.04.009.

22. Panfilova, A.V., Hamayunova, V.V. (2019). Vplyv biodestruktora sterni na pozhyvnyi rezhym gruntu [Influence of stubble biodestructor on soil nutrient regime]. Visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu: agronomija [Bulletin of Lviv National Agrarian University: agronomy]. Vol. 23, 01, pp. 229–233. DOI: 10.31734/agronomy2019.01.229.

Влияние систем обработки почвы и удобрения на запасы продуктивной влаги под агрофитоценозами в севообороте

Фурманец М.Г., Фурманец Ю.С., Фурманец И.Ю.

Приведены результаты исследований по изучению влияния систем обработки почвы и удобрения с использованием полевой продукции на запасы влаги в почве и урожайность сельскохозяйственных растений в четыре-

полном короткоротационном севообороте (рапс озимый – пшеница озимая – кукуруза на зерно – ячмень яровый) на темно-серой оподзоленной почве в стационарном полевом опыте Института сельского хозяйства Западного Полесья НААН Украины на протяжении 2016 – 2020 гг.

Исследовали три варианта систем обработки почвы: 1) отвальная на 20–22 см – контроль; 2) мелкая на 10–12 см; 3) поверхностная на 6–8 см. Система удобрения состояла из внесения минеральных удобрений $N_{128}P_{90}K_{120}$ кг/га севооборотной площади, включая такие варианты использования соломы: 1) без соломы 2) солома + деструктор + N 10 кг (аммиачная селитра) на 1 т соломы предшественника; 3) солома + N10 (аммиачная селитра) на 1 т соломы предшественника.

Установлено, что запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы в среднем за годы исследований на период всходов и уборки культур (кукурузы, ячменя ярового, пшеницы озимой) по безотвальным системам обработки почвы возрасли соответственно (до 177,8; 147,1; 99,4 и 74,7; 65,9; 85,4 мм) по сравнению с отвальной системой, где запасы влаги составляли (150,8; 132,8; 73,5 и 55,5; 48,6; 52,6 мм).

При использовании системы удобрения, которая предусматривала внесение соломы + N10 и соломы + деструктор + N 10 кг, запасы продуктивной влаги в метровом слое были на период всходов на 3,6 и 9,0 мм и на период уборки на 10,2 и 14,4 мм больше, по сравнению с вариантом без соломы.

Отвальная на 20–22 см и мелкая на 10–12 см системы возделывания почвы обеспечили высокую урожайность культур по сравнению с поверхностной на 6–8 см системой, позволили получить соответственно урожайность 6,91 и 6,50 т/га пшеницы озимой, 5,37 и 5,13 т/га ячменя ярового, 11,47 и 11,74 т/га кукурузы и 3,08 и 3,19 т/га рапса озимого. От применения поверхностной обработки почвы на глубину 6–8 см урожайность озимой пшеницы снижалась на 1,45 т/га, ячменя ярового – на 1,69, кукурузы – на 3,66 и рапса озимого – на 0,31 т / га.

Системы удобрения на основе использования соломы и солома + деструктор обеспечили прибавку урожайности зерна соответственно: пшеницы озимой – 0,45–0,36; кукурузы – 0,60–0,46; ячменя ярового – 0,32–0,22 т/га по сравнению с вариантом без соломы.

Проведение отвальной на 20–22 см и мелкой на 10–12 см обработки почвы на фоне внесенных удобрений с использованием побочной продукции (солома + деструктор, солома + N₁₀) обеспечивает сохранение в почве влаги и продуктивности растений севооборота.

Ключевые слова: продуктивная влага, культура, солома, обработка почвы, севооборот, урожайность.

Influence of tillage and fertilizer systems on productive moisture reserves under agrophytocenosis in crop rotation

Furmanetc M., Furmanetc Y., Furmanetc I.

The paper reveals the results of research on the impact of tillage and fertilizer systems using by-products on moisture reserves in the soil and crop yields in a four-course short-term crop rotation (winter rape – winter wheat – corn for grain – spring barley) on dark gray podzolized soil on the stationary experimental plot of the Institute of Agriculture of Western Polissia NAAS of Ukraine in 2016–2020.

Three variants of tillage systems were studied: 1) 20–22 cm depth moldboard ploughing – control; 2) 10–12 cm depth shallow ploughing; 3) 6–8 cm depth surface ploughing. The system of fertilization involved application of mineral fertilizers $N_{128}P_{90}K_{120}$ kg/ha of crop rotation area, including the following options for straw: 1) without straw; 2) straw + destructor + N₁₀ kg (ammonium nitrate) per 1 ton of pre-crop straw; 3) straw + N₁₀ (ammonium nitrate) per 1 ton of pre-crop straw.

It has been found out that the reserves of productive moisture in the meter layer of soil on average over the years of research within the period of germination and harvesting (corn, spring barley, winter wheat) in non-moldboard cultivation systems increased by 177.8, 147.1, 99.4 and 74.7, 65.9, 85.4 mm respectively compared with the moldboard ploughing system where moisture reserves were 150.8, 132.8, 73.5 and 55.5, 48.6, 52.6 mm.

Under the system of fertilization which provided for the application of straw + N₁₀ and straw + destructor + N₁₀ kg, the reserves of productive moisture in the meter layer were 3.6 and 9.0 mm in the germination period and 10.2 and 14.4 mm in the harvesting period bigger than in the experiment without using straw.

The 20–22 cm moldboard ploughing and the 10–12 cm shallow ploughing tillage systems provided higher crop yields compared to the 6–8 cm surface tillage system, which made it possible to obtain 6.91 and 6.50 of winter wheat yields, respectively, 5.37 and 5.13 of spring barley, 11.47 and 11.74 of corn and 3.08 and 3.19 t/ha of winter rape. Resulting from the application of surface tillage system by depth of 6–8 cm, the yield of winter wheat decreased by 1.45, that of spring barley by 1.69, corn by 3.66 and winter rape by 0.31 t/ha.

Fertilizer systems based on the use of straw and straw + destructor provided an increase in grain yield respectively: winter wheat by 0.45–0.36 t/ha; corn by 0.60–0.46 t/ha; spring barley by 0.32–0.22 t/ha compared to the option without straw.

Key words: productive moisture, crop, straw, tillage, crop rotation, yield.



Copyright: Фурманець М.Г., Фурманець Ю.С., Фурманець І.Ю.
© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:
Фурманець М.Г.
Фурманець Ю.С.

<https://orcid.org/0000-0002-3091-4036>
<https://orcid.org/0000-0003-4921-4889>