

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ВОДОСПОЖИВАННЯ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО МІСЦЯ В СІВОЗМІНІ ТА СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

КОВАЛЕНКО А.М. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0003-1936-5942

НОВОХИЖНИЙ М.В. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0003-2037-4678

ТИМОШЕНКО Г.З. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0003-1822-1330

ПІЛЯРСЬКИЙ В.Г. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-4757-7224

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

КАЗАНОК О.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. У Південному Степу України проблема підвищення продуктивності землеробства суттєво ускладнюється несприятливими гідрометеорологічними умовами, насамперед значним дефіцитом вологозабезпечення. До того ж середньобагаторічний дефіцит водного балансу за зоною становить 421–551 мм з наявністю тенденції до постійного зростання, що відбувається через глобальні зміни клімату.

За таких умов сучасний рівень ведення сільськогосподарського виробництва потребує пошуку ефективних заходів збереження і раціонального розподілу вологи опадів у ґрунті. Ці агрозаходи мають базуватися на залежностях основних складників властивостей ґрунтів і синтезуючого показника – врожаю культур.

Аналіз останніх досліджень і проблем. Одним із шляхів регулювання водного режиму ґрунту в посівах соняшника є запровадження посухостійких гібридів, оптимального його розміщення у сівозмінах та обґрунтованих систем обробітку ґрунту, що забезпечує накопичення і найбільш раціональне використання вологи [1; 2]. З цією метою необхідно з'ясувати вплив цих агротехнічних факторів на умови вологозабезпечення соняшника та рівень формування його врожаю, що дуже різняться за регіонами країни [3, 4]. Соняшник має дуже розгалужену стрижневу кореневу систему, яка проникає у ґрунт до 120–300 см [5]. Тому потрібно визначити умови, за яких складається сприятливе підґрунтя для росту і розвитку рослин соняшника, процесів вологозабезпечення та формування врожаю. Стосовно соняшнику ще не всі питання в Південному Степу в цьому напрямку з'ясовані, чим і зумовлено проведення таких досліджень.

Мета досліджень – обґрунтувати оптимальне розміщення соняшника в сівозмінах та визначити параметри економічно доцільної системи основного обробітку ґрунту.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились на неполивних темно-каштанових ґрунтах Інституту зрошуваного землеробства за загальноновизначеними у землеробстві методиками [6]. 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 – ярий ячмінь – соняшник;

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

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

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

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

6. Льон – ріпак озимий – пшениця озима – сорго – ярий ячмінь – соняшник.

Фактор В – обробіток ґрунту:

1. Оранка – глибина 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. Безполіцевий (чизельний обробіток) – глибина під культури така ж, як і у варіанті 1.

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

Повторність у досліді триразова, посівна площа ділянки – 140 м², облікова – 50 м².

Результати досліджень. Останніми роками селекціонерами створено велику кількість гібридів, які за своїми генетичними особливостями відрізняються у потребах вологи для формування свого врожаю. Випробування їх в умовах посушливого Степу показало різну реакцію їх на умови зволоження (табл. 1). Так, в умовах 2015 року, коли на час сівби у метровому шарі ґрунту містилося 142 мм продуктивної вологи, а за період вегетації соняшника сума опадів склала 149,2 мм, було сформовано найвищу його врожайність – 2,00–4,12 т/га. Зокрема, найвищою вона була у гібридів Тайм, Сайт, Лицар і Ватсон селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, Каменяр і Кирило селекції Інституту олійних культур НААН та гібрид Арциз селекції Селекційно-генетичного інституту НЦНС НААН – 3,50–4,12 т/га. Польовий транспіраційний коефіцієнт у цих гібридів був на рівні 959–1129 м³/т. Досить низькою вона була у гібридів Ясон, Регістр, Декан, Авангард, урожайність яких була на рівні 2,00–2,55 т/га, а польовий транспіраційний коефіцієнт становив 1549–1975 м³/т.

Таблиця 1 – Урожайність та водоспоживання різних гібридів соняшника на демонстраційному полі ІЗЗ

№ п/п	Гібрид	Оригінатор	Урожайність, т/га			Польовий транспіраційний коефіцієнт, м ³ /т		
			2015 р.	2016 р.	2017 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.
1	Ясон	Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН	2,28	1,23	2,71	1732	1772	801
2	Борей		3,57	1,92	-	1106	1135	-
3	Тайм		3,88	2,12	3,62	1018	1028	599
4	Сайт		3,89	2,26	1,86	1015	965	1167
5	Рюрик		2,96	1,74	-	1334	1253	-
6	Славсон		3,43	2,30	1,66	1152	948	1307
7	Василик		2,62	1,74	-	1508	1253	-
8	Гектор		2,78	1,94	2,00	1421	1124	1085
9	Регістр		2,55	1,39	-	1549	1568	-
10	Лицар		3,67	2,00	2,88	1076	1090	753
11	Трувор		3,34	1,94	-	1183	1124	-
12	Юріївський		3,34	1,91	-	1183	1141	-
13	Ватсон		4,12	3,17	-	959	961	-
14	Батяня		3,06	1,62	3,11	1291	1346	698
15	Декан		2,00	1,16	-	1975	1879	-
16	Форсаж		2,94	1,61	-	1344	1354	-
17	Купець	Інститут олійних культур НААН	3,05	1,86	2,48	1295	1172	875
18	Каменярь		3,84	2,27	2,06	1029	960	1053
19	Приз		2,78	1,72	2,29	1421	1267	948
20	Кирило		3,84	2,26	2,72	1029	965	798
21	Рябота		2,82	1,56	1,83	1401	1397	1186
22	Пріоритет		3,12	1,84	-	1266	1185	-
23	Пірс	Селекційно-генетичний інститут НЦНС НААН	2,95	1,34	-	1339	1627	-
24	Шторм		3,27	1,20	-	1208	1817	-
25	Віват		2,84	1,08	-	1391	2018	-
26	Арциз		3,50	1,57	-	1129	1389	-
27	Буг		3,21	1,44	-	1231	1514	-
28	Зубр		2,90	1,36	-	1362	1603	-
29	Авангард		2,38	1,31	-	1660	1664	-

В умовах 2016 року запаси продуктивної вологи навесні були значно нижчими – 104 мм, а опадів було більше (246,6 мм). Проте більша частина їх випала у другій половині вегетації соняшника, що не могло вплинути на процеси формування його врожаю. Тому рівень врожаю насіння соняшника був майже у два рази нижчим за попередній рік 1,08–3,17 т/га. За таких умов у гібридів Тайм, Сайт, Славсон, Ватсон, Каменярь і Кирило польовий транспіраційний коефіцієнт зберігся на досить низькому рівні – 688–965 м³/т. В умовах 2017 року, коли за період вегетації соняшника випало всього 78,8 мм дощу, але запаси продуктивної вологи були на 17% вищими за попередній рік, найвищу врожайність за економного використання вологи забезпечили гібриди Тайм, Батяня і Лицар. Загалом за роки досліджень найбільш стабільну врожайність забезпечували гібриди Тайм, Ватсон і Кирило, які найменше використовували вологу на формування одиниці врожаю.

В експериментальних шестипільних сівозмінах соняшник розміщувався у останній ланці. Тому

вплив початкової її ланки, яка включала попередники пшениці та ріпаку озимого на запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту був значно меншим, ніж на попередні культури. Особливо це відмічається за глибоких обробітків ґрунту. На варіантах з оранкою запаси продуктивної вологи знаходились у межах 69,0–148,4 мм, а за чизельного обробітку – 62,6–133,4 мм. Проте за умов застосування мілкої безполіцевого обробітку ґрунту вплив початкової ланки сівозміни на вологозабезпеченість соняшника навесні простежується більш помітно і запаси вологи коливаються у межах 42,4–131,2 мм. До того ж все-таки зберігається тенденція до її збільшення на час сівби соняшника у сівозміні з чорним паром на 4,1–6,5 мм порівняно з іншими сівозмінами.

Запаси продуктивної вологи в період сходів в значній мірі визначають рівень врожайності соняшника, про що свідчить високий кореляційний зв'язок: $r = 0,81$ та $r = 0,88$, відповідно, у 2016 та 2017 роках (рис. 1 і 2 відповідно).

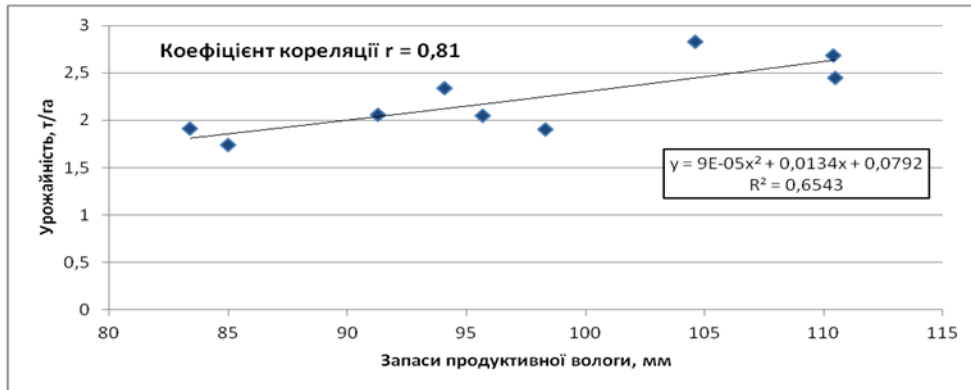


Рис. 1. Кореляційна залежність між запасами продуктивної вологи соняшника в період сходів та урожайністю (2016 р.)

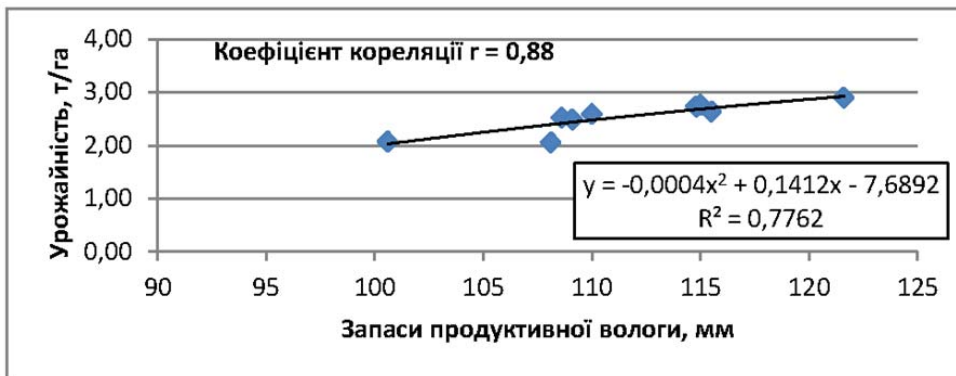


Рис. 2. Кореляційна залежність між запасами продуктивної вологи соняшника в період сходів та урожайністю (2017 р.)

Обробіток ґрунту мав більший вплив на процеси накопичення вологи під посівами соняшника порівняно з розміщенням його в різних сівозмiнах. Так, чизельний обробіток знизив запаси продуктивної вологи на час сiвби соняшника на 5,1–21,7% порівняно з оранкою на таку ж глибину, а перехiд на мiлкий безполіцевий обробіток – на 11,6–29,3%. Загальні витрати продуктивної вологи посiвами соняшника найбільшiми були, в середньому за фактором, у сiвозміні № 1 з чорним паром, а найменшiми – у сiвозміні з льоном олійним. Обробіток ґрунту також вплинув на цей показник: найбільшим він був за умов оранки, а найменшим – за мiлкого безполіцевого обробітку.

Урожайність насіння соняшнику залежно від його місця у сiвозміні, у середньому за фактором, коливається від 2,25 т/га (сiвозміна № 5) до 2,81 т/га (сiвозміна № 1) (табл. 2). Якщо порівнювати всі шість сiвозміні, то у сiвозміні № 6 урожайність становить 1,64–2,46 т/га, а у сiвозміні № 1 – 2,05–2,90 т/га залежно від обробітку ґрунту. Розмах коливання врожайності соняшнику за різних прийомів основного обробітку ґрунту також значний. За проведення оранки вона складає 2,62 т/га, а за безполіцевого глибокого обробітку – 0,22 т/га менша і ще на 0,22 т/га менша за мiлкого безполіцевого обробітку.

Таблиця 2 – Урожайність насіння соняшнику залежно від його місця у сівозміні та обробітку ґрунту, т/га

Сівозміна (фактор А)	Обробіток ґрунту (фактор В)	Рік					Середнє за 5 років	Середнє за фактором	
		2013	2014	2015	2016	2017		А	В
1	Оранка	2,67	2,04	3,60	2,83	2,90	2,81	2,58	2,62
	Безполицевий глибокий	2,65	1,82	3,40	2,34	2,73	2,59		2,40
	Безполицевий мілкий	2,48	1,67	3,00	2,05	2,52	2,34		2,18
3	Оранка	2,51	1,96	3,20	2,68	2,76	2,62	2,38	
	Безполицевий глибокий	2,32	1,80	3,00	2,06	2,59	2,35		
	Безполицевий мілкий	2,21	1,62	3,00	1,91	2,07	2,16		
5	Оранка	2,17	1,91	3,00	2,45	2,64	2,43	2,25	
	Безполицевий глибокий	2,11	1,81	3,00	1,90	2,49	2,26		
	Безполицевий мілкий	2,06	1,60	2,80	1,74	2,06	2,05		
2	Оранка				2,71	2,70			
	Безполицевий глибокий				2,10	2,53			
	Безполицевий мілкий				1,94	2,45			
4	Оранка				2,59	2,50			
	Безполицевий глибокий				1,93	2,49			
	Безполицевий мілкий				1,84	1,83			
6	Оранка				2,37	2,46			
	Безполицевий глибокий				1,77	2,32			
	Безполицевий мілкий				1,64	2,19			
НІР ₀₅ т/га									
часткові відмінності:									
фактор А		0,27	0,35	0,21	0,08	0,12			
фактор В		0,10	0,09	0,16	0,09	0,17			
головні ефекти :									
фактор А		0,23	0,20	0,12	0,05	0,07			
фактор В		0,11	0,05	0,10	0,04	0,07			

Загалом найбільшу врожайність соняшник сформував за умови розміщення його у сівозміні № 1, де по чорному пару висівались пшениця і під нього проводилась оранка – 2,81 т/га. Найменшою вона була у сівозміні № 6, де після льону олійного висівався ріпак озимий і застосовувався мілкий безполицевий обробіток ґрунту.

Соняшник є заключною культурою розміщення у шестипільних сівозмінах. Тому у формуванні його врожайності частка впливу попередників озимих першого поля сівозмін найменша за попередні культури сівозміни, але залишається досить високою – 17–29% (рис. 3, 4). Водночас значно зростає частка впливу способів і глибини обробітку ґрунту – до 51–75%.

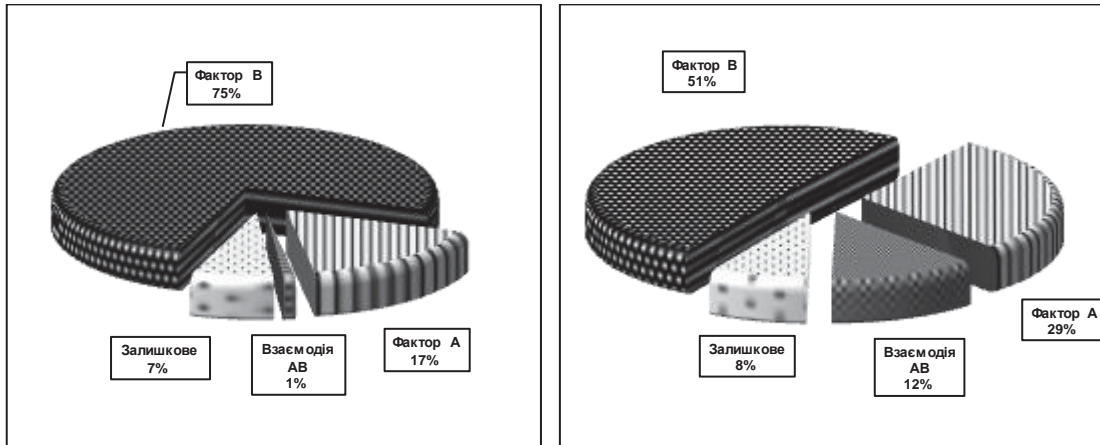


Рис. 3. Частка впливу попередника (фактор А) та способу обробітку ґрунту (фактор В) на врожайність соняшнику, %

Висновки. Сучасні гібриди соняшника по різному реагують на умови зволоження. Найбільш стабільну врожайність за роки досліджень забезпечили гібриди Тайм, Ватсон і Кирило, які і найменше використовували вологи на її формування.

Урожайність соняшнику була вища у сівозмінах з чорним паром і за проведення оранки. Частка впливу попередника на його врожайність становила 17–29%, а обробітку ґрунту – 51–75%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату: Наук. 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. *Вісн. аграр. науки.* 2011. № 1. С. 5–12.
3. Цандур М.О. Наукові основи землеробства південного Степу України. Одеса: Папірус, 2006. 180 с.
4. Цилюрик 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. Цилюрик. Дніпропетровськ, 2005. 16 с.
5. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні: Навч. посіб. /М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук /За ред. В.Н. Салатенко. 2-ге вид. перероб. і допов. К.: Основа, 2008. 420 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 616 с.

REFERENCES:

1. Romashchenko M.I., Sobko O.O., Savchuk D.P., & Kulbida, M.I. (2003). *Pro deiaki zavdannia ahrarnoi nauky u зв'язku zi zminamy klimatu* [About some problems of agrarian science in connection with climate change]. Kyiv: Instytut hidrotekhniki i melioratsii [in Ukrainian].
2. Saiko V.F. (2011). *Naukovi osnovy stiikoho zemlerobstva Ukrainy* [Scientific bases of sustainable agriculture of Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agrarian Science*, 1, 5-12 [in Ukrainian].
3. Tsandur M.O. (2006). *Naukovi osnovy zemlerobstva pivdennoho Stepu Ukrainy* [Scientific fundamentals of agriculture in the southern steppe of Ukraine]. Odesa: Papirus [in Ukrainian].
4. Tsyliuryk O.I. (2005). *Produktyvnist lanok sivozmin pry riznykh systemakh udobrennia v pivnichnii pidzoni Stepu Ukrainy* [Productivity of crop rotation units at different fertilizer systems in the northern subzone of the Ukrainian steppe]. *Extended abstract of candidate thesis.* Dnipropetrovsk [in Ukrainian].
5. Havryliuk M.M., Salatenko V.N., Chekhov A.V., & Fedorchuk, M.I. (2008). *Oliini kultury v Ukraini* [Oil crops in Ukraine]. Kyiv: Osнова [in Ukrainian].
6. Dosphehov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta* [Methodology of field experience]. Moscow: Agropromizdat [in Russian].