

УДК 631.51.021:631.4

ВПЛИВ ТРИВАЛОГО ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА ФІЗИЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕМНО-КАШТАНОВОГО ҐРУНТУ

КОЗИРЄВ В.В. – кандидат с.-г. наук
БІДНИНА І.О. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.
ТОМНИЦЬКИЙ А.В. – кандидат с.-г. наук
ВЛАЩУК О.С.
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. В сучасних умовах вирощування сільськогосподарських культур важливим елементом технології є удосконалення системи обробітку ґрунту. Одним із таких елементів є мінімізація основного обробітку ґрунту за рахунок зменшення його глибини або заміни енергоємного обробітку з обертанням скиби на без обертання скиби (для зменшення витрат).

Тому на даному етапі розвитку землеробства в Україні все більшого значення набуває впровадження ґрунтозахисних ресурсощадних систем основного обробітку ґрунту, які дозволяють заощаджувати матеріальні ресурси, знизити навантаження на ґрунт, позитивно впливаючи на його водний та фізичний режими, що особливо важливо на зрошуваних масивах південного регіону, де спостерігається вилугування кальцію з верхнього шару ґрунту [1-3].

Стан вивчення проблеми. Агромеліоративним моніторингом виявлено, що в зрошуваних ґрунтах проходять зворотні та незворотні процеси (вторинне засолення, осолонцювання, підтоплення, руйнація макро- і мікроструктури, винос органічних і поживних речовин тощо). Закономірності розвитку ґрунтових процесів залежать від багатьох факторів: тривалості зрошення, способу поливу, якості зрошувальної води, систем основного обробітку ґрунту [4, 5].

Результати багаторічних досліджень щодо останнього фактору свідчать, що застосування традиційної системи обробітку ґрунту з обертанням

скиби не завжди виправдане. Вона не забезпечує надійного захисту ґрунтів від дефляції та іригаційної ерозії, може призводити до переущільнення ґрунту [6, 7].

Вивчення зазначених процесів, а особливо закономірностей їх змін, під впливом антропогенних факторів дає можливість оцінити сучасний стан зрошуваних земель та раціонально його використовувати в конкретних агротехнічних та меліоративних умовах, що й визначає актуальність даної розробки.

Завдання і методика досліджень. Мета і завдання дослідження: встановити параметри показників фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунту за полицевого, безполицевого та диференційованого обробітку зрошуваного ґрунту; визначити особливості формування солонцевого процесу і структурно-агрегатного стану за різних способів основного обробітку ґрунту.

Дослід закладений на землях Інституту зрошуваного землеробства НААН в зоні дії Інгулецької зрошувальної системи (ІЗС).

Дослідження проводилися у 4-пільній сівозміні з наступним набором і чергуванням сільськогосподарських культур та способами і глибиною основного обробітку під кожну культуру протягом 2012 – 2015 рр. Агротехніка вирощування культур загальноприйнята для даної зони, за винятком основного обробітку ґрунту. Закладено п'ять варіантів основного обробітку ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема стаціонарного дослід з вивчення способів глибини та систем основного обробітку ґрунту в плодозмінній сівозміні на зрошенні

№ вар.	Система основного обробітку ґрунту	Обробіток під культури сівозміни			
		кукурудза на зерно	соя	ячмінь озимий	соя
1.	Полицева	28-30 (о)	23-25 (о)	25-27 (о)	25-27 (о)
2.	Безполицева – 1	28-30 (ч)	23-25 (ч)	25-27 (ч)	25-27 (ч)
3.	Безполицева – 2	12-14 (д)	12-14 (д)	12-14 (д)	12-14 (д)
4.	Диференційована – 1	20-22 (о)	12-14 (ч+щ)	28-30 (ч)	14-16 (ч)
5.	Диференційована – 2	28-30 (о)	12-14 (д)	12-14 (д)	14-16 (ч)

Примітка: о – оранка; ч – чизельне розпушування; д – дискування; щ – щілювання.

На фоні п'яти систем обробітку ґрунту передбачалося внесення різних доз азотних добрив, у т.ч. під кукурудзу на зерно: N₁₂₀, N₁₅₀, N₁₈₀.

Площа посівної ділянки 910 м², повторність чотириразова.

При закладанні дослідів і виконанні супутніх досліджень керувалися загальноновизнаними методиками [8].

Поливи проводилися дощувальним агрегатом ДДА-100МА. Мінералізація поливної води коливалася у межах 1,582-2,222 г/дм³, хлоридно-сульфатного магнієво-натрієвого хімічного складу. За

ДСТУ 2730-94 зрошувальна вода за безпекою засолення, підлужування та осолонцювання відноситься до II класу обмежено придатної для зрошення.

Результати досліджень. Дослідження в ланці сівозміни (кукурудза на зерно після пшениці озимої) показали, що при зрошенні водою підвищеної мінералізації змінюється структурно-агрегатний склад ґрунту, співвідношення мезоагрегатів різних розмірів, їх водостійкості. Кількість агрегатів розміром 1-0,5 мм найбільше зменшувалася у варіанті 3 – безполицевої системи – 2 (система одноглибинного мілкового обро-

бітку без обертання скиби на глибину 12-14 см під усю культури сівозміни) та становила 3,25%, а найвищою була за полицевої оранки – 8,27%, тоді як брилуватість відповідно складала 34,27 та 29,04% (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив різних основних обробітків на структурний склад темно-каштанового ґрунту (шар 0-30 см)

Розмір агрегатів, мм (вміст, %)								
>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25
Полицева (28-30 (о))								
29,04	6,91	5,5 0,48	9,08 0,6	9,26 0,88	14,91 1,6	8,27 9,2	8,78 14,88	8,25 72,22
Безполицева – 1 (28-30 (ч))								
39,43	8,50	7,21 0,32	9,63 0,58	8,87 0,88	12,94 1,24	5,28 6,38	4,54 15,36	3,6 74,62
Безполицева – 2 (12-14 (ч))								
34,27	13,11	9,82 0,74	13,69 0,92	9,59 0,82	10,12 3,5	3,25 4,66	3,32 16,28	2,83 72,82
Диференційована – 1 (20-22 (о))								
35,79	6,98	5,08 0,72	6,07 0,6	5,35 0,68	7,26 1,24	3,74 6,92	4,93 15,74	4,8 73,98
Диференційована – 2 (28-30 (о))								
32,33	14,02	8,45 0,321	10,43 0,9	7,75 0,68	11,27 1,34	5,01 4,48	5,86 17,72	4,88 73,56

Також при зрошенні спостерігалась руйнація мікроагрегатів ґрунту (фракція 0,25-0,05 мм) та збільшення фракцій 0,05-0,01 мм і менше 0,01 мм, що супроводжувалось збільшенням вмісту активного мулу профілю (табл. 3).

Так, відсоток мікроагрегатів розміром 0,25-0,05 мм найбільшим був за полицевої оранки і становив у шарі ґрунту 0-30 см 52,43%, дещо меншим він був при диференційованій системі, де протягом ротації сівозміни оранка чергується з мілким безполицевим розпушуванням під культури сівозміни – 40,56%, тоді

як в інших варіантах він коливався в межах – 29,00-35,72%.

Збільшення кількості мулистої фракції <0,001 мм є однією з причин порушення мікроструктури ґрунту. Найбільша її кількість у шарі ґрунту 0-30 см спостерігалась за мілкого одноглибинного обробітку (чизелювання на глибину 12-14 см) і складала 1,50%, а найменша – за полицевої оранки – 1,21%. Мікроагрегатів фракції крупного пилу розміром 0,05-0,01 мм також найменше містилось за полицевого обробітку – 40,68%, а найбільше – за мілкого одноглибинного обробітку – 56,11%.

Таблиця 3 – Вплив обробітків ґрунту на мікроагрегатний склад темно-каштанового ґрунту

Шар ґрунту, см	Розмір агрегатів, %						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Полицева							
0-30	2,73	52,43	40,68	1,40	1,55	1,21	4,16
30-50	2,21	43,57	49,78	3,35	0,52	0,57	4,44
50-70	3,63	39,81	52,72	2,91	0,93	0,93	3,84
70-100	2,79	38,79	52,20	3,47	1,78	0,97	6,22
Безполицева-1							
0-30	1,54	35,72	54,62	4,73	2,18	1,21	8,12
30-50	0,76	41,31	50,33	5,54	1,29	0,77	7,60
50-70	1,59	34,13	50,95	5,45	5,09	2,79	13,33
70-100	4,40	53,46	38,06	1,66	1,25	1,17	4,08
Безполицева-2							
0-30	2,12	29,00	56,11	6,79	4,48	1,50	12,77
30-50	2,12	26,21	58,42	4,68	6,11	2,46	13,25
50-70	3,65	45,00	48,04	2,74	0,37	0,20	3,31
70-100	4,63	43,58	46,74	4,16	0,49	0,40	5,05
Диференційована-1							
0-30	1,58	34,10	50,62	6,39	6,82	0,49	13,70
30-50	2,71	41,05	52,00	2,79	1,94	1,45	4,24
50-70	3,34	43,09	48,88	3,44	0,68	0,57	4,69
70-100	5,25	42,92	46,98	2,55	1,41	0,89	4,85
Диференційована-2							
0-30	3,00	40,56	47,39	5,94	1,82	1,29	9,05
30-50	2,58	44,37	45,41	3,56	1,94	2,14	7,64
50-70	2,47	30,63	51,02	5,70	7,59	2,59	15,88
70-100	4,03	28,30	52,16	6,95	7,27	1,29	15,51

Механічний склад ґрунту за різних способів основного обробітку змінювався аналогічно мікроагрегатному (табл. 4).

Таблиця 4 – Вплив обробітків ґрунту на механічний склад темно-каштанового ґрунту

Шар ґрунту, см	Розмір агрегатів, %						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
1	2	3	4	5	6	7	8
Полицева							
0-30	0,35	20,63	34,26	9,57	8,65	26,54	44,76
30-50	0,15	15,70	40,32	8,00	8,56	27,27	43,83
50-70	0,10	19,42	41,70	6,94	6,47	25,37	38,78
1	2	3	4	5	6	7	8
70-100	0,11	8,26	39,15	7,68	11,07	33,73	52,48
Безполицева – 1							
0-30	0,28	9,43	47,06	7,52	8,84	26,87	43,23
30-50	0,17	11,80	42,09	8,04	8,57	29,33	45,94
50-70	0,04	14,96	42,26	6,58	6,10	30,06	42,74
70-100	0,17	10,67	41,77	7,84	6,10	33,45	47,39
Безполицева – 2							
0-30	0,25	15,03	43,11	7,15	8,64	25,82	41,61
30-50	0,22	11,75	46,90	5,09	8,16	27,88	41,13
50-70	0,04	11,04	46,46	4,48	7,68	30,30	42,46
70-100	0,06	11,91	38,42	8,48	10,51	30,62	42,61
Диференційована – 1							
0-30	0,37	15,11	41,41	8,12	5,78	29,21	43,11
30-50	0,10	14,82	38,98	8,36	7,32	30,42	46,10
50-70	0,05	12,52	41,66	8,24	3,84	33,69	45,77
70-100	0,14	8,72	38,98	6,71	7,11	38,34	52,16
Диференційована – 2							
0-30	0,34	15,63	41,57	7,19	6,06	29,21	42,46
30-50	0,10	15,71	41,12	7,52	5,29	30,26	43,07
50-70	0,09	10,99	41,57	9,45	7,24	30,66	47,35
70-100	0,12	5,22	39,19	8,57	10,90	36,00	55,47

Фізико-хімічні властивості досліджуваного темно-каштанового ґрунту, зрошуваного водами ІЗС, деякою мірою залежать від агротехніки вирощування кукурудзи. Експериментальні дані показують, що в цих умовах процес осолонцювання протікає не залежно від способів обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив (табл. 5).

При цьому кількість обмінного натрію в шарі ґрунту 0-50 см від суми катіонів у поглинальному комплексі зростала за рахунок поглинутого кальцію, вміст якого зменшувався відносно варіанту з оранкою при безполицевих способах обробітку на 3,5-3,9%, а при диференційованих – на 2,1-2,2%.

Сума обмінних катіонів у ґрунті при полицевому обробітку в шарі ґрунту 0-50 см становила 18,0 мекв/100 г, при безполицевому – зменшувалась до 16,6-17,0 мекв/100 г, а диференційованому – 16,9-17,7 мекв/100 г. Найбільший вміст обмінного кальцію від суми катіонів був відмічений при оранці – 74,0% та диференційованій системі обробітку – 72,3-72,5% від суми катіонів, вміст магнію – при глибокому безполицевому обробітку – 25,8%, а найбільший вміст натрію – 3,4% від суми катіонів – при мілкому безполицевому, що свідчить про незначне збільшення вторинного осолонцювання при безполицевих способах.

Таблиця 5 – Динаміка обмінних катіонів у темно-каштановому ґрунті за різних способів основного обробітку

Варіант	Шар ґрунту, см	Вміст обмінних катіонів, мекв/100 г ґрунту			Сума обмінних катіонів, мекв/100 г ґрунту	% від суми катіонів		
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Полицева	0-30	13,4	4,2	0,4	18,0	74,4	23,3	2,2
	30-50	13,2	4,4	0,4	18,0	73,3	24,4	2,2
	0-50	13,3	4,3	0,4	18,0	74,0	23,8	2,2
Безполицева-1	0-30	12,0	4,3	0,6	16,9	71,0	25,4	3,6
	30-50	12,2	4,5	0,4	17,1	71,3	26,3	2,3
	0-50	12,1	4,4	0,5	17,0	71,1	25,8	3,1
Безполицева-2	0-30	11,8	4,2	0,6	16,6	71,1	25,3	3,6
	30-50	12,0	4,2	0,5	16,7	71,9	25,1	3,0
	0-50	11,9	4,2	0,6	16,6	71,4	25,2	3,4
Диференційована-1	0-30	12,0	4,2	0,4	16,6	72,3	25,3	2,4
	30-50	12,6	4,2	0,6	17,4	72,4	24,1	3,4
	0-50	12,2	4,2	0,5	16,9	72,3	24,8	2,8
Диференційована-2	0-30	12,6	4,4	0,4	17,4	72,4	25,3	2,3
	30-50	13,2	4,6	0,4	18,2	72,5	25,3	2,2
	0-50	12,8	4,5	0,4	17,7	72,5	25,3	2,3

В іонно-сольовому складі ґрунтового розчину при полицевому обробітку під кукурудзу в шарі 0-30 см вміст катіонів і аніонів суттєво не відрізнявся (табл. 6).

За безполицевого обробітку в ґрунтовому розчині співвідношення Са:Na становило в шарі ґрунту 0-30 см 0,67, а в шарі 0-100 см – 0,63, а за полицевого – 0,69 і 0,71. Сума солей в метровому шарі ґрунту за полицевого обробітку збільшилась, порівняно з безполицевим, на 1,09-1,11 відсотних відсотків.

Висновки та пропозиції. Дослідженнями встановлено, що найбільш сприятливі агрофізичні властивості ґрунту формуються за полицевого та диференційованого обробітків ґрунту. За безполицевих

систем обробітку ґрунту відмічається деяке зростання вмісту мілких фракцій та мулу відносно полицевого та диференційованих обробітків, що позначається на обтяженні гумусово-елювіального горизонту. Способи основного обробітку ґрунту суттєво не змінюють іонно-сольовий склад ґрунтового розчину.

Крім того за полицевого та диференційованого обробітків із застосуванням рекомендованої дози азотних добрив відмічається незначне зниження процесу іригаційного осолонцювання, проте проведення різних способів основного обробітку ґрунту та застосування мінеральних добрив не спроможне його усунути.

Таблиця 6 – Іонно-сольовий склад темно-каштанового ґрунту залежно від способу основного обробітку

Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку, см	pH	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сума солей, %
0-30 см										
Полицева	28-30 (о)	6,78	-	<u>0,34</u> 0,021	<u>0,59</u> 0,021	<u>1,35</u> 0,065	<u>0,55</u> 0,011	<u>0,30</u> 0,004	<u>1,46</u> 0,034	0,155
Безполицева - 1	28-30 (ч)	7,24	-	<u>0,32</u> 0,020	<u>0,42</u> 0,015	<u>0,79</u> 0,038	<u>0,35</u> 0,007	<u>0,10</u> 0,001	<u>1,08</u> 0,025	0,105
Безполицева - 2	12-14 (ч)	7,03	-	<u>0,34</u> 0,021	<u>0,59</u> 0,021	<u>1,35</u> 0,065	<u>0,55</u> 0,011	<u>0,30</u> 0,004	<u>1,46</u> 0,034	0,155
Диференційована - 1	20-22 (о)	6,86	-	<u>0,22</u> 0,013	<u>0,70</u> 0,025	<u>2,05</u> 0,098	<u>0,70</u> 0,014	<u>0,20</u> 0,002	<u>2,10</u> 0,048	0,201
Диференційована - 2	28-30 (о)	7,34	-	<u>0,36</u> 0,022	<u>0,66</u> 0,023	<u>1,85</u> 0,089	<u>0,70</u> 0,014	<u>0,25</u> 0,003	<u>1,92</u> 0,044	0,195
0-50 см										
Полицева	28-30 (о)	6,78	-	<u>0,21</u> 0,013	<u>0,57</u> 0,020	<u>1,03</u> 0,049	<u>0,37</u> 0,007	<u>0,18</u> 0,002	<u>1,26</u> 0,029	0,121
Безполицева - 1	28-30 (ч)	7,13	-	<u>0,29</u> 0,018	<u>0,46</u> 0,016	<u>0,97</u> 0,047	<u>0,39</u> 0,008	<u>0,10</u> 0,001	<u>1,23</u> 0,028	0,118
Безполицева - 2	12-14 (ч)	6,93	-	<u>0,29</u> 0,018	<u>0,55</u> 0,019	<u>1,31</u> 0,063	<u>0,49</u> 0,010	<u>0,24</u> 0,003	<u>1,44</u> 0,033	0,146
Диференційована - 1	20-22 (о)	7,06	-	<u>0,23</u> 0,014	<u>0,65</u> 0,023	<u>2,02</u> 0,097	<u>0,66</u> 0,013	<u>0,22</u> 0,003	<u>2,04</u> 0,047	0,197
Диференційована - 2	28-30 (о)	6,98	-	<u>0,25</u> 0,015	<u>0,59</u> 0,021	<u>1,40</u> 0,067	<u>0,51</u> 0,010	<u>0,24</u> 0,003	<u>1,49</u> 0,034	0,150

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Полупан Н. И. Закономерности формирования вторичного галогенеза в орошаемых почвах Украины / Н. И. Полупан // Сб. научн. трудов, посвящ. 100-летию каф. почвоведения. – Х., 1994. – С. 68-82.
2. Балюк С. А. Наукові аспекти сталого розвитку зрошення земель в Україні / С. А. Балюк, М. І. Ромащенко // Пленарна доповідь [«VIII з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України»] (25 липня 2006 р.) – К. : ТОВ «ДІА», 2006. – 32 с.
3. Ромащенко М. І. Наукові засади розвитку зрошення земель в Україні / М. І. Ромащенко. – К. : Аграрна наука, 2012. – 28 с.
4. Дорогунцов С. І. Оптимізація природокористування / С. І. Дорогунцов, А. М. Муховиков //

Природні ресурси : еколого-економічна оцінка. – К. : Кондор, 2004. – Т. 1. – 291 с.

5. Землеробство в умовах недостатнього зволоження / [Коваленко П. І., Адамень Ф. Ф., Ємельянова Ж. Л. та ін.]. – К.: Аграрна наука, 2000. – 80 с.
6. Методичні рекомендації і програма досліджень з обробітку ґрунту / [А. М. Малієнко, Н. М. Тараріко, С. О. Гаврилов та ін.]. – Чабани, 2008. – 86 с.
7. Сайко В. Ф. Система обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К. : ЕКМО, 2007. – 44 с.
8. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / За науковою редакцією Р. А. Вожегової. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 286 с.