

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СИДЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ

МАЛЯРЧУК М.П. – доктор сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-0150-6121

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук
РЕЗНІЧЕНКО Н.Д. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-5741-6379

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук
ГАЛЬЧЕНКО Н.М. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-1717-5101

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук
КАЗНОВСЬКИЙ О.В. – аспірант
orcid.org/0000-0003-1110-8415

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук

Постановка проблеми. Процес формування врожаю сільськогосподарських культур тісно пов'язаний з наявністю певних зовнішніх факторів, з різною здатністю рослин використовувати ґрунтово-кліматичні умови і протистояти несприятливим – фізичному, хімічному і біологічному впливам.

Створення оптимальних умов для кожної культури в сівозміні є досить важливою проблемою, і при цьому провідна роль відводиться обробітку ґрунту. В умовах зростання посушливості клімату в агропромисловому комплексі країни все більшого поширення знаходять вологозберігаючі системи безполицевого і нульового обробітку. Однак особливістю чорноземів південних, темно-каштанових та каштанових ґрунтів, які поширені на півдні України, є ущільнений перехідний горизонт та низька водопроникність. Тому питання мінімізації та переходу до нульового обробітку ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур в умовах зрошення півдня України потребує детального експериментального дослідження.

Разом з тим могутнім і швидкодіючим фактором підвищення продуктивності культур та поліпшення якості рослинницької продукції є добрива. З огляду на високу вартість мінеральних добрив та значне зменшення обсягів внесення органіки в ґрунт питання раціонального та ефективного їх застосування стає особливо актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Система обробітку, яка використовується сьогодні в Україні, – одне з найбільш активно обговорюваних питань сучасного землеробства, що викликає великий резонанс у колах вчених і виробників [1–4]. Як зазначають ряд вітчизняних учених (О.Г. Тараріко, В.О. Ушкаренко, В.П. Гордієнко, А.М. Малієнко, М.П. Малярчук та ін.), при виборі правильного способу і глибини основного обробітку ґрунту вирішується цілий комплекс завдань. Це створення оптимальних умов для розвитку кореневої системи за рахунок регулювання агрофізичних параметрів ґрунту; захист ґрунту від ерозійних процесів

і деградації; регулювання водного і поживного режиму ґрунту; створення сприятливих умов для загортання насіння, рослинних решток та добрив.

У зв'язку з ростом культури землеробства та негативною післядією надмірної інтенсифікації обробітку, яка призводить до зменшення стійкості верхнього шару ґрунту вітровій і водній ерозії, останнім часом йде перехід від практики багаторазових обробітків до їх можливого скорочення або повної відмови. Застосування мінімізованих обробітків та технології нульового обробітку ґрунту розглядаються як основні фактори збереження родючості ґрунту.

Численними науковими працями вітчизняних та зарубіжних дослідників [5–7] визначено основні параметри фізичних властивостей ґрунтів, що зумовлюють ефективність застосування систем основного обробітку без обертання скиби та технології нульового обробітку. На противагу цьому більшість науково-дослідних установ України наводять експериментальні дані щодо диференційованого підходу до їх застосування [8–10]. Розрізненість поглядів на цю проблему спонукало до більш детального і поглибленого експериментального дослідження впливу таких технологій як на продуктивність сільськогосподарських культур, так і на ґрунтоутворюючі процеси.

За дослідженнями ряду вчених (В.Ф. Сайко, М.М. Городній, В.В. Гамаюнова та ін.) істотно підвищення врожайності сільськогосподарських культур забезпечується застосуванням добрив. Застосування мінеральних добрив у рекомендованих дозах – надто затратний та енергомісткий захід, що призвело до зниження кількості їх внесення на 35–40%. Разом із тим останніми роками в Україні внаслідок скорочення тваринницької галузі зменшилися обсяги внесення і органічних добрив – з 7,94 т/га у 1990 році до 0,42 т/га у 2018 році. У зв'язку із цим виникає потреба у використанні інших органічних добрив, які були б не менш ефективними та не вимагали значних матеріально-технічних затрат. Суттєве поповнення запасів органічної

речовини забезпечується за рахунок застосування післяжнивних рослинних решток сільськогосподарських культур та сидератів, які виступають важливими складовими енерго- і ресурсощадних технологій вирощування сільськогосподарських культур [11]. Тому використання сидеральних культур для удобрення ґрунту стає все більш актуальним. Крім того, доцільним є використання на сидерат не основних культур сівозміни, а проміжних посівів, які не зменшують посівну площу сівозміни (зернових, технічних, кормових культур), але при їх застосуванні підвищується родючість ґрунту і врожайність основних сільськогосподарських культур сівозміни [12].

Ураховуючи той факт, що ячмінь озимий досягає на 9–10 днів раніше пшениці озимої та на 12–14 днів раніше ярого ячменю, він виступає добрим попередником для використання післяжнивних сидеральних культур в структурі посівних площ зрошуваних сівозмін [13].

Таким чином, пошук шляхів, направлених на підвищення продуктивності культур та одночасне збереження родючості ґрунту, залишається актуальним і потребує подальшого експериментального дослідження в умовах зрошення Південного Степу України.

Мета статті. Дослідити вплив способів і глибини основного обробітку ґрунту та систем удобрення, на урожайність ячменю озимого в сівозміні на зрошенні.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводились на зрошуваних землях Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошеного землеробства Національної академії аграрних наук України.

У ґрунтово-кліматичному відношенні Асканійська ДСДС ІЗЗ НААН розташована в Сухо-степовій ґрунтово-екологічній підзоні на Каховському зрошувальному масиві. Клімат характеризується великими ресурсами тепла при недостатньому зволоженні. Середньорічна температура повітря складає 9,8 °С. Сума ефективних температур вище 10 °С становить 3200–3400 °С. Тривалість безморозного періоду коливається від 180 до 200 днів, вегетаційного – 225–230 днів. У середньому за рік випадає 441 мм атмосферних опадів. Гідротермічний коефіцієнт становить 0,5. Розподіл опадів протягом вегетаційного періоду нерівномірний, а коефіцієнт їх використання дуже низький. Тому дефіцит опадів, який спостерігається впродовж під час вегетації сільськогосподарських культур, компенсується проведенням вегетаційних поливів.

Рельєф дослідної ділянки рівнинний. Ґрунтові води залягають глибше 10 м. Ґрунт темно-каштановий слабо-солонцюватий середньо-суглинковий. В орному шарі глибиною 0–22 см міститься 2,82% гумусу, валових форм азоту, фосфору та калію 0,18; 0,16; 2,7% відповідно, рН водної витяжки 7,0–7,2. Найменша вологомісткість шару ґрунту 0–100 см – 21,3%, вологість в'янення – 9,5%, вміст водостійких агрегатів – 34,1%, рівноважна щільність складення – 1,29 г/см³, пористість – 49,2%, водопроникність – 1,25 мм/хв. Взагалі на темно-каштанових ґрунтах в роки з достатньою кількістю опадів, або при зрошенні можна отримати високі врожаї сільськогосподарських культур.

Дослідження проводились у двофакторних польових дослідах чотирирічної сівозміни, розташованої в просторі і в часі, з таким чергуванням культур: ячмінь озимий з післяжнивним посівом гірчиці ярої на сидерат – соя – пшениця озима з післяжнивним посівом гірчиці ярої на сидерат – кукурудза на зерно.

У стаціонарному досліді досліджували чотири системи основного обробітку ґрунту. За контроль прийнято систему диференційованого основного обробітку ґрунту, де впродовж ротації сівозміни чергуються глибокі з обертанням скиби та мілкі без обертання скиби способи. У другому варіанті застосовувалася мілка одноглибинна безполицева система основного обробітку ґрунту. У третьому варіанті – різноглибинний чизельний обробіток з глибиною розпушування від 23–25 до 28–30 см. У четвертому варіанті досліджувалась можливість переходу на нульовий обробіток.

Дослідження проводили на трьох фонах мінерального живлення: застосування на добриво сидеральної культури, що висівалася після збирання озимих зернових культур сівозміни і внесення під ярі культури на один гектар сівозмінної площі трьох доз азотного добрива та 40 кг діючої речовини фосфорного. За контроль прийнято варіант без сидерату із застосуванням рекомендованих доз мінеральних добрив під культури сівозміни. Загальна площа стаціонарного досліді становила 12,9 га.

Площа сівозмінної ланки з ячменем озимим складала 3,0 га, площа посівних ділянок – 860 м², облікових – 50 м². Для сівби використовували ячмінь озимий сорту Достойний, оригіномом якого є Селекційно-генетичний інститут НЦНС НААН.

Дослід з ячменем озимим включав наступні фактори і варіанти.

Фактор А – спосіб основного обробітку ґрунту: дискове розпушування на глибину 12–14 см в системі диференційованого обробітку ґрунту в сівозміні; дискове розпушування на глибину 12–14 см в системі одноглибинного мілкого безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні; чизельне розпушування на глибину 23–25 см в системі різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні; нульовий обробіток за беззмінного тривалого (більше 10 років) його застосування в сівозміні.

Фактор В – варіанти удобрення: внесення мінеральних добрив N₁₂₀P₄₀ під ячмінь озимий по усіх варіантах досліді на фоні післядії сидеральних добрив та різних доз мінеральних добрив, внесених під попередник (кукурудзу, яку вирощували на зерно).

У цілому агротехніка в досліді застосовувалась загальноновизнана для зрошуваних умов півдня України, за винятком факторів, що були поставлені на вивчення. Добрива під ячмінь озимий вносили у два строки: восени під основний обробіток ґрунту дозою N₆₀P₄₀ та навесні по мерзлоталому ґрунту (згідно схеми досліді). Поливи здійснювали дощувальним агрегатом «Zimmatik» водами Каховської зрошувальної системи. Оброблення посівів ячменю озимого від хвороб, шкідників і бур'янів хімічними препаратами, дозволеними до використання, проводилось за допомогою самохідного оприскувача.

На сидерат висівали гірчицю яру сорту Мрія, який в реєстрі сортів рослин України з 2000 року. Оригіна́тор сорту – Інститут олійних культур НААН. Культура має короткий вегетаційний період, а отже, може бути використана в проміжних посівах зерно-просапної сівозміни. Сівбу гірчиці проводили в третій декаді липня сівалкою Great Plains, яка використовується для сівби в попередньо необроблений ґрунт. Після збирання врожаю зерна озимих культур проводили фоновий мілкий безполицевий обробіток дисковою бороною БДВП-4,2 (крім варіанту, де досліджується система нульового обробітку). При використанні гірчиці на сидерат норму висіву збільшували до 25–30 кг/га і за недостатньої вологості ґрунту проводили сходовикликаючий полив. У період повних сходів гірчиці посіви обробляли інсектицидом з метою знищення хрестоцвітних блішок. Скошували сидерат на початку фази цвітіння та сиру сидеральну масу заробляли в ґрунт агрегатами згідно схем дослідів. У варіантах, де досліджували ефективність нульового обробітку, сидерат залишали на поверхні ґрунту в якості мульчі.

Під час проведення досліджень використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи з використанням загально визнаних в Україні методик проведення досліджень та методичних рекомендацій. Всі аналізи рослинних зразків, насіння та ґрунту проводили в сертифікованій лабораторії Асканійської ДСДС ІЗЗ НААН з використанням Державних стандартів.

Результати дослідження. Ячмінь озимий є не тільки хорошим попередником для вирощування в про-

міжних посівах сидеральних культур, але й ефективно використовує післядію застосування сидерату для формування своєї урожайності. Про це свідчать результати проведених впродовж 2019–2020 років досліджень.

Рівень врожаю ячменю озимого визначається основними показниками його структури: кількістю продуктивного стеблостою, виповненістю зерна, масою зерна з колосу. Кожен із цих показників може значно змінюватися залежно від агротехнічних умов вирощування, що призводить до збільшення чи зменшення урожайності культури. Ячмінь озимий на варіантах без сидерату формував 388–479 шт./м² продуктивних стебел, 30–37 шт. зернин в колосі з масою зерна 1,22–1,50 г. (табл. 1).

На варіантах, де досліджували післядію сидеральної культури, кількість продуктивних стебел була більшою на 53–152 шт./м², зернин в колосі – на 1,2–9,7 шт. В умовах 2020 року найбільше продуктивних стебел (601 шт./м²) ячмінь озимий формував за чизельного обробітку ґрунту та системи удобрення з використанням сидерату на фоні внесення під попередник (кукурудзу) дози мінеральних добрив N₁₈₀P₄₀. За таких умов ячмінь озимий формував і найбільшу урожайність в умовах 2020 року – 7,25 т/га (табл. 2).

Результатами досліджень встановлено, що в середньому за роки досліджень на контролі, за диференційованої системи основного обробітку ґрунту в сівозміні урожайність ячменю озимого, залежно від дози добрив, внесеної під попередник, становила 5,04–6,70 т/га. За мілкої одноглибинної та різноглибинної безполицевої систем основного обробітку ячмінь формував дещо більшу урожайність – на 0,05–0,33 т/га та 0,08–0,53 т/га

Таблиця 1

Висота рослин та елементи структури урожаю ячменю озимого за різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення

Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку ґрунту (А)	Система удобрення (В)*	Висота рослин, см	Продуктивних стебел шт./м ²	Зерен в колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г	M ₁₀₀₀ зерен г
Диференційована	12-14 (д)	1	94	460	37,3	1,40	37,9
		2	100	515	37,9	1,44	38,5
		3	101,6	536	42,4	1,54	36,4
		4	88,6	479	33,7	1,41	41,9
Безполицева мілка	12-14 (д)	1	92,2	432	41,9	1,63	39,0
		2	95	467	38,2	1,55	40,4
		3	102,4	540	38,2	1,49	39,1
		4	76,9	388	37,0	1,50	40,7
Безполицева різноглибинна	23-25 (ч)	1	90,2	487	39,6	1,54	39,0
		2	94,5	448	42,3	1,67	39,7
		3	101,4	601	37,8	1,42	38,6
		4	79,3	452	35,4	1,50	42,3
No-till	No-till	1	86,1	452	34,3	1,34	39,3
		2	83,3	468	31,2	1,32	42,3
		3	92,8	515	35,1	1,42	40,7
		4	72,7	461	30,0	1,22	40,7

Примітка. * - N₁₂₀P₄₀ на фоні післядії добрив, внесених під попередник: 1 – сидерат + N₁₂₀P₄₀; 2 – сидерат + N₁₅₀P₄₀; 3 – сидерат + N₁₈₀P₄₀; 4 – N₁₈₀P₄₀; (д) – дисковий обробіток ґрунту; (ч) – чизельний обробіток ґрунту; No-till – нульовий обробіток.

Урожайність ячменю озимого за різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення

Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку ґрунту (А)	Система удобрення (В)*	Урожайність, т/га			+,- до контролю	
			2019 р.	2020 р.	2019-2020 рр.	(А)	(В)
Диференційована	12-14 (д)	1	5,77	4,30	5,04		-0,82
		2	5,68	5,55	5,62		-0,23
		3	6,18	7,21	6,70		0,85
		4	5,05	6,65	5,85		
Безполицева мілка	12-14 (д)	1	5,94	4,78	5,36	0,33	-0,54
		2	6,01	5,44	5,73	0,11	-0,18
		3	6,84	7,07	6,96	0,26	1,06
		4	5,42	6,38	5,90	0,05	
Безполицева різноглибинна	23-25 (ч)	1	5,85	5,28	5,57	0,53	-0,17
		2	5,97	5,82	5,90	0,28	0,16
		3	6,31	7,25	6,78	0,08	1,05
		4	4,93	6,54	5,74	-0,12	
No-till	No-till	1	5,18	4,20	4,69	-0,35	-0,63
		2	5,23	5,46	5,35	-0,27	0,03
		3	5,84	6,81	6,33	-0,37	1,01
		4	4,68	5,96	5,32	-0,53	
НІР ₀₅	(А)		0,35	0,48	0,36		
	(В)		0,40	0,6	0,38		

Примітка. * - $N_{120}P_{40}$ на фоні післядії добрив, внесених під попередник: 1 – сидерат + $N_{120}P_{40}$; 2 – сидерат + $N_{150}P_{40}$; 3 – сидерат + $N_{180}P_{40}$; 4 – $N_{180}P_{40}$; (д) – дисковий обробіток ґрунту; (ч) – чизельний обробіток ґрунту; No-till – нульовий обробіток.

відповідно. За сівби в необроблений ґрунт урожайність культури була найнижчою, значення якої залежно від дози добрив, внесеної під попередник, знаходилося в межах 4,69 – 6,33 т/га і було меншим, ніж на контролі на 0,27–0,53 т/га при НІР₀₅ 0,36 т/га.

Системи удобрення мали більший вплив на формування врожаю ячменю озимого, ніж способи основного обробітку ґрунту. Причому ячмінь озимий для формування своєї урожайності ефективно використовував післядію як мінеральних добрив, внесених під попередник, так і застосованого в якості добрив післяживного сидерату. Збільшення дози азотних добрив, внесених під кукурудзу, з 120 до 180 кг/га д. р. на фоні використання післяживного сидерату сприяло підвищенню урожайності ячменю озимого на усіх варіантах основного обробітку ґрунту. За таких умов середній приріст урожайності сорту Достойний у роки досліджень за диференційованої системи з дисковим обробітком ґрунту на глибину 12–14 см під ячмінь озимий становив 1,66 т/га, за мілкою одноглибинної системи – 1,60 т/га, за різноглибинної системи з чизельним розпушуванням на глибину 23–25 см під ячмінь – 1,21 т/га і за системи нульового обробітку – 1,64 т/га. Разом із тим позитивний вплив на формування врожаю досліджуваної культури здійснювали сидеральні добрива. На варіантах з сидератом зафіксовано збільшення урожайності ячменю озимого на 0,85 т/га за диференційованої системи, на 1,06 т/га – за мілкою одноглибинної, на 1,05 т/га за різноглибинної безполицевої та на 1,01 т/га за нульової системи основного обробітку ґрунту при НІР₀₅ 0,38 т/га.

Найбільшу урожайність ячменю озимого на рівні 6,96 т/га було отримано за дискового обробітку ґрунту на глибину 12–14 см в системі довготривалого його застосування в сівозміні й системи удобрення з використанням в проміжних посівах сидеральної культури на фоні $N_{180}P_{40}$ під попередник (кукурудзу).

Вирощування ячменю озимого було прибутковим на усіх варіантах дослідів, і величина умовно чистого прибутку знаходилася в межах 18579–34485 грн/га. Найменший прибуток було отримано на варіанті нульового обробітку ґрунту з дозою мінеральних добрив під попередник $N_{120}P_{40}$ +сидерат. Збільшення доз мінеральних добрив, внесених під попередник (кукурудзу), сприяло підвищенню урожайності зерна ячменю озимого, а отже, і збільшенню величини умовно-чистого прибутку. Найбільший прибуток було отримано на варіанті з дисковим обробітком ґрунту на глибину 12–14 см з дозою мінеральних добрив під попередник $N_{180}P_{40}$ +сидерат. За таких умов за рахунок отримання вищого врожаю отримано найвищий рівень рентабельності – 242,8% при найнижчій собівартості продукції – 2042 грн/т.

Висновки. Найвищу урожайність ячменю озимого на рівні 6,96 т/га з найнижчою собівартістю та найбільший прибуток 34485 грн/га при рівні рентабельності 242,8% було отримано за дискового (12–14 см) обробітку ґрунту в системі тривалого його застосування протягом 4-х ротаций сівозміни та системи удобрення з внесенням, у розрахунок на один гектар сівозміної площі дози мінеральних добрив $N_{120}P_{40}$ та використанням на сидерат гірчиці ярої і побічної продукції культур сівозміни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Адаптивні системи землеробства / В.П. Гудзь, І.А. Шувар, А.В. Юник та ін. Київ : Центр учбової літератури, 2014. С. 152–160.
2. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні / Петриченко В.Ф., Безуглий М.Д., Жук В.М., Іващенко О.О. Київ : Аграр. наука, 2012. 48 с.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол. М.В. Зубець та ін. Київ : Аграрна наука, 2004. 844 с.
4. Земельні ресурси України / за ред. В.В. Медведєва, Т.М. Лактіонової. Київ : Аграрна наука, 1998. 150 с.
5. Islam R., Reeder R. No-till and conservation agriculture in the United States: An example from the David Brandt farm, Carroll, Ohio. *ScienceDirect*. 2014. P. 31–35.
6. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / І.Д. Примак, В.О. Єщенко, Ю. П. Манько та ін. Київ : «КВІЦ», 2007. 272 с.
7. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-Till. Київ, 2011. 372 с.
8. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Мінімальний та нульовий обробітку ґрунту, стан і перспективи їх запровадження в Україні. *Посібник українського хлібороба. Науково-виробничий щорічник*. Київ : Урожай, 2009. С. 178–188.
9. Сайко В.Ф., Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ : ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.
10. Мальярчук М. П. Історичний шлях формування систем обробітку ґрунту в сівозмiнах на меліорованих землях. *Зрошуване землеробство*. 2014. Вип. 62. С. 19–22.
11. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення в сучасному землеробстві : монографія. Рівне : Волинські береги, 2007. 320 с.
12. Петриченко В.Ф., Панасюк Я.Я. Сучасні системи землеробства України: навчальний посібник. Вінниця : ФОП Данилюк В.Г., 2009. 256 с.
13. Марков І. Біоекологічні особливості ячменю посівного. *Агробізнес сьогодні*: 2017. веб-сайт. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8902-bioekologichni-osoblyvosti-iachmeniu-posivnoho.html>.
14. the David Brandt farm, Carroll, Ohio. *ScienceDirect*. [in English].
15. Prymak, I. D., Yeshchenko, V. O., Manko, Yu. P., Trehub, M. I., & Pryma, K. O. I. (2007). *Resursozberihaiuchi tekhnologii mekhanichnoho obrobittku gruntu v suchasnomu zemlerobstvi Ukrainy [Resource-saving technologies of mechanical tillage in modern agriculture of Ukraine]*. Kyiv: «KVITs» [in Ukrainian].
16. Kosolap, M. P., & Krotinov, O. P. (2011). *Systema zemlerobstva No-till [No-till farming system]*. Kyiv: Lohos [in Ukrainian].
17. Saiko, V. F., & Malienko, A. M. (2009). Minimalnyi ta nulovyi obrobittku gruntu, stan i perspektivy yikh zaprovadzhen v Ukraini [Minimum and zero tillage, condition and prospects of their introduction in Ukraine]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba. Naukovo-vyrobnychi shchorichnyk*, 178–188 [in Ukrainian].
18. Saiko, V. F., & Malienko, A. M. (2007). *Systemy obrobittku gruntu v Ukraini [Tillage systems in Ukraine]*. Kyiv: VD «EKMO», 44 [in Ukrainian].
19. Maliarchuk, M. P. (2014). Istorychnyi shliakh formuvannia system obrobittku gruntu v sivozminakh na meliorovanykh zemliakh [Historical way of formation of tillage systems in crop rotations on reclaimed lands]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 62, 19–22 [in Ukrainian].
20. Polovyi, V. M. (2007). *Optymizatsiia system udobrennia v suchasnomu zemlerobstvi: monohrafiia [Optimization of fertilizer systems in modern agriculture]*. Rivne: Volynski oberehy [in Ukrainian].
21. Petrychenko, V. F., & Panasiuk, Ya. Ya. (2009). *Suchasni systemy zemlerobstva Ukrainy: Navchalnyi posibnyk [Modern farming systems of Ukraine]*. Vinnytsia: FOP Danyliuk V. H. [in Ukrainian].
22. Markov, I. (2017). Bioekologichni osoblyvosti yachmeniu posivnoho [Biological features of sowing barley]. *Ahrobiznes sohodni – Agro business today*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8902-bioekologichni-osoblyvosti-iachmeniu-posivnoho.html>.

REFERENCES:

1. Hudz, V. P., Shuvar, I. A., Yunyk, A. V., Rykhliivskiy, I. P., & Mishchenko, Yu. H. (2014). *Adaptyvni systemy zemlerobstva [Adaptive farming systems]*. Kyiv: Tsentruchbovoi literatury [in Ukrainian].
2. Petrychenko, V. F., Bezuhlyi, M. D., Zhuk, V. M., & Ivashchenko, O. O. (2012). *Nova stratehiia vyrobnytstva zernovykh ta oliinykh kultur v Ukraini [A new strategy for the production of grain and oilseeds in Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
3. Zubets, M. V. (Ed.). (2004). *Naukovi osnovy ahropromysloвого vyrobnytstva v zoni Stepu Ukrainy [Scientific bases of agro-industrial production in the steppe zone of Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
4. Medvediev, V. V., & Laktionova, T. M. (Eds). (1998). *Zemelni resursy Ukrainy [Land resources of Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
5. Islam, R., & Reeder, R. (2014). No-till and conservation agriculture in the United States: An example from

Мальярчук М.П., Резніченко Н.Д., Гальченко Н.М., Казновський О.В. Вплив способів основного обробітку ґрунту та сидеральних добрив на урожайність ячменю озимого в сівозміні на зрошенні

Наведено результати експериментальних досліджень формування елементів продуктивності та урожайності ячменю озимого в короткоротаційній сівозміні на зрошенні за різних способів та глибини основного обробітку ґрунту й удобрення з використанням післяжнивних решток попередника та сидерату. **Мета.** Дослідити вплив способів основного обробітку ґрунту, сівби в необроблений ґрунт та удобрення з використанням в проміжних посівах короткоротаційної сівозміни післяжнивного сидерату на формування врожаю ячменю озимого при зрошенні. **Методи.** Під час проведення досліджень використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи з використанням загальноновизнаних в Україні методик проведення досліджень та методичних рекомендацій. **Результати.** Встановлено, що на урожайність ячменю озимого більший вплив здійснювали системи удобрення, ніж способи основного обробітку ґрунту. У межах однакових систем удобрення різниця в рівнях урожайності ячменю ози-

мого на варіантах різних способів основного обробітку була несуттєвою, за виключенням сівби в необроблений ґрунт, де спостерігалось зниження урожайності ячменю відносно контролю (диференційованої системи основного обробітку ґрунту) на 0,27–0,53 т/га ($NIP_{05}=0,36$ т/га). Найбільший прибуток було отримано на варіанті з дисковим обробітком ґрунту на глибину 12–14 см з дозою мінеральних добрив під попередник $N_{180}P_{40}$ +сидерат. **Висновки.** Найбільшу урожайність ячменю озимого на рівні 6,96 т/га з найнижчою собівартістю та найбільший прибуток 34485 грн/га при рівні рентабельності 242,8% було отримано за дискового (12–14 см) обробітку ґрунту в системі довготривалого його застосування та системи удобрення $N_{120}P_{40}$ з використанням післяжнивної сидерату на фоні внесення добрив $N_{180}P_{40}$ під попередник (кукурудзу).

Ключові слова: доза добрив, обробіток ґрунту, пряма сівба, сидерати, ячмінь озимий.

Maliarchuk M.P., Reznichenko N.D., Galchenko N.M., Kaznovskiy O.V. Impact of methods of basic tillage and sideral fertilizers on winter barley yield in cultivation under irrigation

The article presents the results of experimental studies regarding the formation of elements of productivity and yield of winter barley in short-term crop rotation under irrigation with different methods and depths of the main tillage and fertilization using postharvest residues of the predecessor and green manure. **Goal.** Investigate the impact of basic tillage methods, sowing in uncultivated soil, and fertilization with the use of postharvest green manure in intermediate crops of short-term crop rotation

on the formation of elements of productivity and yield of winter barley under irrigation. **Methods.** Field, quantitative-weight, visual, laboratory, calculation-comparative, mathematical-statistical methods with the use of research methods and methodological recommendations generally accepted in Ukraine were used during the research. **Results.** It was found that fertilizer systems had a greater influence on the formation of winter barley harvest than the methods of basic tillage. Within the same fertilizer systems, the difference in the levels of winter barley yield on the variants of different methods of basic tillage was insignificant, except for sowing in uncultivated soil, where there was a decrease in barley yield relative to control (differentiated system of basic tillage) by 0.27–0.53 tons/ha ($NIR_{05} = 0.36$ t/ha). The highest yield of winter barley at the level of 6.96 t/ha with the lowest cost and the highest profit of 34485 UAH/ha along with a level of profitability of 242.8% was obtained by disk (12–14 cm) tillage in the system of its long-term use and $N_{120}P_{40}$ fertilizer system using post-harvest green manure on the background of $N_{180}P_{40}$ fertilizer application under the predecessor (corn). **Conclusions.** The highest yield of winter barley at the level of 6.96 t / ha with the lowest cost and the highest profit of 34485 UAH / ha with a level of profitability of 242.8% was obtained by disk (12-14 cm) tillage in the system of long-term use and fertilizer system $N_{120}P_{40}$ using post-harvest green manure on the background of $N_{180}P_{40}$ fertilizer application under the predecessor (corn).

Key words: fertilizer dose, tillage, direct sowing, green manure, winter barley.