

УДК 633.854.79:631.4:631.51.021

## ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ҐРУНТУ ПІД СОНЯШНИКОМ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ ЙОГО ОБРОБІТКУ В СІВОЗМІНІ

**А.М. КОВАЛЕНКО** – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

**Г.М. КУЦ** – кандидат с.-г. наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка і стан вивчення проблеми.** Проблеми підвищення продуктивності землеробства в південному регіоні України суттєво ускладнюються несприятливими гідрометеорологічними умовами, насамперед, значним дефіцитом вологозабезпечення. При цьому середньобагаторічний дефіцит водного балансу по зоні становить 421-551 мм з наявністю тенденції до постійного зростання, що відбувається через глобальні зміни клімату. Все це пригнічує хід біологічних процесів у ґрунті [1].

За таких умов сучасний рівень ведення сільськогосподарського виробництва потребує пошуку ефективних заходів збереження і підвищення родючості ґрунтів. Ці агрозаходи повинні базуватися на залежностях основних складових родючості ґрунтів і синтезуючого показника – врожаю.

Одним із шляхів регулювання родючості ґрунтів є запровадження обґрунтованих систем обробітку ґрунту в сівозміні, що забезпечує найбільш повне використання їх біологічних можливостей з впливу на ґрунтові процеси [2, 3]. З цією метою необхідно з'ясувати його вплив на мікробіологічні процеси в ґрунті, особливо на чисельність мікроорганізмів, які приймають участь у перетворенні сполук азоту. З цим процесом пов'язаний і поживний режим ґрунту [4, 5]. Стосовно соняшнику ще не всі питання в цьому напрямку з'ясовані, що і потребувало проведення таких досліджень.

**Мета досліджень** – обґрунтувати оптимальні параметри та економічно доцільну систему основної обробітку ґрунту в сівозміні під соняшник.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились на неполивних темно-каштанових ґрунтах Інституту зрошуваного землеробства НААН за загально визначеними у землеробстві методиками. Лабораторні аналізи виконувались в лабораторії ІЗЗ НААН, яка атестована в Херсонстандартметрологія в 2015 році (сертифікат № РЧ 096/20-15 від 28 жовтня 2015 р.) Дослідження проводилися в стаціонарному двофакторному досліді, який закладено у 2012 році за такою схемою :

Фактор А – сівозміни з таким чергуванням культур:

1. Чорний пар – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник;

2. Сидеральний пар – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник;

3. Льон – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник;

Фактор В – обробіток ґрунту:

1. Оранка – глибина обробітку під культури:

- попередники озимих культур – 23-25 см;

- ярий ячмінь – 18-20 см;

- сорго – 25-27 см;

- соняшник – 28-30 см;

- озимі культури – 12-14 см;

2. Безполицевий (чизельний обробіток) - глибина якого під культури така ж, як і у варіанті 1;

3. Мінімальний обробіток ґрунту - дискування важкими дисковими знаряддями на глибину 12-14 см під всі культури сівозмін.

Повторність у досліді триразова, площа ділянки: посівна – 110-140 м<sup>2</sup>, облікова - 50-80 м<sup>2</sup>.

**Результати досліджень.** Спостереження за загальною кількістю мікроорганізмів, які визначали на ґрунтовому агарі, у посівах соняшнику свідчать, що на початку вегетації їх чисельність була на 0,54-2,06 млн/г абсолютно сухого ґрунту вища за безполицевого глибокого обробітку порівняно з іншими варіантами обробітку (табл. 1). В подальшому, до фази цвітіння соняшнику вона дещо вирівнялась, але все ж таки до кінця вегетації вона була вищою за чизельного обробітку ґрунту. Слід зазначити, що протягом всієї вегетації соняшнику загальна чисельність мікроорганізмів за проведення оранки була меншою, порівняно з іншими варіантами.

Чисельність олігонітрофільних мікроорганізмів в орному шарі ґрунту в посівах соняшнику дещо зростала від сівби до масового цвітіння соняшнику, а потім істотно знижувалась (табл. 2). При цьому протягом всього періоду вегетації істотних відмінностей між варіантами обробітку ґрунту не спостерігалось.

**Таблиця 1 – Динаміка чисельності загальної кількості мікроорганізмів під посівами соняшнику залежно від обробітку ґрунту в шарі 0-30 см, млн/г ґрунту**

Спосіб обробітку ґрунту	Рік	Дата відбору зразків ґрунту		
		20.06	19-20.07	17-18.08
Полицевий	2011	23,04	18,09	15,12
	2012	13,80	25,74	25,65
	2013	17,14	16,89	12,39
	середнє	17,99	20,24	17,72
Безполицевий глибокий	2011	25,93	21,03	19,44
	2012	13,99	25,20	32,15
	2013	20,23	17,05	10,12
	середнє	20,05	21,09	20,57
Безполицевий мілкий	2011	24,70	21,86	16,58
	2012	11,12	26,07	28,18
	2013	19,77	17,49	12,81
	середнє	18,53	21,81	19,19

**Таблиця 2 – Динаміка чисельності олігонітрофільних мікроорганізмів під посівами соняшнику залежно від обробітку ґрунту в шарі 0-30 см, млн/г ґрунту**

Спосіб обробітку ґрунту	Рік	Дата відбору зразків ґрунту		
		20.06	19-20.07	17-18.08
Полицевий	2011	19,32	20,53	20,41
	2012	14,12	21,01	12,70
	2013	19,15	17,28	11,97
	середнє	17,53	19,61	15,03
Безполицевий глибокий	2011	21,67	21,69	17,06
	2012	13,46	24,08	16,53
	2013	16,50	21,23	10,71
	середнє	17,21	22,33	14,77
Безполицевий мілкий	2011	20,28	20,86	18,08
	2012	14,89	20,49	17,20
	2013	20,00	22,00	9,56
	середнє	18,39	21,12	14,95

Визначення чисельності амоніфікувальних мікроорганізмів у ґрунті під посівами соняшнику показало, що вона підвищується протягом першої половини вегетації, а потім знижується (табл. 3). Якщо в першій половині вегетації кількість амоніфікувальних

мікроорганізмів була на 1,61-1,80 млн/г вищою за умов проведення глибоких обробітків незалежно від способів порівняно з мілким безполицевим, то в другій, навпаки, їх було більше на 1,72-3,53 млн/г за мілкого обробітку.

**Таблиця 3 – Динаміка чисельності амоніфікувальних мікроорганізмів під посівами соняшнику залежно від обробітку ґрунту в шарі 0-30 см, млн/г ґрунту**

Спосіб обробітку ґрунту	Рік	Дата відбору зразків ґрунту		
		20.06	19-20.07	17-18.08
Полицевий	2011	32,38	26,08	17,28
	2012	12,62	25,63	14,27
	2013	20,11	18,68	17,68
	середнє	21,70	23,46	16,41
Безполицевий глибокий	2011	32,31	26,26	22,78
	2012	17,49	23,97	15,84
	2013	15,87	22,67	15,75
	середнє	21,89	24,30	18,12
Безполицевий мілкий	2011	29,64	26,64	20,22
	2012	13,10	24,53	16,71
	2013	17,52	23,98	22,88
	середнє	20,09	25,05	19,94

Чисельність нітрифікувальних мікроорганізмів у ґрунті посівів соняшнику протягом його вегетації дещо підвищувалася, але істотної різниці між варіан-

тами обробітку ґрунту практично не було (табл. 4). Можна відмітити лише деяке зростання їх чисельності за безполицевого мілкого обробітку ґрунту.

**Таблиця 4 – Динаміка чисельності нітрифікувальних мікроорганізмів під посівами соняшнику залежно від обробітку ґрунту в шарі 0-30 см, тис/г ґрунту**

Спосіб обробітку ґрунту	Рік	Дата відбору зразків ґрунту		
		20.06	19-20.07	17-18.08
Полицевий	2011	7,68	5,77	13,28
	2012	6,31	8,14	7,20
	2013	7,22	9,05	8,40
	середнє	7,09	7,65	9,63
Безполицевий глибокий	2011	9,70	5,77	11,44
	2012	6,46	7,84	8,89
	2013	7,91	8,25	8,53
	середнє	8,02	7,29	9,62
Безполицевий мілкий	2011	9,88	7,21	11,76
	2012	7,39	8,36	8,71
	2013	6,73	11,22	9,98
	середнє	8,00	8,93	10,15

Спостереження за динамікою нітратів в орному шарі ґрунту показало, що протягом всього періоду вегетації соняшнику найбільший їх вміст спостерігався за умов проведення глибокої оранки (табл. 5). Най-

менший вміст нітратів був у ґрунті варіанту систематичного безполицевого мілкого обробітку ґрунту. Аналогічна залежність від систем обробітку ґрунту спостерігається і при визначенні нітрифікаційної здатності ґрунту.

Таблиця 5 – Динаміка вмісту нітратів та натрифікаційна здатність ґрунту в шарі 0-30 см під посівами соняшнику залежно від способу основного обробітку ґрунту, мг/кг (2013-2015 рр.)

Обробіток ґрунту	Вміст NO <sub>3</sub>				Нітрифікаційна здатність			
	2013	2014	2015	середнє	2013	2014	2015	середнє
22.05 – 04.06								
Оранка	42,4	13,5	31,3	29,4	90,0	85,5	125,0	100,2
Чизелювання	35,1	9,0	37,8	27,3	69,0	105,8	117,7	97,5
Дискування	34,5	8,1	22,5	21,7	98,0	77,3	102,3	92,5
25.06 – 01.07								
Оранка	59,9	64,1	5,4	43,1	90,2	180,5	81,0	117,2
Чизелювання	59,9	65,3	3,3	42,8	88,7	199,2	82,7	123,5
Дискування	78,3	61,4	4,8	24,7	86,1	169,2	69,8	108,4
21.08 – 09.09								
Оранка	46,4	52,1	12,7	37,1	55,4	142,4	102,0	99,9
Чизелювання	40,6	60,4	14,8	38,6	83,1	119,2	69,5	90,6
Дискування	22,8	65,7	14,8	34,4	81,7	150,0	65,7	99,1

Такі зміни поживного режиму та мікробіологічної діяльності ґрунту призвели до формування різного рівня врожаю. Найвища врожайність була в сівозміні з чорним паром – 2,54 т/га (табл. 6).

Таблиця 6 – Урожайність соняшнику залежно від попередника та способу основного обробітку ґрунту в сівозмінах, т/га

Попередник (фактор А)	Спосіб обробітку ґрунту (фактор В)	2015 рік			Середнє за 2013-2015 рр.		
		урожайність	середнє по фактору		урожайність	середнє по фактору	
			попередник	спосіб обробітку ґрунту		попередник	спосіб обробітку ґрунту
Пар чорний	О(п)	3,60	3,33	3,27	2,77	2,54	2,61
	Б(ч)	3,40		3,13	2,55		2,44
	Б(д)	3,00		2,90	2,29		2,22
Пар сидеральний	О(п)	3,20	3,03		2,60	2,42	
	Б(ч)	3,00			2,42		
	Б(д)	3,90			2,24		
Льон олійний	О(п)	3,00	2,93		2,46	2,31	
	Б(ч)	3,00			2,34		
	Б(д)	2,80			2,13		

НІР<sub>05</sub> т/га часткові відмінності: фактор А – 0,21; фактор В – 0,16.  
голові ефекти : фактор А – 0,12; фактор В – 0,10.

Заміна чорного пару в сівозміні на сидеральний призвела до зниження врожайності соняшнику на 0,3 т/га. В сівозміні з льоном олійним, як попередника пшениці озимої, урожайність соняшнику знизилась ще на 0,1 т/га.

Перехід на чизельний обробіток ґрунту знизив урожайність соняшнику на 0,14 т/га порівняно з оранкою на таку ж глибину. Подальше зменшення глибини безпліцевого обробітку ґрунту знизило врожайність на 0,23 т/га.

Розрахунки показують, що на формування врожаю соняшнику практично однаковий вплив мали як місце розміщення його в сівозміні, так і спосіб та глибина обробітку ґрунту – 43 та 35 % відповідно (рис. 1).

За 2013-2015 роки врожайність соняшнику змінювалась залежно від місця розміщення в сівозміні і обробітку ґрунту практично так само, як і в 2015 році.

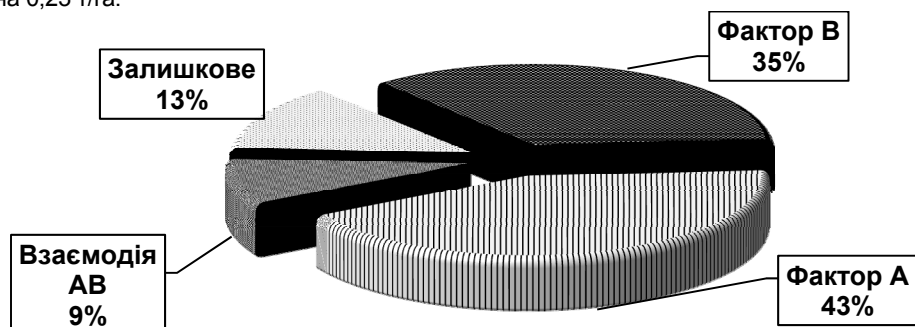


Рисунок 1. Частка впливу попередника (фактор А) та способу обробітку ґрунту (фактор В) на врожайність соняшнику, %

**Висновки та пропозиції.** Вміст нітратів та нітрифікаційна здатність ґрунту в орному шарі протягом всього періоду вегетації соняшнику за умов оранки були на 7,2-42,7% вищими за інші системи обробітку ґрунту.

Загальна кількість мікроорганізмів в орному шарі ґрунту була вищою за полицевого обробітку порівняно з іншими варіантами. Чисельність олігонітрофільних та нітрифікувальних мікроорганізмів протягом всієї вегетації соняшнику не мала істотної різниці між варіантами обробітку ґрунту.

Урожайність соняшнику була вища у сівознах з чорним паром і за проведення оранки. Частка впливу попередника на його врожайність становила 43%, а обробітку ґрунту - 35%.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату: Наукова доповідь – інформація. / [Ромащенко М.І., Собко О.О., Савчук Д.П., Кульбіда М.І.]. – К.: Інститут гідротехніки і меліорації, 2003. – 46 с.
2. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства України / В.Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2011. - №1. – С. 5 – 12.

3. Цандур М.О. Наукові основи землеробства південного Степу України/М.О.Цандур. – Одеса: Папірус, 2006. – 180 с.
4. Алексєєнко Н.В. Вплив різних систем оптимізації живлення на зміну у складі мікрофлори ризосфери ячменю ярого (*Hordeum vulgare L.*) та продуктивність рослин / Н.В. Алексєєнко, О.О. Вінюков // Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві : матеріали ІХ наукової конференції молодих вчених (м. Чернігів, 26-27 листопада 2013 р.). – Чернігів : Сівер-Друк, 2013. – С. 51-52.
5. Белицька О.А. Вплив біопрепаратів на продуктивність озимої пшениці в південно-східному регіоні / О.А. Белицька, Л.І. Коноваленко, С.М. Федорець // Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві: матеріали ІХ наукової конференції молодих вчених (м. Чернігів, 26-27 листопада 2013 р.). – Чернігів: Сівер-Друк, 2013. – С. 53-55.
6. Циліурік О.І. Продуктивність ланок сівозмін при різних системах удобрення в північній підзоні Степу України // автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.01. "загальне землеробство" / О.І. Циліурік. – Дніпропетровськ, 2005. – 16 с.

УКД 631.672:631.587:633.18 (477)

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗРОШУВАЛЬНОЇ ВОДИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РИСУ**

**О.В. МОРОЗОВ** – доктор с.-г. наук, професор  
Інститут зрошуваного землеробства НААН  
**В.Г. КОРНБЕРГЕР** – кандидат с.-г. наук  
**К.В. ДУДЧЕНКО** – кандидат с.-г. наук  
Інститут рису НААН

**Постановка проблеми.** Найбільш поширеними режимами зрошення рису у світі та Україні є постійне затоплення та укорочене затоплення. Вирощування за такими технологіями потребує значних затрат поливної води, зрошувальна норма рису складає 15-20 тис. м<sup>3</sup>/га. Із значною водоподачею пов'язаний великий обсяг непродуктивних технологічних скидів, які здійснюються у природні водойми. В результаті відведення іригаційних стоків рисових зрошувальних систем (РЗС) у водні об'єкти в них частково змінюється мінералізація води, відбувається забруднення засобами хімізації та наносами, які вносяться із зрошуваних полів, що може викликати зниження рибопродуктивності, погіршення санітарних та інших показників якості води. Зважаючи на постійне підвищення вартості зрошувальної води та значні об'єми скидів за межі системи, вартість яких також підвищує собівартість продукції необхідно підвищити ефективність використання зрошувальної води при вирощуванні рису.

**Стан вивчення проблеми.** Вітчизняними та зарубіжними вченими було розроблено декілька способів зменшення зрошувальної норми рису та підвищення ефективності використання зрошувальної води.

Переривчастий режим зрошення рису досліджувався багатьма вченими, зокрема Bouman, Sabangon, Belder, Lamrajan та іншими, які встановили, що даний режим зрошення дозволяє зменшити зрошувальну норму на 15-30%, порівняно з постій-

ним затопленням, що зменшує собівартість продукції на 20-25% [1-3].

Вирощування рису в умовах краплинного зрошення вимагає водоподачі 11-14 тис. м<sup>3</sup>/га, що підвищує ефективність використання зрошувальної води у 1,5-2,0 рази, порівняно з режимом зрошення рису при постійному затопленні [4]. При вирощуванні посухостійких сортів втрати урожаю на краплинному зрошенні, порівняно із режимом зрошення постійне затоплення складають 2-4%, а середня урожайність 8 т/га [5].

При вирощуванні рису в Україні використовується «Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища», до складу якої входить нормований ресурсозберігаючий режим зрошення рису. За цієї технології зрошувальна норма рису складає 15-18 тис. м<sup>3</sup>/га, а скиди 2-4 тис. м<sup>3</sup>/га, при цьому урожайність рису 7-8 т/га [6].

**Завдання і методика досліджень.** Метою дослідження є розробка теоретико-методологічних і практичних засад регульованого використання дренажно-скидних вод рисових зрошувальних систем із забезпеченням ресурсо- та природозбереження.

Дослідження проведено на території РЗС Скадовського району Херсонської області в типових ландшафтно-меліоративних, кліматичних, ґрунтових, гідрогеологічних, гідрологічних та водогосподарських умовах для зони рисосіяння України, згідно схеми: зрошення рису водою з Краснознам'янського зрошувального каналу (мінералізація 0,25-0,35 г/дм<sup>3</sup>); зро-