

ВПЛИВ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ НА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

М. Г. Фурманець¹, Ю. С. Фурманець¹, І. Ю. Фурманець²

¹Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН, вул. Рівненська, 5, с. Шубків, Рівненський район, Рівненська область, 35325, Україна

²Львівський національний університет імені Івана Франка вул. Університецька, 1, м. Львів, 79000, Україна

Актуальність. Соняшник є культурою вимогливою до кліматичних умов і вимагає значної кількості вологи в період вегетації. Саме накопичення вологи є запорукою отримання високих врожаїв, тому технологічні прийоми мають бути спрямовані на збереження вологи в ґрунті. **Визначення проблеми.** При високому антропогенному навантаженні водний режим ґрунту може значно погіршуватися, тому необхідно розробляти ресурсозберігаючі технології вирощування, які базуються на оптимізації прийомів обробітку ґрунту з використанням як добрива соломи та іншої нетоварної частини врожаю, що забезпечують накопичення і найбільш раціональне використання вологи. **Мета.** Встановити вплив систем обробітку ґрунту та удобрення з використанням побічної продукції на вологозабезпеченість і продуктивність соняшнику в сівозміні Західного Лісостепу України. **Матеріали і методи.** Довгостроковий стаціонарний дослід. Системи обробітку ґрунту (оранка на 25–27 см, дискування на 15–17 см і на 10–12 см з періодичним глибоким розпушенням на 35 см). Системи удобрення: 1) без побічної продукції; 2) побічна продукція; 3) побічна продукція + N₁₀ (аміачна селітра) на 1 т. Запаси продуктивної вологи визначалися термостатно-ваговим методом у 2 строки (сходи, повна стиглість). **Результати.** Вищі запаси продуктивної вологи у середньому за роки досліджень в шарі ґрунту 0–100 см на час сходів соняшнику відмічали на варіанті оранка за різного використання побічної продукції (140,7–144,0 мм). У повну стиглість насіння соняшнику на всіх варіантах запаси продуктивної вологи вичерпувалися і помітно знижувалися у верхньому 0–20 см шарі до 7,3–11,4 мм і в метровому шарі ґрунту – до 77,2–104,6 мм. Найбільшу врожайність зерна соняшника одержано на варіанті оранка за різного використання побічної продукції в системі удобрення – 2,15–2,42 т/га, а нижчу за дискування на 10–12 см – 1,68–2,02 т/га. Використання в системі удобрення побічної продукції і побічної продукції + N₁₀ за різних систем обробітку ґрунту сприяло зростанню урожайності насіння соняшника до 2,08 і 2,23 т/га. **Висновки.** Встановлено вплив систем обробітку ґрунту та удобрення з використанням побічної продукції на вологозабезпеченість посівів соняшника в умовах Західного Лісостепу України. Запаси продуктивної вологи під соняшником знижувалися в період збирання на 39,4–57,7 мм в метровому шарі ґрунту, порівняно з кількістю запасів вологи на початку вегетації. Застосування побічної продукції в системі удобрення у технології вирощування соняшника збільшувало запаси продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту протягом вегетації на 8,4–14,1 мм, порівняно з варіантами без побічної продукції. **Ключові слова:** соняшник, обробіток ґрунту, удобрення, продуктивна волога, урожайність

Вступ. Через зміни клімату та зниження рівня вологості в ґрунті, аграрії намагаються шукати можливі шляхи підвищення врожайності навіть за таких умов. Один з основних – підбір якомога ефективнішої системи обробітку ґрунту. Разом з тим землеробство стоїть перед потребою переходу до нових раціональних технологій вирощування культур, в яких широко використовується принцип мінімізації технологічних операцій,

впроваджуються елементи біологічного землеробства з використанням як добрива соломи та іншої нетоварної частини врожаю на фоні внесення мінеральних добрив [1, 2].

Формування оптимальних запасів доступної для рослин вологи є основним чинником, який лімітує високу продуктивність агрофітоценозів сільськогосподарських культур. Достатній рівень волого забезпечення рослин створює умови для повнішого вико-

Інформація про авторів:

Фурманець Мирослава Григорівна, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач відд. землеробства та агрохімії, e-mail: miroslavafurmanec@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3091-4036>

Фурманець Юрій Степанович, кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник, завідувач лаб. інноваційного провайдингу та розвитку експериментальної бази, e-mail: jura-f@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0003-4921-4889>

Фурманець Ірина Юрївна, магістр 1 курсу, e-mail: irynafurmanets@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-4233-3536>

ристання їх потенціалу, що проявляється у формуванні високопродуктивних посівів [2–4].

У зв'язку із глобальним потеплінням відбувається перерозподіл посівних площ – розширюються площі посівів стійких до посухи і тепла такої культури, як соняшник. Вирощування соняшнику набуває поширення без глибокого наукового обґрунтування і є ризикованим із точки зору вимогливості до ґрунту та його вологозабезпечення. Ця культура потребує розробки адаптивних складових технологій відповідно до ґрунтово-кліматичних умов регіону [5]. Традиційні технології вирощування потребують удосконалення в нових умовах із метою економії ресурсів та рівня рентабельності виробництва зерна. Досягти цього можна за допомогою мінімізації основного обробітку ґрунту із заміною полицевої оранки на безполлицеву [6, 7].

Обробіток ґрунту впливає на зміну будови та фізичні властивості орного шару (створюється сприятливий водний режим та добрі умови для біологічних процесів завдяки чому нагромаджуються потрібні для рослин доступні речовини), також відбувається процес видалення вуглекислого газу з ґрунту, що сприяє поліпшенню фотосинтезу рослин та відбувається боротьба з бур'янами, шкідниками і хворобами [8]. Перевертання орного шару впливає на перерозподіл поживних елементів, збагачених доступними поживними речовинами всього орного шару за рахунок верхньої частини, внаслідок чого відбувається підвищення загальної продуктивності ґрунтів. Але, цей процес може бути шкідливим, так як при перевертанні вологого шару на поверхню ґрунту він швидко висихає. За даними вчених Інституту олійних культур НААН України, найкращі біометричні показники та найбільшу урожайність насіння (3,45 т/га) одержано за полицевого обробітку на глибину 20–22 см, а за безполлицевого за тієї ж глибини – на 0,24 т/га менше [9, 10].

Соняшник має дуже розгалужену стрижневу кореневу систему, яка проникає у ґрунт до 120–300 см. Він вимогливий до вологи, хоча посухостійкість його доволі висока. За період вегетації соняшник витрачає велику кількість води. На утворення одиниці сухої речовини соняшник витрачає води у 1,5–2 рази більше, ніж зернові культури,

особливо в посушливі роки [11, 12]. Рівень врожайності соняшнику значною мірою залежить від резервів ґрунтової вологи, яка потрібна для проростання насіння, транспірації, терморегуляції, надходження поживних речовин у рослинний організм і належного його функціонування впродовж вегетаційного періоду. Першочергове значення мають запаси вологи, які створюються до моменту закладки суцвіть. До фази «поява кошиків» соняшник витрачає до 25 % вологи, чверть того, що споживає за вегетацію, від утворення кошика до цвітіння – 40–50 %, від цвітіння до дозрівання – 30–40 % [13–15].

Від сходів до утворення кошику соняшник споживає вологу, в основному, з опадів та з горизонту 0–60 см, після утворення кошику, навіть у вологі роки, водоспоживання відбувається в основному за рахунок запасів, що знаходяться нижче 40–60 см. Вирішальне значення для формування повноцінного врожаю має достатня вологозабезпеченість соняшнику у фазах цвітіння та наливу насіння (критичний період). На період цвітіння – досягання у ґрунті залишаються незначні запаси вологи. У більшості років цих запасів не вистачає, тоді рослини передчасно досягають, формують щупле насіння з невеликим вмістом олії. Тому потрібно визначити умови, за яких складається сприятливе підґрунтя для росту і розвитку рослин соняшника, процесів вологозабезпечення та формування врожаю [16, 17].

Соняшник належить до культур із високою вимогливістю до родючості ґрунтів. Загальний винос поживних речовин з урожаєм насіння 2,0–2,5 т/га становить 120–140 кг/га азоту, 50–65 фосфору та понад 300 кг/га калію. Рівень споживання елементів живлення залежить від багатьох чинників, зокрема, строків і способів внесення добрив, вологозабезпеченості, погодних умов, а також від генетичних особливостей сорту або гібриду. Підтримка високого рівня продуктивності агроecosистем в умовах браку техногенних ресурсів вимагає компенсації їх за рахунок використання в системі удобрення сільськогосподарських культур нетоварної продукції [18, 19]. За результатами досліджень, застосування мінеральних добрив сприяло збільшенню врожайності та якості насіння соняшнику і забезпечували формування врожай-

ності насіння на рівні 3,5–4,5 т/га, за високого вмісту олії (49–52 %) [20].

За сучасних умов виробництва максимальний потенціал продуктивності соняшнику може проявитися лише за відповідного дотримання усіх агротехнічних прийомів для конкретної зони. З цією метою необхідно з'ясувати вплив агротехнічних факторів на умови вологозабезпечення соняшника та рівень формування його врожаю.

Мета досліджень. Встановити вплив систем обробітку ґрунту та удобрення з використанням побічної продукції на вологозабезпечення і продуктивність соняшнику в сівозміні Західного Лісостепу України.

Матеріали та методи. Дослідження проводили в довгостроковому стаціонарному досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН України у чотирьохпільній короткоротаційній сівозміні: пшениця озима – соя – кукурудза – соняшник. В досліді вивчали три системи обробітку ґрунту: оранка на 25–27 см, дискування на 15–17 см і дискування на 10–12 см. На варіантах з дисковими системами обробітку ґрунту проводили періодичне глибоке розпушення на 35 см через 2 роки в сівозміні глибокорозпушувачем ГРУ-2,7. Оранку під соняшник проводили плугом ПЛН-3–35, дис-

кування – АГ-2,4–20. Схема досліду передбачала три системи удобрення: 1) без побічної продукції; 2) побічна продукція; 3) побічна продукція + N₁₀ (аміачна селітра) на 1 т побічної продукції пшениці озимої. Кількість побічної продукції становила 7,0–8,0 т/га.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений з вмістом гумусу в шарі 0–20 см 1,9 %, рухомих форм фосфору і калію (за Кірсановим) відповідно 254 і 110 мг/кг., азоту, що легко гідролізується (за Корнфільдом) 87 мг/кг. Площа облікової ділянки – 100 м², повторність – триразова. Агротехніка вирощування культур – загальноприйнята. Норма мінеральних добрив (фон) під соняшник становила N₇₀P₃₅K₆₀. Добрива вносили у формі аміачної селітри, калію хлористого та амофосу. Запаси продуктивної вологи в 0–100 см шарі ґрунту визначалися термостатно-ваговим методом на посівах соняшнику в 2 строки (сходи, повна стиглість насіння) на всіх варіантах досліду у двох несуміжних повтореннях.

Гідротермічні умови в окремі періоди розвитку рослин соняшнику мали відхилення від середньобагаторічних показників і впливали на запаси продуктивної вологи в посівах соняшника (табл. 1).

За даними Гідрометеостанції Рівненської

Таблиця 1. Погодні умови, 2022–2023 рр.

Показник	Місяць					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
Середньодобова температура повітря, °С						
2022 рік	6,4	13,2	19,5	22,8	17,8	12,4
2023 рік	11,6	15,8	19,6	21,6	17,9	14,8
Середнє багаторічне	9,0	14,5	19,5	22,2	17,8	13,6
Сумарна кількість опадів, мм						
2022 рік	104,9	66,2	58,5	91,7	134,2	108,9
2023 рік	33,9	28,7	115,0	162,7	69,6	60,4
Середнє багаторічне	69,4	47,5	86,7	127,2	101,9	84,6

області максимум тепла припадає на липень, середньомісячна температура повітря становить 22,2 °С. Згідно середньобагаторічних даних за період активної вегетації випадає 517,3 мм. Найбільша кількість опадів випадає в липні – 127,2 мм.

Результати та обговорення. Визначення динаміки вмісту продуктивної вологи в ґрунті під соняшником свідчить, що накопичення вологи в ґрунті залежало від систем обробітку ґрунту та удобрення з використан-

ням побічної продукції. Запаси продуктивної вологи навесні в період сходів у метровому шарі ґрунту в середньому за роки досліджень становили: за оранки – 130,9–144,0, дискування на 15–17 см – 131,5–132,6, дискування на 10–12 см – 132,3–141,7 мм (табл. 2).

На час сходів соняшнику на варіанті оранка за різного використання побічної продукції спостерігали вищі запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см 140,7–144,0 мм.

Запаси продуктивної вологи на варіан-

Таблиця 2. Динаміка продуктивної вологи в ґрунті під соняшником залежно від систем обробітку ґрунту та удобрення, мм

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Система удобрення (фактор В)	Шар, см	Рік				Середнє	
			2022		2023		сходи	збирання
			сходи	збирання	сходи	збирання		
Оранка на 25-27 см	без побічної продукції	0-20	18,0	7,3	27,4	10,9	22,7	9,1
		0-100	106,6	129,5	155,2	25,0	130,9	77,2
	побічна продукція	0-20	23,1	7,8	20,2	9,4	21,6	8,6
		0-100	134,0	138,3	154,0	34,0	144,0	86,1
	побічна продукція + N ₁₀	0-20	29,8	10,2	24,2	11,8	27,0	11,0
		0-100	139,9	136,7	141,4	46,7	140,7	91,7
Дискування на 15-17 см з періодичним глибоким розпушенням на 35 см	без побічної продукції	0-20	28,2	11,4	18,4	10,2	23,3	10,8
		0-100	137,2	122,4	125,9	48,8	131,5	85,6
	побічна продукція	0-20	26,5	7,6	17,3	8,2	21,9	7,9
		0-100	136,5	133,4	128,7	65,8	132,6	99,6
	побічна продукція + N ₁₀	0-20	23,9	7,9	17,0	9,1	20,4	8,5
		0-100	144,8	138,4	119,5	70,8	131,1	104,6
Дискування на 10-12 см з періодичним глибоким розпушенням на 35 см	без побічної продукції	0-20	25,4	12,2	23,9	10,6	24,6	11,4
		0-100	131,7	129,1	136,1	51,9	133,9	90,5
	побічна продукція	0-20	25,0	9,6	14,2	6,4	19,6	8,0
		0-100	132,2	133,6	132,5	52,8	132,3	93,2
	побічна продукція + N ₁₀	0-20	27,8	9,1	23,4	5,5	25,6	7,3
		0-100	140,3	144,1	143,2	60,1	141,7	102,1
Фактор А	0-20	1,1	0,9	1,8	1,2	1,5	0,9	
	0-100	2,1	1,7	2,6	1,9	2,3	1,8	
Фактор В НІР ₀₅	0-20	1,4	1,5	1,5	1,9	1,2	1,0	
	0-100	2,4	2,7	1,8	1,5	2,1	1,9	
Взаємодія АВ	0-20	1,2	1,3	0,6	0,8	1,5	1,3	
	0-100	2,1	2,2	1,9	2,0	2,2	1,8	

тах дискування на 15–17 см і дискування на 10–12 см за використання побічна продукція та побічної продукція + N₁₀ істотно не відрізнялися, порівняно з оранкою і становили відповідно до 132,6 і 132,1 мм і 132,3–141,7 мм в метровому шарі ґрунту.

У процесі росту та розвитку рослин ґрунтова волога випаровувалася. На період збирання соняшнику на всіх варіантах запаси продуктивної вологи вичерпувалися і помітно знижувалися у верхньому 0–20 см шарі до 7,3–11,4 мм і в метровому шарі ґрунту – до 77,2–104,6 мм. На період збирання за дискових систем обробітку ґрунту з використанням побічної продукції в системі удобрення спостерігалася перевага з накопичення воло-

ги в метровому шарі ґрунту, порівняно з оранкою. Найвищі запаси продуктивної вологи на період збирання соняшнику в метровому шарі ґрунту були на варіанті дискування 15–17 см та 10–12 см за різного використання побічної продукції і становили відповідно 99,6–104,6 мм та 93,2–102,1 мм.

Встановлено, що в середньому за 2022–2023 рр. застосування систем обробітку ґрунту та удобрення забезпечило збільшення врожайності соняшника (табл. 3, рис. 1).

Найвища врожайність відзначена на варіантах з оранкою та дискуванням на 15–17 см за різного використання побічної продукції і становила відповідно – 2,15–2,42 та 1,85–2,25 т/га. Досліджено, що оранка спри-

Таблиця 3. Урожайність соняшнику залежно від систем обробітку ґрунту та удобрення, т/га

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Система удобрення (фактор В)	Рік		середнє за 2022-2023 рр.	Середнє по факторах			
		2022	2023		Фактор А		Фактор В	
					урожай	± відхилення від контролю	урожай	± відхилення від контролю
Оранка на 25-27 см	без побічної продукції	2,27	2,03	2,15	2,28	-	1,89	-
	побічна продукція	2,38	2,14	2,26			2,01	0,12
	побічна продукція + N ₁₀	2,55	2,29	2,42			2,23	0,34
Дискування на 15-17 см з періодичним глибоким розпушенням на 35 см	без побічної продукції	1,93	1,77	1,85	2,05	-0,23		
	побічна продукція	2,19	1,91	2,05				
	побічна продукція + N ₁₀	2,36	2,14	2,25				
Дискування на 10-12 см з періодичним глибоким розпушенням на 35 см	без побічної продукції	1,82	1,54	1,68	1,87	-0,41		
	побічна продукція	2,10	1,74	1,92				
	побічна продукція + N ₁₀	2,23	1,96	2,02				
НІР ₀₅				0,15	0,09		0,09	

яла збільшенню врожайності на 0,23 і 0,41 т/га, порівнюючи з варіантами дискування на 15–17 і 10–12 см. У досліді визначено, що мінімальну урожайність соняшнику 1,68 т/га

було одержано на варіанті без побічної продукції за дискування на 10–12 см, максимальну – 2,42 т/га у варіанті оранка з використанням побічної продукції + N₁₀.

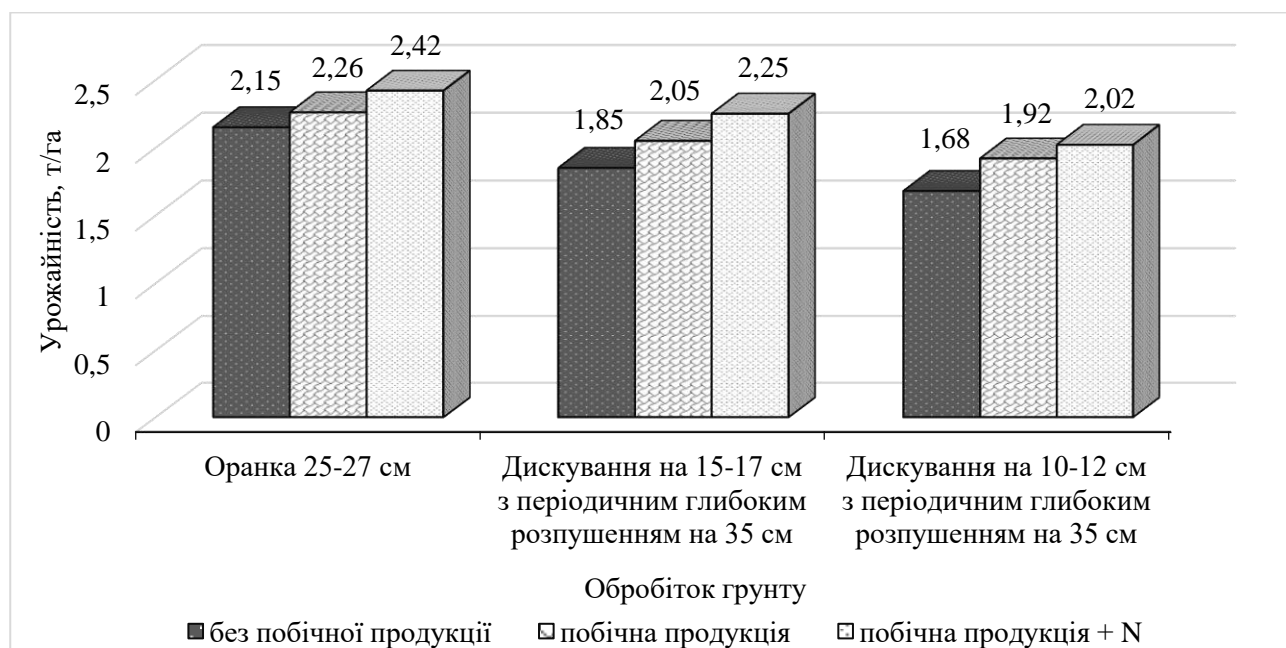


Рис. 1 Вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на урожайність соняшника, середнє 2022–2023 рр.

Показники структурних елементів урожайності деякою мірою залежали від систем обробітку ґрунту та удобрення. Зокрема, відмічено вплив їх на діаметр кошика і вагу насіння соняшнику. Середня величина діаметра кошика збільшувалася за систем обробітку ґрунту та удобрення з різним використанням побічної продукції: від 20,0 до 21,0 см за оранки, та до 19,8–20,5 см – дискування на 15–17 см. На варіантах оранка та дискування з використанням побічної продукції + N₁₀ вага насіння зростає, відповідно 47,6 г та 46,3 г.

Висновки. Встановлено вплив систем обробітку ґрунту та удобрення з використанням побічної продукції на вологозабезпеченість посівів соняшника в умовах Західного Лісостепу України. Запаси продуктивної вологи на період сходів залежно від систем обробітку ґрунту та удобрення склали: в мет-

ровому шарі 130,9–144,0 мм. Найбільш ефективно волога використовувалася посівами соняшника за оранки і дискування на 15–17 см. Застосування в системі удобрення побічної продукції сприяло більш раціональному використанню продуктивної вологи.

Найбільшу і статистично достовірну врожайність зерна соняшника одержано на варіанті оранка за різного використання побічної продукції в системі удобрення – 2,15–2,42 т/га, а нижчу – за дискування на 10–12 см – 1,68–2,02 т/га. Використання в системі удобрення побічної продукції побічної продукції + N₁₀ за різних систем обробітку ґрунту сприяло зростанню урожайності насіння соняшника до 2,08–2,23 т/га. Визначено позитивний вплив систем обробітку ґрунту та удобрення на елементи структури врожаю соняшника.

Використана література

1. Вплив змін клімату на вирощування соняшнику. (2019). Отримано з: <https://nuseed.com.ua>.
2. Савранчук В. В., Андрієнко А. Л., Семеняка І. М. Шляхи підвищення урожайності та оптимізація технології вирощування соняшнику в Степу України. Посібник українського хлібороба. 2011. С. 164–184.
3. Губенко Л. В., Задубинна Є. В., Тарасенко Т. В. Формування продуктивності соняшнику залежно від систем основного обробітку ґрунту і удобрення. Землеробство. 2018. №1. С. 27–31.
4. Тоцький В. М. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на формування продуктивності соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2014. № 20. С. 204–209.
5. Циліорик О. І., Кохан А. В., Судак В. М., Горбатенко А. І. Водний режим у посівах соняшнику залежно від обробітку ґрунту та удобрення. Агрон. 2020. № 1. С. 12–14.
6. Циліорик О. І., Кулік А. Ф., Гончар Н. В. (2017). Біологічна активність ґрунту за різних способів його обробітку та удобрення в посівах соняшника. Вісник Дніпропетровського державного аграрного економічного університету. Дніпро: Свідлер А. Л., № 2 (44), С. 42–48.
7. Ткачук О. П., Бондарук Н. В. (2023). Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. Аграрні інновації. Вип. 18. С. 120–127. DOI: https://doi.org/10.32848/agrar_innov.2023.18.17.
8. Макаренко М. Глибоке розпушення ґрунту Електронний ресурс <https://agroprod.biz/2016/08/30/hlyboke-rozpushennya-gruntu>.
9. Яковенко Т. М. Олійні культури України. К. Урожай. 2005. 406с.
10. Гангур В. В., Космінський О. О., Лень О. І., Тоцький В. М. Вплив удобрення на продуктивність соняшнику та якість насіння. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 2 (2). С. 50–56. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.05>.
11. Кохан А. В. Водоспоживання соняшнику залежно від елементів технології. Вісник ХНАУ. 2016. Вип. 2. С. 85–93.
12. Пінковський Г. В., Мащенко Ю. В. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. Таврійський науковий вісник. 2019. № 107. С. 145–150. DOI: <https://doi.org/10.32851/22260099.2019.107.19>.
13. Єременко О. А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. № 3. С. 25–30.
14. Коваленко А. М., Коваленко О. А., Таран В. Г. Обробіток ґрунту під соняшник в системі сівозмін короткої ротації. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. Запоріжжя. 2007. Вип. 12. С. 208–212.
15. Коваленко А. М. Водоспоживання соняшнику за різних умов вирощування в сівозмінах короткої ротації. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2012. Вип. 17. С. 104–109.
16. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Водоспоживання соняшнику залежно від застосування біопрепаратів за вирощування в умовах Південного Степу України. Наукові горизонти. 2018. № 7/8 (70). С. 27–35.
17. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технологій вирощування. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 1 (105). С. 50–57. DOI: [10.31521/2313-092X/2020-5/105-7](https://doi.org/10.31521/2313-092X/2020-5/105-7).
18. Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Особливості водоспоживання соняшника за різних умов мінерального живлення. Наукові доповіді НУБіП України. 2017. № 1 (65). С. 51–56. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8117>

19. Літвінов Д. В. Формування водного режиму ґрунту в системі короткоротаційних сівозмін. Вісник аграрної науки. 2015. № 11. С. 13–18.
20. Марковська О. Є., Урал В. В., Мороз С. Ю. Вплив

способів і прийомів основного обробітку ґрунту на продуктивність соняшнику в умовах зрошення на Півдні України. Таврійський науковий вісник. 2018. 100 (1), С. 127–144.

References

1. Vplyv zmin klimatu na vyroshchuvannya soniashnyku. (2019). <https://nuseed.com.ua>. [in Ukrainian].
2. Savranchuk, V. V., Andriienko, A. L., Semeniaka, I. M. (2011). Ways to increase productivity and optimization of sunflower cultivation technology in the Steppe of Ukraine. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba [Ukrainian's farmer guide]*. 164–184. [in Ukrainian]
3. Hubenko, L. V., Zadubynnaia, E. V., Tarasenko, T. V. (2018). Formation of sunflower productivity depending on the systems of basic tillage and fertilizer. *Zemlerobstvo [Agriculture]*, 1. 27–31 [in Ukrainian].
4. Totskyi, V. M. (2014). The influence of the fertilization system and the main tillage on the formation of sunflower productivity. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oil Crops of the National Academy of Sciences]*, 20. 204–209 [in Ukrainian].
5. Tsyliuryk, O. I., Kokhan, A. V., Sudak, V. M., Horbatenko, A. I. (2020). Water regime in sunflower crops depending on tillage and fertilizer. *Ahronom [Agronomist]*, 1. 12–14 [in Ukrainian].
6. Tsylyuryk, O. I., Kulik, A. F., Honchar, N. V. (2017). Biologichna aktyvnist ґрунту za riznykh sposobiv yoho obrobittu ta udobrennia v posivakh soniashnyka. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahrarnoho ekonomichnogo universytetu [Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University]*, 2 (44). 42–48 [in Ukrainian].
7. Tkachuk, O. P., Bondaruk, N. V. (2023). Faktory intensyfikatsiyi ta ekolohizatsiyi vyroshchuvannya sonyashnyku. *Ahrarni innovatsii [Agricultural innovation]*, 18. 120–127. <https://doi.org/10.32848/ahrar.innov.2023.18.17> [in Ukrainian].
8. Makarenko, M. Hlyboke rozpushennya ґрунту. <https://agroprod.biz/2016/08/30/hlyboke-rozpushennya-gruntu> [in Ukrainian].
9. Yakovenko, T. M. (2005). *Oliyni kultury Ukrainy*. [Oil crops of Ukraine]. Kyiv: Urozhai. [in Ukrainian].
10. Hanhur, V. V., Kosminskyi, O. O., Len, O. I., Totskyi, V. M. (2022). Vplyv udobrennia na produktyvnist soniashnyku ta yakist nasinnia. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy]*, 2 (2). 50–56. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.05>. [in Ukrainian].
11. Kokhan, A. V. (2016). Sunflower water consumption depending on technology elements. *Visnyk KhNAU [Bulletin of KhNAU]*, 2. 85–93. [in Ukrainian].
12. Pinkovskiy, H.V. Mashchenko, Yu.V. (2019). Vplyv elementiv zhyvlennia na rodiuchist hruntu ta produktyvnist soniashnyku v pravoberezhnomu Stepu Ukrainy [The influence of nutrients on soil fertility and sunflower productivity in the Right Bank Steppe of Ukraine]. *Tavriyskyi naukovyi visnyk [Taurian Scientific Bulletin]*, 107. 145–150. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19> [in Ukrainian].
13. Yeremenko, O. A. (2017). Produktyvniost soniashnyku zalezho vid mineralnogo zhyvlennia ta peredposivnoi obrobky nasinnia za umov nedostatnoho zvolozhennia [Productivity of sunflower depending on mineral nutrition and pre-sowing seed treatment under conditions of insufficient moisture]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy]*, 3. 25–29 [in Ukrainian].
14. Kovalenko, A. M., Kovalenko, O. A., Taran, V. H. (2007). Obrobittok ґрунту pid sonyashnyk v systemi sivozmin korotkoyi rotatsiyi [Soil cultivation for sunflower in a short rotation crop rotation system]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds]*, 12. 208–212. [in Ukrainian].
15. Kovalenko, A.M. (2012). Water consumption of sunflower under different growing conditions in crop rotations of short rotation. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu oliinykh kultur NAAN [Scientific and technical bulletin of the Institute of Oilseeds]*, 17. 104–109. [in Ukrainian].
16. Hamaiunova, V. V., Kudrina, V. S. (2018). Sunflower water consumption depending on the use of biological preparations for cultivation in the conditions of the southern Steppe of Ukraine. *Naukovi horyzonty [Scientific horizons]*, 8 (70). 27–35. [in Ukrainian].
17. Hamaiunova, V. V., Kudrina, V. S. (2020). Formation of above-ground mass and yield of sunflower under the influence of certain elements of cultivation technologies. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia [Bulletin of Agricultural Science of the Black Sea Region]*, 1 (105). 50–57. DOI: 10.31521/2313-092Kh/2020-5/105/-7. [in Ukrainian].
18. Domaratskyi, Ye. O., Dobrovolskyi, A.V. (2017). Features of sunflower water consumption under different conditions of mineral nutrition. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy [Scientific reports of National university of life resources an environmental management]*, 1 (65). 51–56 URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/8117> [in Ukrainian].
19. Litvinov, D. V. (2015). Formation of the water regime of the soil in the system of short-rotational crop rotations. *Visnyk ahrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science]*, 11. 13–18. [in Ukrainian].
20. Markovska, O. Ye., Ural, V. V., Moroz, S. Yu. (2018). Vplyv sposobiv i pryomiv osnovnoho obrobittu ґрунту na produktyvnist sonyashnyku v umovakh zroshennia na Pivdni Ukrayiny. *Tavriyskyi naukovyi visnyk [Tavria Scientific Herald]*, 100 (1). 127–144. [in Ukrainian].

Topicality. Sunflower is a climate-demanding crop that requires a significant moisture availability during the growing season. This crop requires the development of adaptive components of technology in accordance with the soil and climatic conditions of the region. **Problem definition.** Under high anthropogenic pressure, the water regime of the soil can deteriorate significantly; therefore, resource-saving cultivation technologies should be developed based on optimising tillage methods using straw and other non-commodity parts of the harvest as fertiliser, which ensure the accumulation and most rational utilisation of moisture. **Purpose.** To establish the influence of tillage and fertilization systems with the use of by-products on moisture availability and productivity of sunflower in crop rotation of the Western Forest-Steppe of Ukraine. **Materials and Methods.** Long-term stationary experiment. Tillage systems (ploughing at 25–27 cm, disking at 15–17 cm and 10–12 cm with periodic deep loosening at 35 cm). Fertilisation systems: 1) without by-products; 2) by-products; 3) by-products + N₁₀ (ammonium nitrate) per 1 ton. The reserves of productive moisture were determined by the thermostatic weight method at two stages (seedlings, full ripeness). **Results.** The highest reserves of productive moisture (140.7–144.0 mm) in the 0–100 cm soil layer at the sunflower seedling emergence were observed in the variant of ploughing with different use of by-products. At full ripeness stage of sunflower, the reserves of productive moisture in all variants were exhausted and significantly decreased in the upper 0–20 cm soil layer to 7.3–11.4 mm and in the one-metre soil layer to 77.2–104.6 mm. The highest seed yield of sunflower was 2.15–2.42 t/ha in the variant of ploughing with different use of by-products in the fertilisation system, and the lowest yield was 1.68–2.02 t/ha in the variant with disking at 10–12 cm depth. The introduction of by-products and by-products + N₁₀ in the fertilisation system under different tillage systems contributed to an increasing of sunflower seed yield to 2.08 and 2.23 t/ha, respectively. **Conclusions.** The influence of tillage systems and fertilization with by-products on the moisture availability of sunflower crops in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine was established. The reserves of productive moisture under sunflower crops decreased by 39.4–57.7 mm in the one-metre soil layer during the harvesting period compared to the beginning of the growing season. The use of by-products in the fertilisation system in sunflower cultivation technology increased the reserves of productive moisture in the 0–100 cm soil layer by 8.4–14.1 mm during the growing season, compared to the variants without by-products. The positive influence of tillage and fertilization systems on the structural elements of the sunflower crop was determined.

Key words: *sunflower, tillage, fertilisation, productive moisture, yield*