

УДК 631.147:631.582
© 2026

ВПЛИВ КУЛЬТУР КОРОТКОРОТАЦІЙНОЇ СІВОЗМІНИ ТА ОРГАНІЧНОГО УДОБРЕННЯ НА ДИНАМІКУ ПРОДУКТИВНОЇ ВОЛОГИ В УМОВАХ НЕСТІЙКОГО ЗВОЛОЖЕННЯ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

С.Д. Савченко

*Національний науковий центр «Інститут землеробства
Національної академії аграрних наук України»
вул. Машинобудівників, 2-Б, с-ще Чабани
Фастівського р-ну Київської обл., 08162, Україна
e-mail: Суава86@gmail.com
ORCID: 0009-0005-8453-4337*

*Науковий керівник — кандидат сільськогосподарських наук,
старший дослідник Я.С. Цимбал*

Надійшла 22.05.2026. Рецензована 27.05.2026. Прийнята до друку 09.06.2026

Мета. Визначити вплив культур короткоротаційної сівозміни та різних систем органічного удобрення на вміст і динаміку продуктивної вологи у ґрунті (чорнозем типовий малогумусний грубопилувато-легкосуглинковий) в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу. **Методи.** Польовий — визначення взаємодії об'єктів досліджень, лабораторний — визначення вмісту продуктивної вологи в ґрунті за період вегетації культур трипільної сівозміни, математико-статистичний — проведення статистичної обробки отриманих результатів досліджень. **Результати.** За результатами досліджень, проведених у 2023–2025 рр. у зоні нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу на території Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН», виявлено особливості формування запасів продуктивної вологи ґрунту в короткоротаційній сівозміні залежно від різних видів органічного удобрення, зокрема вивчено вплив побічної продукції попередника, сидеральної культури, біодобрива та їх поєднання на динаміку продуктивної вологи в шарах ґрунту 0–20, 0–50 та 0–100 см під посівами сої, пшениці ярої та гречки. Встановлено, що комплексне застосування побічної продукції попередників, сидератів і біодобрив сприяло більш раціональному використанню вологи протягом вегетації польових культур. Визначено, що на час сівби найбільші запаси вологи в шарі ґрунту 0–20 см були під пшеницею ярою (до 41,9 мм), тоді як найнижчі — під гречкою (29,7–30,8 мм). У більш глибоких горизонтах (0–100 см) вищі значення були в контрольних варіантах. **Висновки.** Застосування комплексного удобрення знижувало загальні витрати продуктивної вологи на 5–7% порівняно з контролем, тоді як контрольні варіанти характеризувалися вищими початковими запасами вологи

в ґрунті (145,6 – 167,4 мм). Водночас водний режим за вегетаційний період залишався достатнім для формування сходів і розвитку культур.

Ключові слова: біодобриво, вологозапаси, гречка, добрива, землеробство, побічна продукція, пшениця яра, сидерат, соя.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202606-08>

Органічне виробництво є складовою сталою розвинутого аграрного сектору, оскільки поєднує екологічну безпеку, ефективне використання природних ресурсів і виробництво якісної продукції. Відповідно до Постанови Ради ЄС № 834/2007 воно базується на застосуванні екологічно безпечних технологій, підтриманні біорізноманіття та використанні переважно природних речовин і процесів [1]. Важливим елементом органічного землеробства є науково обґрунтовані сівозміни та біологізовані системи удобрення, що передбачають використання побічної продукції попередників, сидератів і біодобрив [2–6]. Їх застосування сприяє підтриманню родючості ґрунту та підвищенню ефективності використання ресурсів.

У сучасних умовах зміни клімату особливого значення набуває проблема збереження ґрунтової вологи. Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів призводять до погіршення вологозабезпечення посівів і зниження продуктивності культур [7, 8]. Саме тому оптимізація водного режиму ґрунту за допомогою сівозмін та органічних систем удобрення є важливим напрямом підвищення стійкості агроєкосистем [9–11]. З огляду на це вивчення ефективності біологізації сівозмін у разі застосування різних систем удобрення органічного спрямування та їх вплив на вміст і динаміку продуктивної вологи в ґрунті є актуальним і своєчасним.

Мета досліджень — визначити вплив культур короткоротаційної сівозміни та різних систем органічного удобрення на вміст і динаміку продуктивної вологи

у ґрунті в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження з вивчення впливу культур короткоротаційної сівозміни (соя сорту Муза – пшениця яра сорту Рання 93 – гречка сорту Син 3/02) та різних систем удобрення органічного спрямування (побічна продукція попередників, сидерат, біодобриво та їх поєднання) на вміст і динаміку продуктивної вологи в ґрунті проводили у стаціонарному досліді впродовж 2023–2025 рр. на чорноземі типовому малогумусному грубопилувато-легкосуглинковому в зоні нестійкого зволоження Панфільської ДС ННЦ «ІЗ НААН».

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок — чорнозем типовий малогумусний грубопилувато-легкосуглинковий. Уміст гумусу в орному шарі ґрунту був у межах 3,08–3,15%, у підорному — 2,72–2,90%. Ґрунт характеризується високим умістом рухомих сполук фосфору — 233–270 мг/кг ґрунту, високим і середнім умістом рухомих сполук калію (80–100 мг/кг ґрунту) за Чириковим. Уміст легкогідролізного азоту в ґрунті становить 110–124 мг/кг.

Повторення дослідів — 3-разове, площа посівної ділянки — 81 м², облікової — 60 м². Розміщення ділянок — систематичне. Технологія вирощування сільськогосподарських культур загальноприйнята й рекомендована для зони проведення досліджень, дозволених в органічному землеробстві [12–14].

Визначення вологості ґрунту здійснювали пошарово до 100 см, через кожні 10 см. Зразки висушували в боксах за температури 105 °С до незмінної ваги.

Сумарний показник і коефіцієнт водоспоживання визначали методом спрощеного водного балансу, вологість ґрунту і запас продуктивної вологи визначали 2 рази за вегетацію в динаміці (у час сівби та збирання). Математико-статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням прикладних програм: Excel 2016, Statistica 6.0, Sigma.

Після збирання попередника побічну продукцію подрібнювали та заробляли у ґрунт важкими дисковими боронами й висівали сидеральну культуру (гірчицю білу). У відповідних варіантах вносили рідке добриво Біо-Гель дозою 1,5 л/га у фазі повних сходів та 1,5 л/га у фазі цвітіння культур. Біо-Гель — рідке органічне добриво та біостимулятор комплексної дії на основі гумінових і фульвових речовин природного походження. Препарат містить макроелементи: N — 0,30%, P₂O₅ — 0,30%, K₂O — 0,05%, а також комплекс мікроелементів: Mn — 10,6–16,0 мг/л, Mo — 0,20–0,30 мг/л, Zn — 0,77–1,20 мг/л, Cu — 0,45–0,70 мг/л, Co — 0,53–0,80 мг/л, B — 0,45–0,70 мг/л. До складу препарату входять сапрофітні мікроорганізми природної органічної сировини, які активізують мікробіологічні процеси в ґрунті, сприяють мінералізації органічних решток і покращують доступність елементів живлення для рослин.

Результати досліджень. Визначено, що кількість опадів на території Панфільської ДС у 2023–2025 рр., за даними метеостанції «Яготин», перебувала в інтервалі 488–714 мм за середнього значення 468 мм. Стосовно клімату — це зона нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу. Аналіз погодних умов 2023–2025 рр. засвідчив значні коливання температурно-режиму та зволоження впродовж вегетаційних періодів. В окремі місяці температура повітря перевищувала багаторічну норму на 2–6 °С, а опади характеризувались істотною нерівномірністю. Найбільш посушливі умови

спостерігали в літньо-осінній період 2024 р., коли кількість опадів знижувалася на 4–30% норми, що супроводжувалося перегріванням поверхні ґрунту та зменшенням запасів продуктивної вологи. Такі умови підвищували ризик теплового й водного стресу для сільськогосподарських культур і могли негативно впливати на їх ріст, розвиток та формування врожаю. Отримані результати підтверджують тенденцію до посилення кліматичної нестабільності й необхідність адаптації агротехнологій до умов підвищених температур і нестійкого зволоження.

Отже, поточні дослідження показали, що протягом вегетаційного періоду режим вологості ґрунту в сівозмінах істотно змінювався, а в його динаміці спостерігали чітку періодичність. Зокрема, у весняно-літній період ґрунтова волога більшою мірою витрачалася на формування врожаю і частково на фізичне випаровування з поверхні ґрунту. За результатами досліджень 2023–2025 рр. на час сівби ярих культур найменші запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см виявлено під гречкою — 29,7–30,8 мм залежно від системи удобрення (табл. 1).

Найбільші ж запаси продуктивної вологи на час сівби були під посівами пшениці ярої (35,3–41,9 мм) у шарі ґрунту 0–20 см за дещо вищого накопичення вологи в контролі (41,9 мм), що на 4,1 мм більше порівняно з варіантом, де застосовували побічну продукцію попередника із сидератом, і на 4,8 мм більше, ніж за внесення побічної продукції попередника з біодобривом. Найменше ж вологи було за комплексного застосування біодобрив — 35,3 мм, що на 6,6 мм, або 16%, менше, ніж у контролі. Під соєю запаси продуктивної вологи становили 32,3–33,7 мм і також були дещо вищими в контрольному варіанті порівняно з іншими системами удобрення, що на 1,3–1,4 мм більше, ніж за внесення під культуру

1. Вміст продуктивної вологи в ґрунті на час сівби зернових культур (середнє за 2023–2025 рр.), мм

Культура сівозміни	Система удобрення	Шар ґрунту, см		
		0–20	0–50	0–100
Соя	П.п.п. (контроль)	33,7	79,8	145,6
	П.п.п. + сидерат	32,3	73,6	137,0
	П.п.п. + біодобриво	32,4	73,0	138,4
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	32,6	76,8	135,7
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		32,7 ± 0,4	75,8 ± 1,8	139,2 ± 2,6
V, %		2,0	4,1	3,2
S		0,7	3,1	4,4
Пшениця яра	П.п.п. (контроль)	41,9	77,8	167,4
	П.п.п. + сидерат	37,8	77,6	156,0
	П.п.п. + біодобриво	37,1	76,6	158,2
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	35,3	73,0	160,7
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		38,0 ± 1,6	76,3 ± 1,3	160,6 ± 2,8
V, %		7,3	2,9	3,1
S		2,8	2,2	4,9
Гречка	П.п.п. (контроль)	29,8	78,2	159,2
	П.п.п. + сидерат	30,8	79,5	149,4
	П.п.п. + біодобриво	30,1	78,3	149,2
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	29,7	69,4	144,1
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		30,1 ± 0,3	76,4 ± 2,7	150,5 ± 3,6
V, %		1,6	6,1	4,2
S		0,5	4,7	6,3

Примітка. П.п.п. — побічна продукція попередника, $\bar{X} \pm S\bar{x}$ — середнє арифметичне ± похибка середнього, V, % — коефіцієнт варіації, S — стандартне відхилення (для табл. 1–3).

побічної продукції попередника з біодобривом (Біо-Гель) і сидератом (гірчиця біла) (див. табл. 1).

У шарах ґрунту 0–50 і 0–100 см найбільші запаси продуктивної вологи переважно виявлено в контрольних варіантах під усіма культурами сівозміни, де вони становили, відповідно, 77,8–79,8 та 145,0–167,4 мм. Винятком була гречка, під якою в шарі ґрунту 0–50 см найвищі вологозапаси зафіксовано за внесення побічної продукції попередника із сидератом (79,5 мм). Загалом застосування побічної продукції попередника в поєднанні із сидератом забезпечувало запаси продуктивної вологи на рівні

73,6–79,5 мм у шарі ґрунту 0–50 см та 149,4–156,0 мм у шарі ґрунту 0–100 см залежно від культури (див. табл. 1).

Слід відзначити, що запаси продуктивної вологи в ґрунті на час сівби та появи сходів досліджуваних культур короткоротаційної органічної сівозміни були цілком достатніми для дружніх сходів та активного росту й розвитку пшениці ярої, сої та гречки. Запаси продуктивної вологи в ґрунті, у середньому за 2023–2025 рр., на час збирання врожаю досліджуваних культур короткоротаційної сівозміни були контрастними, тобто найменше вологи було в посівах сої (9,3–12,0 мм), а найбільше — у посівах пшениці ярої

2. Вміст продуктивної вологи в ґрунті на час збирання врожаю зернових культур (середнє за 2023 – 2025 рр.), мм

Культура сівозміни	Система удобрення	Шар ґрунту, см		
		0–20	0–50	0–100
Соя	П.п.п. (контроль)	12,0	16,0	34,9
	П.п.п. + сидерат	10,1	15,9	43,1
	П.п.п. + біодобриво	9,9	16,9	44,3
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	9,3	19,4	46,4
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		10,3 ± 0,7	17,1 ± 0,9	42,2 ± 2,9
V, %		11,2	9,6	12,0
S		1,2	1,6	5,0
Пшениця яра	П.п.п. (контроль)	20,6	35,1	52,6
	П.п.п. + сидерат	20,1	38,7	57,7
	П.п.п. + біодобриво	20,7	40,1	57,7
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	21,1	42,8	60,7
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		20,6 ± 0,2	39,2 ± 1,8	57,2 ± 1,9
V, %		1,9	8,2	5,9
S		0,4	3,2	3,4
Гречка	П.п.п. (контроль)	15,2	22,2	43,8
	П.п.п. + сидерат	14,9	17,7	35,2
	П.п.п. + біодобриво	14,8	18,6	38,3
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	14,2	17,5	46,9
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		14,8 ± 0,2	19,0 ± 1,3	41,1 ± 3,0
V, %		2,8	11,5	12,9
S		0,4	2,2	5,3

(20,1–21,1 мм) у шарі ґрунту 0–20 см, що пов'язане з різними строками збирання врожаю цих культур і погодними умовами в ці періоди (табл. 2).

Тенденція щодо вмісту вологи у глибших шарах ґрунту збереглася такою, як і в горизонті 0–20 см. Так, у шарі ґрунту 0–50 см вологозапаси були на рівні 15,9–19,4 мм у посівах сої, 17,5–22,2 мм — у посівах гречки, 35,1–42,8 мм — у посівах пшениці ярої. У шарі ґрунту 0–100 см ці показники були в межах 34,9–46,4 мм, 37,8–46,9 і 52,6–60,7 мм відповідно.

На період збирання врожаю найбільші запаси продуктивної вологи в шарах ґрунту 0–50 і 0–100 см під соєю та пшеницею ярою забезпечувало комплексне застосування побічної продукції

попередника, сидерата й біодобрива. Порівняно з іншими системами удобрення вологозапаси були вищими на 2–25% залежно від культури та шару ґрунту. В метровому шарі ґрунту за цієї системи удобрення вміст продуктивної вологи становив 46,4 мм під соєю, 60,7 мм — під пшеницею ярою та 46,9 мм — під гречкою (табл. 2).

Визначення загальних витрат вологи в середньому за 2023–2025 рр. досліджень показало, що найбільші витрати продуктивної вологи за вегетаційний період з-поміж культур трипільної сівозміни були за вирощування гречки (325,3–343,5 мм), а найменші — за вирощування сої (307,6–329,1 мм). Пшениця яра за період вегетації витрачала продуктивну вологу (була на рівні

3. Динаміка продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см (середнє за 2023–2025 рр.), мм

Культура	Система удобрення	Запаси вологи в ґрунті		Витрати вологи з ґрунту	Випало опадів за період вегетації	Загальні витрати вологи
		Перед посівом	Наприкінці вегетації			
Соя	П.п.п. (контроль)	145,6	34,9	110,7	218,3	329,1
	П.п.п. + сидерат	137,0	43,1	93,9	218,3	312,3
	П.п.п. + біодобриво	138,4	44,3	94,2	218,3	312,5
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	135,7	46,4	89,3	218,3	307,6
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		139,2 ± 2,6	42,2 ± 2,9	97,0 ± 5,4	–	315,4 ± 5,4
V, %		3,2	12,0	9,7	–	3,0
S		4,4	5,0	9,4	–	9,4
Пшениця яра	П.п.п. (контроль)	167,4	52,6	114,8	216,5	331,3
	П.п.п. + сидерат	156,0	57,7	98,3	216,5	314,9
	П.п.п. + біодобриво	158,2	57,7	100,5	216,5	317,0
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	160,7	60,7	100,0	216,5	316,5
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		160,6 ± 2,8	57,2 ± 1,9	103,4 ± 4,4	–	319,9 ± 4,4
V, %		3,1	5,9	7,4	–	2,4
S		4,9	3,4	7,7	–	7,7
Гречка	П.п.п. (контроль)	159,2	43,8	115,3	228,2	343,5
	П.п.п. + сидерат	149,4	35,2	114,2	228,2	342,4
	П.п.п. + біодобриво	149,2	38,3	111,0	228,2	339,1
	П.п.п. + сидерат + біодобриво	144,1	46,9	97,2	228,2	325,3
$\bar{X} \pm S\bar{x}$		150,5 ± 3,6	41,1 ± 3,0	109,4 ± 4,8	–	337,6 ± 4,8
V, %		4,2	12,9	7,7	–	2,5
S		6,3	5,3	8,4	–	8,4

314,9–331,3 мм) за різних систем органічного удобрення (табл. 3).

Проаналізувавши системи удобрення, ми встановили, що найбільше витраталося продуктивну вологу за період вегетації культури короткоротаційної сівозміни в контролі (329,1–343,5 мм), а найменше — за комплексного застосування біодобрив для сої та гречки — 307,6–325,3 мм, що на 18,2–21,5 мм, або 5–7%, менше, ніж у контролі.

Загалом для культур сівозміни за системи удобрення, яка передбачає використання побічної продукції в поєднанні із сидеральним посівом гірчиці білої, витрати вологи становили 312,3–342,4 мм, тоді як за внесення побічної продукції попередника з біодобривом — 312,5–339,1 мм, що на 16,6 мм для сої, 14,3 мм для пшениці ярої та 4,4 мм для гречки менше, ніж у контролі (див. табл. 3).

Висновки

Встановлено, що запаси продуктивної вологи ґрунту та їх динаміка істотно залежали як від культури сівозміни, так і від системи органічного удобрення. Зокрема, на час сівби максимальні

запаси продуктивної вологи переважно формувались у контрольному варіанті з унесенням лише побічної продукції попередника (29,8–41,9 мм у шарі ґрунту 0–20 см і 145,6–167,4 мм у шарі ґрунту

0–100 см), особливо під пшеницю ярою. Використання сидерата і біодобрива сприяло більш раціональному використанню ґрунтової вологи та її кращому накопиченню у глибших горизонтах. Найвищими загальними витратами продуктивної вологи характеризувалася гречка — 325,3–343,5 мм, нижчими — пшениця яра (314,9–331,3 мм) і соя (307,6–329,1 мм). Комплексне застосування побічної продукції попередника, сидерата й біодобрива зменшувало водоспоживання сої на 21,5 мм, або 6,5%, гречки — на 18,2 мм, або 5,3%,

порівняно з контролем. Для пшениці ярої найефективнішим було поєднання побічної продукції попередника із сидератом, що знижувало витрати вологи на 16,4 мм, або 4,9%.

Отже, біологізовані системи удобрення не забезпечували істотного підвищення початкових запасів вологи, однак сприяли раціональнішому її використанню протягом вегетації, зменшенню загальних витрат на 5–7% і кращому збереженню продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту на завершальних етапах росту культур.

Savchenko S.

National Scientific Centre «Institute of Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine», 2-B Mashynobudivnykiv Str., vil. Chabany, Fastiv district, Kyiv oblast, 08162, Ukraine; e-mail: Cyava86@gmail.com; ORCID: 0009-0005-8453-4337

Influence of crops of short-term crop rotation and organic fertilization on the dynamics of productive moisture in conditions of unstable moistening of the Left-Bank Forest-Steppe

Goal. To determine the influence of short-term crop rotation and various organic fertilizer systems on the content and dynamics of productive moisture in the soil under conditions of unstable moistening of the Left-Bank Forest-Steppe. **Methods.** Field — to determine the interaction of research objects; laboratory — to determine the content of productive moisture in the soil during the growing season of crops of three-field crop rotation; mathematical and statistical — for statistical processing of the obtained research results. **Results.** According to the results of studies conducted in 2023–2025 in the zone of unstable moistening of the Left-bank Forest-Steppe on the territory of the Panfily experimental station, features of formation of reserves of productive soil moisture in short-term crop

rotation depending on different types of organic fertilization were identified, in particular, the influence of by-products of the predecessor, sidual culture, biofertilization and their combination on the dynamics of productive moisture in soil layers of 0–20, 0–50 and 0–100 cm under soybean, spring wheat and buckwheat. It was found that the complex use of by-products of precursors, siderates, and biofertilizers contributed to a more rational use of moisture during the vegetation of field crops. It was determined that at the time of sowing, the largest moisture reserves in the soil layer of 0–20 cm were under spring wheat (up to 41.9 mm), while the lowest were under buckwheat (29.7–30.8 mm). In deeper horizons (0–100 cm), higher values were in the control variants. **Conclusions.** The use of complex fertilization reduced the total consumption of productive moisture by 5–7% compared to the control, while the control options were characterized by higher initial reserves of moisture in the soil. At the same time, the water regime during the growing season remained sufficient for the formation of shoots and the development of crops.

Key words: agriculture, biofertilizer, buckwheat, by-products, fertilizers, moisture, siderat, soybean, spring wheat.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202606-08>

Бібліографія

1. Постанова Ради (ЄС) від 29 червня 2007 р. № 834/2007 стосовно органічного виробництва і маркування органічних продуктів та скасування Постанови (ЄС) № 2092/91. https://www.cg.gov.ua/web_docs/2141/2017/04/

docs/EU%20Reg_834_2007%20Organic%20Production_UA.pdf

2. Бойко П.І., Мартинюк І.В., Цимбал Я.С. Становлення сівозмінних принципів у системах землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2021.

Т. 99. № 3. С. 5–13. doi: 10.31073/agrovisnyk202103-01

3. *Примак І.Д., Мартинюк І.В., Федорук Ю.В.* та ін. Наукові основи сучасних систем вітчизняного землеробства; за ред. І.Д. Примака. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2022. 320 с.

4. *Щенко В.О.* Роль сівозмін у сучасному землеробстві. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство»*. Київ: ВП «Едельвейс», 2015. Вип. 1. С. 23–27.

5. *Забродоцька Л.Ю.* Основи агрономії: навч. посіб. Луцьк: Луцький НТУ, 2019. 360 с.

6. Файловий архів студентів. <https://studfiles.net>

7. *Taranko O.H., Cruse R.M., Ilienکو T.V.* et al. Impact of climate changes on agroresources of Ukrainian Polissia based on geospatial data. *Agricultural Science and Practice*. 2024. 11(2). P. 3–29. doi: 10.15407/agrisp11.02.003

8. *Balabukh V.O.* Yield shortfall of cereals in Ukraine caused by the change in air temperature and precipitation amount. *Agricultural Science and Practice*. 2023. 10(1). P. 31–53. doi: 10.15407/agrisp10.01.031

9. *Горбатенко А., Судак В., Десятник Л.* та ін. Волога для сівозміни. *Агробізнес сьогодні*. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/14757-voloha-dlia-sivozminy.html>

10. *Зубов Д.А.* Запаси вологи в ґрунті в соєво-кукурудзяних сівозмінах в умовах Лісостепу Правобережного. *Подільський*

вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2025. № 49. С. 56–62. doi: 10.37406/2706-9052-2025-4.8

11. *Шаповал І.С., Векленко Ю.А., Кравченко В.П.* та ін. Продуктивність і ефективність кормових сівозмін на чорноземах Лівобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2023. № 96. С. 122–134. doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202396-12

12. *Материнський П., Братуцак С.* Технологія вирощування сої: основні аспекти, поради науковців та досвід практиків. Частина 2. *SuperAgronom.com*. 2023. <https://superagronom.com/articles/687-tehnologiya-vyroschuvannya-soyi-osnovni-aspekti-poradi-naukovtsiv-ta-dosvid-praktikiv-chastina-2>

13. *Юла В.М., Шляхтурова С.П., Шляхтуров Д.С.* Удосконалена технологія вирощування пшениці спельти (озимої) в системі органічного землеробства: наук.-практ. реком. Вінниця: ТВОРИ, 2025. 88 с. https://zemlerobstvo.com/wp-content/uploads/2026/02/a5_udoskonalena-tehnologiya-vyroschuvannya-pshenytsi.pdf

14. *Камінський В.Ф., Грищенко Р.Є., Любчик О.Г., Сербенюк В.О.* Вирощування гречки і проса за органічного виробництва в умовах Правобережного Лісостепу: наук.-практ. реком. ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вінниця: ТВОРИ, 2025. 32 с. https://zemlerobstvo.com/wp-content/uploads/2026/02/a25_vyroschh_organich_grechky-ta-prosa.pdf