

УДК 33: 633.14: 631.61: 631.51: 631.82

Вожегова Р., д-р с.-г. наук, професор (Інститут зрошуваного землеробства НААН), **Резніченко Н.**, аспірант, **Нижеголенко В.**, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник (Асканійська ДСДС Інституту зрошуваного землеробства НААН)

Економічна ефективність технологій вирощування озимого ячменю на зрошуваних землях Півдня України

У статті представлено результати експериментальних досліджень впливу способів основного обробітку ґрунту та «прямої сівби» за різних доз внесення мінеральних добрив на урожайність сортів озимого ячменю та економічну ефективність технологій його вирощування в умовах зрошення Півдня України.

Ключові слова: обробіток ґрунту, технологія No-till, дисковий обробіток, чизельний обробіток, водоспоживання, озимий ячмінь, зрошення, урожайність, економічна ефективність.

Постановка проблеми. Зернове господарство, як пріоритетна галузь АПК з високим рівнем конкурентноспроможності на внутрішньому та світовому ринках, визначає сучасний розвиток і продовольчу безпеку кожного регіону держави. У степовому регіоні зосереджено майже 46% сільськогосподарських угідь України, які характеризуються найбільш високим потенціалом продуктивності ґрунтів. У зв'язку з надмірною розораністю земель у степовій зоні завдання щодо збільшення обсягів виробництва продукції

повинні вирішуватись головним чином за рахунок зростання урожайності сільськогосподарських культур на основі технічного переоснащення, впровадження ресурсощадних екологічно-безпечних технологій вирощування та застосування виробничих процесів з урахуванням сортових та зональних особливостей [1].

Системи обробітку ґрунту були і залишаються серед основних ланок землеробства. Їх подальший розвиток тісно пов'язаний із загальними змінами в цій галузі, характером використання земельних ресурсів,

відповідною структурою посівних площ, тенденціями в змінах клімату та меліоративними заходами. На сьогодні все більшої ваги набирає впровадження ґрунтозахисних ресурсощадних технологій обробітку ґрунту, які дозволяють економити ресурси, позитивно впливають на його водний і фізичний режими та стійкість до ерозії [2]. Основою формування врожаю є поживний режим ґрунту. Південна частина Степової зони України представлена південними чорноземами, темно-каштановими і каштановими ґрунтами, які характеризуються пониженим вмістом гумусу, азоту, фосфору та багатьох важливих для рослин мікроелементів. Тому без вирішення питання поповнення їх рухомими формами мінерального живлення неможливо вирощувати високі врожаї та отримувати якісну продукцію.

Стан вивчення проблеми. Протягом останніх десятиріч дослідження систем обробітку ґрунту в Україні були зосереджені на двох основних проблемах: порівняльному вивченні систем полицевого і безполицевого обробітку та можливості його мінімізації. Результати багаторічних експериментальних досліджень і досвід господарств свідчать, що застосування традиційної системи обробітку ґрунту з обертаннями скиби не завжди виправдане. В умовах зростання посушливості клімату все більшого значення набуває застосування мінімізованих вологозберігальних систем обробітку ґрунту, в тому числі і сівба сільськогосподарських культур у попередньо необроблений ґрунт. Ці системи обробітку набувають все більшого поширення в світовому землеробстві [3]. Разом з тим шаблонне їх впровадження без урахування ґрунтово-кліматичних умов регіону може призвести до зниження врожайності більшості сільськогосподарських культур саме через погіршення фізичних властивостей ґрунту, послаблення його поживного режиму та підвищення забур'яненості посівів.

У зв'язку з цим дослідження із застосування різних способів і систем обробітку ґрунту є актуальним. Існує необхідність більш детально дослідити і встановити причини негативного впливу безполицевого і «нульового» обробітку на умови росту, розвитку і формування врожаю та визначити шляхи їх усунення.

Завдання і методика досліджень. Метою досліджень було визначити оптимальний спосіб і встановити оптимальну глибину основного обробітку ґрунту, виявити можливість і ефективність сівби в попередньо необроблений ґрунт, експериментально встановити їх вплив на агрофізичні властивості та водний режим темно-каштанового ґрунту за різних доз внесення мінеральних добрив та провести економічну оцінку вирощування районованих сортів озимого ячменю в сівозміні на зрошенні.

Для виконання цього завдання на Асканійській державній сільськогосподарській дослідній станції ІЗЗ НААН у 2007 році на зрошуваному масиві в зоні дії Каховської зрошувальної системи у чотиріпільній сівозміні було закладено трьохфакторний польовий дослід.

На вивчення поставлено три системи основного обробітку ґрунту:

1. Система одноглибинного мілкого (12-14 см) безполицевого розпушування;
2. Система різноглибинного від 20 до 30 см безпо-

лицевого обробітку;

3. Сівба всіх культур сівозміни в попередньо необроблений ґрунт.

Озимий ячмінь висівався після кукурудзи. У досліді вивчалася ефективність застосування дискового обробітку на глибину 12-14 см, чизельного розпушування на 23-25 см та сівби в попередньо необроблений ґрунт на фоні тривалого застосування відповідних систем обробітку протягом двох ротацій сівозміни та з внесенням трьох доз мінеральних добрив: $N_{60}P_{40}$, $N_{90}P_{40}$ та $N_{120}P_{40}$.

Дисковий обробіток ґрунту виконувався важкою дисковою бороною БДВП – 4,2, чизельне розпушування ріпером CASE-7300, за системи «No-till» основний обробіток не проводився, а листо-стеблова маса попередника подрібнювалася мульчувачем марки «Шульте». У досліді висівалися районовані сорти озимого ячменю Зимовий і сорт дворучка Достойний, які створені в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннезнавства та сортовивчення НААН. На гектар висівали 4,5 млн. шт. схожого насіння, строк сівби 10 жовтня. Сівбу проводили сівалкою Great Plains.

Ґрунт дослідного поля темно-каштановий важко суглинковий залишково-солонцюватий із вмістом гумусу в орному шарі 2,3%. Щільність складення шару ґрунту 0-40 см становить 1,3 г/см³, вологість в'янення – 7,8%, найменша вологоємність 0,7 м шару ґрунту – 22,4%. Ґрунтові води залягають глибше 8 м. Агротехніка в досліді загальноновизнана для зрошуваних умов півдня України, за винятком факторів, що вивчалися.

Дослід супроводжувався комплексом польових підрахунків, вимірювань, спостережень та відбором зразків ґрунту для проведення агрохімічних аналізів і визначення вмісту загальних і продуктивних запасів вологи [4].

Результати досліджень. Одним з основних завдань обробітку ґрунту є збільшення вмісту доступної вологи у період вегетації рослин. Сумарне водоспоживання сортів озимого ячменю залежало як від умов вологозабезпечення, так і від агротехнічних заходів, які ставились на вивчення. За сівби ячменю з використанням чизельного обробітку ґрунту на глибину 23-25 см сумарне водоспоживання обох сортів як в 2013, так і в 2014 році було найменшим і середнє його значення складало для сорту Зимовий 2512 м³/га, а для сорту Достойний – 2410 м³/га (табл. 1).

У випадку сівби ячменю в попередньо необроблений ґрунт кількість використаної вологи за період вегетації збільшилась на 93 м³/га та 119 м³/га, що склало 3,85% та 4,7%, а при заміні чизельного обробітку дисковим та зменшенні глибини розпушування до 12-14 см водоспоживання зросло у сорті Достойний на 304 м³/га, в той час як у сорті Зимовий – на 209 м³/га, або відповідно на 12,6 та 8,3%.

Найбільш ефективно використання вологи на формування одиниці урожаю зерна озимого ячменю спостерігалось за проведення глибокого чизельного обробітку ґрунту, де коефіцієнт водоспоживання для обох сортів був найменшим і становив для сорту Достойний – 476 м³/т і для сорту Зимовий – 479 м³/т. За безполицевого обробітку на глибину 12-14 см він

Таблиця 1

Сумарне водоспоживання та витрати води на одиницю врожаю сортів озимого ячменю за різних способів обробітку

Спосіб та глибина обробітку	Сумарне водоспоживання, м ³ /га			Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т		
	2013р	2014р	середнє	2013р	2014р	середнє
Сорт Достойний						
Дисковий, 12-14 см	2327	3101	2714	518	508	513
Чизельний, 23-25 см	2140	2680	2410	479	473	476
No-till	2165	2841	2503	550	640	595
Сорт Зимовий						
Дисковий, 12-14 см	2581	2861	2721	511	481	496
Чизельний, 23-25 см	2353	2671	2512	494	463	479
No-till	2575	2687	2631	566	545	555

був вищим для обох сортів відповідно на 7,7 та 3,5%, а за сівби в попередньо необроблений ґрунт коефіцієнт водоспоживання зріс на 25% і 15,9%, що можна пояснити невисоким рівнем врожаю у варіантах з застосуванням технології No-till.

Аналіз впливу на рослини ячменю факторів, які вивчались, дозволив установити певні закономірності у процесі формування врожаю, залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення. Встановлено, що за сівби ячменю в попередньо необроблений ґрунт і застосуванні дози мінеральних добрив N₆₀P₄₀ обидва сорти забезпечили найнижчу врожайність, середнє значення якої за роки досліджень становило для сорту Достойний 3,95 т/га, для сорту Зимовий – 3,83 т/га (табл. 2).

За результатами досліджень 2013 року приріст урожаю за дискового обробітку на 12-14 см та чизельного розпушування на 23-25 см порівняно з сівбою в попередньо необроблений ґрунт склав для сорту Достойний 0,49 та 0,21 т/га і для сорту Зимовий 0,55 та 0,52 т/га з НІР_{0,5} 0,68 т/га. Різниця в рівнях урожайностей 2014 року із застосуванням дискового обробітку на 12-14 см та чизельного на 23-25 см склала 0,16 т/га для сорту Достойний та 0,12 т/га для сорту Зимовий з НІР_{0,5} 0,34 т/га, тобто різниця була не істотною, що свідчить про формування практично однакової продуктивності за цих способів основного обробітку ґрунту.

Збільшення дози внесення азотних добрив з 60 до 120 кг/га д. р. сприяло підвищенню врожайності обох сортів озимого ячменю. За роки досліджень приріст врожаю для сорту Достойний за безполіцевого обробітку ґрунту становив 1,02 – 1,57 т/га, за чизельного – 1,23-1,31 т/га і за технології No-till – 0,78-1,45 т/га, для сорту Зимовий – 1,23-0,81 т/га, 0,89-0,40 т/га і 1,37-1,53 т/га відповідно, з НІР_{0,5} 0,42-0,17 т/га.

Найвищий рівень урожайності в середньому за два роки у сорті Достойний – 6,14 т/га, а у сорту Зимовий – 5,98 т/га був сформований за внесення добрив дозою N₁₂₀P₄₀ на фоні мілкого дискового обробітку з глибиною розпушування 12-14 см з тривалим його застосуванні протягом ротації сівозміни.

Економічна оцінка технологій вирощування озимого ячменю, яка базувалася на різних способах обробітку ґрунту, свідчить, що найменші загальні витрати

Таблиця 2

Урожайність зерна сортів озимого ячменю за різних способів обробітку і доз мінеральних добрив, т/га

Спосіб основного обробітку ґрунту (В)	Доза добрив, кг/га д. р. (С)	Урожайність, т/га			+, – до контролю		
		2013р	2014р	середнє	(А)	(В)	(С)
Достойний							
Дисковий 12-14 см	N ₆₀ P ₄₀	5,04	4,65	4,85			
	N ₉₀ P ₄₀	5,75	6,10	5,93			0,08
	N ₁₂₀ P ₄₀	6,06	6,22	6,14			1,29
Чизельний 23-25 см	N ₆₀ P ₄₀	4,76	4,49	4,63		-0,22	
	N ₉₀ P ₄₀	5,44	5,67	5,56		-0,37	0,93
	N ₁₂₀ P ₄₀	5,99	5,89	5,94		-0,20	1,31
No-till	N ₆₀ P ₄₀	4,55	3,34	3,95		-0,90	
	N ₉₀ P ₄₀	4,95	4,44	4,70		-1,23	0,75
	N ₁₂₀ P ₄₀	5,33	4,79	5,06		-1,08	1,11
Зимовий							
Дисковий 12-14 см	N ₆₀ P ₄₀	4,49	5,42	4,96	0,16		
	N ₉₀ P ₄₀	4,86	5,95	5,41	-0,52		0,45
	N ₁₂₀ P ₄₀	5,72	6,23	5,98	-0,16		1,02
Чизельний 23-25 см	N ₆₀ P ₄₀	4,46	5,54	5,00	0,37	0,04	
	N ₉₀ P ₄₀	4,82	5,77	5,30	-0,26	-0,11	0,30
	N ₁₂₀ P ₄₀	5,35	5,94	5,65	-0,29	-0,33	0,65
No-till	N ₆₀ P ₄₀	3,94	3,71	3,83	-0,12	-1,13	
	N ₉₀ P ₄₀	4,52	4,93	4,73	0,03	-0,68	0,9
	N ₁₂₀ P ₄₀	5,31	5,24	5,28	0,22	-0,7	1,45

НІР_{0,5} у 2013р. – ф А – 0,15; ф В – 0,68; ф С – 0,42

НІР_{0,5} у 2014р. – ф А – 0,31; ф В – 0,34; ф С – 0,17

були на сівбі в попередньо необроблений ґрунт і, залежно від дози внесення азотного добрива, коливалися в межах 4663 – 5800 грн/га для сорту Достойний та 4733-6046 грн/га для сорту Зимовий. Зі збільшенням дози внесення азотних добрив з 60 до 90 кг/га д. р. витрати зростали на 16,5% та 15,3%, водночас подальше збільшення дози внесення (120 кг/га д. р.) призводило до зростання витрат відповідно на 6,7 та 10,8%. Подібна закономірність спостерігалась також у варіантах дискового і чизельного обробітку ґрунту. Проведення чизельного обробітку на глибину 23-25 см викликало зростання витрат на технологію вирощування відповідно до сортів на 28,8% та 21,8%, водночас адекватного підвищення урожайності не відбулося, що призвело до зростання собівартості однієї тонни зерна у цьому варіанті за всіх доз внесення азотного добрива. У варіанті дискового обробітку ґрунту на глибину 12-14 см під ячмінь озимий на фоні тривалого його застосування в сівозміні витрати на одиницю продукції були найбільш низькими і склали для сорту Достойний склав 1066 грн/т, а для сорту Зимовий 1123 грн/т. Збільшення дози азотних добрив з 60 до 120 кг/га д. р. сприяло одержанню більш високих врожаїв, що зменшило рівень собівартості зерна сорту Достойний на 22,1% а сорту Зимовий на 20,6%.

В усіх варіантах обробітку ґрунту рівень рентабельності був найнижчим за дози N₆₀, а з внесенням азотних добрив дозою N₉₀ та N₁₂₀ він зростав пропорційно підвищенню урожайності (табл. 3).

Внаслідок отримання вищого рівня врожаю за вне-

Таблиця 3
Економічна ефективність технологій вирощування ячменю озимого
(середнє за 2013-2014 роки)

Основний обробіток ґрунту (В)	Норма добрив (С)	Виробничі витрати, грн/га	Отриманий прибуток, грн/га	Собівартість 1 т зерна, грн	Рентабельність, %
Достойний					
Дисковий 12-14 см	N ₆₀	5450	2775	1066	53,8
	N ₉₀	6229	3461	1026	53,3
	N ₁₂₀	6723	3723	873	69,4
Чизельний 23-25 см	N ₆₀	6007	1842	1488	28,1
	N ₉₀	6760	2696	1154	42,6
	N ₁₂₀	6961	3088	1025	52,1
No-till	N ₆₀	4663	1984	1277	42,5
	N ₉₀	5436	2520	1077	50,3
	N ₁₂₀	5800	2759	1017	53,9
Зимовий					
Дисковий 12-14 см	N ₆₀	5616	2855	1180	50,4
	N ₉₀	5978	3269	1094	55,7
	N ₁₂₀	6543	3641	978	62,3
Чизельний 23-25 см	N ₆₀	5767	2787	1211	47,6
	N ₉₀	6141	2909	1123	49,4
	N ₁₂₀	6598	3028	1050	51,2
No-till	N ₆₀	4733	1758	1326	38,1
	N ₉₀	5456	2597	1084	51,6
	N ₁₂₀	6046	2816	957	56,2

сення азотного добрива дозою N₁₂₀ на фоні дискового обробітку ґрунту з глибиною розпушування 12-14 см обидва сорти мали найкращі показники економічної ефективності. Так, в середньому за два роки сорт озимого ячменю Достойний забезпечив прибуток — 3723 грн/га, рівень рентабельності — 69,4% за собівартості 873 грн/т. Дещо нижчі показники були у сорті Зимовий, які відповідно склали — прибуток — 3641 грн/га, рівень рентабельності — 62,3%, собівартість 978 грн/т.

Висновки та пропозиції. В умовах зрошення Півдня України доцільно вирощувати озимий ячмінь сорту Достойний та застосовувати під нього дисковий обробіток на глибину 12-14 см, в системі тривалого

застосування безполицевого мілкого розпушування в сівозміні, з внесенням мінеральних добрив дозою N₁₂₀P₄₀. Це забезпечує формування врожаю зерна на рівні 6,0-6,2 т/га, отримання прибутку 3,7-3,8 тис. грн/га за рентабельності 69,0-70 %.

Список літератури

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. - К.: Аграрна наука, 2010.-986с.
2. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. - К. : ЕКМО, 2007. - 44с.
3. Петриченко В. Ф. Нова стратегія виробництва зернових та олійних культур в Україні / В. Ф. Петриченко, М. Д. Безуглий, В. М. Жук, О. О. Іващенко — К. : Аграр. Наука, 2012. – 48с.
4. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костоґриз — К.: Дія. – 2005. – 288с.

Анотація. В статті приведені результати експериментальних досліджень впливу способів основної обробки ґрунту та «прямого посіву» на фоні внесення різних доз мінеральних добрив на урожайність сортів озимого ячменю та дана економічна оцінка технологій його вирощування на зрошуваних землях Юга України.

Summary. The results of experimental researches of influence of methods of basic soil cultivation and "direct sowing" on the yield of winter barley sorts with different doses of mineral fertilizers are brought in the article. Economical assessment of winter barley cultivation technique on the irrigated lands of the South of Ukraine is given.

Стаття надійшла до редакції 13 травня 2015 р.