

УДК: 633.196:631.6:631.8(477.72)

**УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМУ ЗРОШЕННЯ,
ФОНУ ЖИВЛЕННЯ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН ЗА
ВИРОЩУВАННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

ПИСАРЕНКО П.В. – к. с.-г. н.,

КАРАЩУК С.В. – н.с.,

Інститут землеробства південного регіону НААН України

Постановка проблеми. Останні роки характеризуються різким зменшенням застосування мінеральних та органічних добрив у зрошуваних сівозмінах, недотриманням режимів зрошення, що призводить до поступової деградації зрошуваних земель.

Вирішення питань стабілізації родючості ґрунту та максимальної економії енерговитрат можливе за рахунок оптимізації режиму зрошення та фону мінерального живлення при вирощуванні високобілкової культури сої [1].

Дослідження сприятливого режиму зрошення є найважливішою умовою отримання високих урожаїв усіх сільськогосподарських культур на зрошуваних землях. Ефективне використання поливних земель можливе лише в умовах високої агротехніки [2].

Стан вивчення проблеми. Дослідниками встановлено [3], що визначальними факторами формування врожайності сої є зрошення (50,1-76,8%), чистота посівів (14,8-39,0%), густина стояння рослин (20,6-21%) та інокуляція насіння (0,5-2%).

Оскільки соя є вимогливою до вологозабезпеченості, більшість площ посівів її у степових районах розміщують на поливних землях. Ця культура добре реагує на зрошення.

При визначенні густоти стояння рослин на зрошуваних землях доцільно враховувати біологічні й морфологічні особливості сортів [4, 5, 6].

Для отримання запрограмованого рівня урожайності сої 30 ц/га і вище необхідно забезпечити високий рівень загальної культури землеробства, дотримання усіх елементів технології її вирощування, найважливішим з яких є оптимізація поживного режиму.

За ствердженнями ряду авторів [7, 8, 9, 10, 11], умови вирощування сільськогосподарських культур, у т.ч. і сої, значно впливають на ріст і розвиток рослин, їхню насінневу продуктивність та показники якості насіння.

Завдання і методика досліджень. Завдання досліджень – вивчити вплив різних моделей режимів зрошення, доз мінеральних добрив з урахуванням вмісту елементів живлення в ґрунті та густоти стояння рослин на водний режим ґрунту, ростові та продукційні процеси рослин сої при зрошенні на півдні України.

Дослідження із сортом сої Фаєтон проводили упродовж 2008-2010 рр. у польових дослідах лабораторії зрошення Інституту землеробства південного регіону НААН України, що розташований в зоні Інгулецької зрошувальної системи, ґрунт-темно-каштановий середньосуглинковий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод. Агротехніка вирощування культури була загальноприйнятою для умов півдня України, окрім факторів, що поставлені на дослідження.

Трифакторний дослід з соєю закладений методом рендомізованих розщеплених ділянок за наступною схемою: фактор А (режим зрошення): 1) біологічно оптимальний (70-80-70 % НВ в шарі ґрунту 0-50 см), 2) водозберігаючий (70% НВ в шарі 0-50 см), 3) ґрунтозахисний (70 % НВ в шарі 0-30 см); фактор В (добрива): 1) без добрив, 2) розрахункова доза добрив під запланований рівень урожайності 3 т/га + обробка насіння нітрагіном, рекомендована доза $N_{60}P_{60}$ + обробка насіння нітрагіном; фактор С (густота стояння рослин): 1) 600 тис.шт./га, 2) 700 тис.шт./га, 3) 800 тис.шт./га.

Повторність досліду - чотириразова, площа облікової ділянки - 52 м².

Поливи проводили згідно схеми досліду дощувальною машиною ДДА-100МА. Дані урожаю обробляли методом дисперсійного аналізу [15].

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий. У шарі його 0-100 см у середньому за 2008-2010 рр. містилося рухомого азоту – 5,9 мг/100 г, а в 0-30 см шарі - рухомих фосфору та калію 9,4 і 43,0 мг/100 г ґрунту відповідно. Мінеральні добрива (фактор В) – аміачну селітру та гранульований суперфосфат вносили врозкид вручну під передпосівну культивувацію згідно схеми досліду.

Розрахункову дозу добрив визначали за методикою ІЗЗ УААН [12]. Залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті вона становила під сою урожаю 2008 р. - $N_{41}P_0K_0$, 2009 р. – $N_0P_0K_0$, а 2010 р. – $N_{56}P_0K_0$, що у середньому за 2008-2010 рр. склало $N_{32}P_0K_0$. Насіння сої у варіантах з внесенням добрив перед сівбою обробляли нітрагіном. Закладення та проведення досліду проводили згідно методичних вказівок [13, 14].

Об'єкт досліджень: соя сорту Фаєтон за вирощування на темно-каштановому ґрунті при різних режимах зрошення, фонах живлення та густоті стояння рослин.

Предмет досліджень: середньодобове випаровування, сумарне водоспоживання та урожайність сої залежно від режиму зрошення, фону живлення та густоти стояння рослин.

Методи досліджень: польовий – для визначення урожайності, біометричних обліків та вимірів; лабораторний – визначення

вмісту елементів живлення в ґрунті та його вологості; статистичний – для оцінки достовірності отриманих експериментальних даних.

Результати досліджень. У 2008 р. в період вегетації рослин сої опадів випало 185,4 мм. Залежно від досліджуваних режимів зрошення кількість поливів та зрошувальні норми у варіантах досліду різнилися. Так, за оптимальних умов зволоження зрошувальна норма становила 1500 м³/га, за водозберігаючою схемою штучного зволоження – 1200, а ґрунтозахисною - 750 м³/га відповідно.

За період вегетації рослин сої у 2009 р. опадів випало 120,3 мм. За оптимальних умов зволоження зрошувальна норма становила 2600 м³/га, за водозберігаючою схемою штучного зволоження – 2250, а ґрунтозахисною - 2100 м³/га відповідно.

У 2010 р. упродовж вегетації рослин сої кількість опадів становила 168,1 мм. За оптимальних умов зволоження зрошувальна норма склала 2700 м³/га, на ділянках з водозберігаючою схемою штучного зволоження – 2250, а при ґрунтозахисному - 1800 м³/га.

Сумарне водоспоживання рослин сої з шару ґрунту 0-200 см залежало від режиму зрошення і становило у 2010 р. на біологічно оптимальному 5468 м³/га, на водозберігаючому - 4903, а ґрунтозахисному - 4596 м³/га (табл. 1), а у середньому за три роки досліджень – 4940, 4504 і 4275 м³/га відповідно.

Аналіз балансу сумарного водоспоживання посівів сої показав, що при біологічно оптимальному режимі зрошення питома частка ґрунтової вологи в 1,1 рази менша, порівняно з водозберігаючою та ґрунтозахисною схемою штучного зволоження.

Слід зазначити, що в усіх режимах зрошення найвища частка у сумарному водоспоживанні припадає на поливи і становить в середньому за 2008-2010 рр. від 36,3 до 52,7 %.

Застосування різних систем удобрення та диференціація густоти стояння рослин не впливали на показники сумарного водоспоживання.

У середньому за 2008-2010 рр. середньодобові витрати вологи із шару ґрунту 0-100 см від сходів до початку цвітіння становили за біологічно оптимального режиму зрошення 23,1, водозберігаючого – 22,8, ґрунтозахисного – 23,5 м³/га (табл. 2).

Показник середньодобового випаровування збільшується у подальший період вегетації рослин сої і досягає максимуму від початку цвітіння до фази наливу бобів - 64,4-71,5 м³/га.

Починаючи, від початку наливу бобів до кінця вегетації, середньодобове випаровування зменшується, і становить 21,6-25,3 м³/га у міжфазний період початок дозрівання - повна стиглість насіння.

Таблиця 1 – Баланс сумарного водоспоживання посіву сої з різних шарів ґрунту та його складові залежно від режиму зрошення

Шар ґрунту, см	Рік	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Складові сумарного водоспоживання					
			ґрунтова волога		опади		поливи	
			м ³ /га	%	м ³ /га	%	м ³ /га	%
Біологічно оптимальний								
0-50	2008	3771	417	11,1	1854	49,2	1500	39,8
	2009	4421	618	14,0	1203	27,2	2600	58,8
	2010	4715	334	7,0	1681	35,7	2700	57,3
	середнє	4302	456	10,6	1579	36,7	2267	52,7
0-100	2008	3974	620	15,6	1854	44,4	1500	35,9
	2009	4931	1128	22,9	1203	24,4	2600	52,7
	2010	4917	536	10,9	1681	34,2	2700	54,9
	середнє	4607	761	16,5	1579	32,0	2267	45,9
0-200	2008	4176	822	19,7	1854	44,4	1500	35,9
	2009	5176	1373	26,6	1203	23,2	2600	50,2
	2010	5468	1087	19,9	1681	30,7	2700	49,4
	середнє	4940	1094	22,1	1579	32,0	2267	45,9
Водозберігаючий								
0-50	2008	3481	427	12,3	1854	53,3	1200	34,5
	2009	4078	625	15,3	1203	29,5	2250	55,2
	2010	4364	433	9,9	1681	38,5	2250	51,6
	середнє	3974	495	12,5	1579	39,7	1900	47,8
0-100	2008	3722	668	17,9	1854	49,8	1200	32,2
	2009	4539	1086	23,9	1203	26,5	2250	49,6
	2010	4650	719	15,4	1681	36,2	2250	48,4
	середнє	4304	824	19,1	1579	36,7	1900	44,2
0-200	2008	3870	816	21,1	1854	47,9	1200	31,0
	2009	4740	1287	27,1	1203	25,4	2250	47,5
	2010	4903	972	19,8	1681	34,3	2250	45,9
	середнє	4504	1025	22,8	1579	35,1	1900	42,1
Ґрунтозахисний								
0-50	2008	3194	590	18,5	1854	58,0	750	23,5
	2009	3926	623	15,9	1203	30,6	2100	53,5
	2010	4035	554	13,7	1681	41,7	1800	44,6
	середнє	3718	589	15,8	1579	42,5	1550	41,7
0-100	2008	3350	746	22,3	1854	55,3	750	22,4
	2009	4459	1156	25,9	1203	27,0	2100	47,1
	2010	4383	902	20,5	1681	38,4	1800	41,1
	середнє	4064	935	23,1	1579	38,9	1550	38,0
0-200	2008	3496	590	18,5	1854	58,0	750	23,5
	2009	4733	1430	30,2	1203	25,4	2100	44,4
	2010	4596	1115	24,2	1681	36,6	1800	39,2
	середнє	4275	1146	26,8	1579	36,9	1550	36,3

Таблиця 2 – Середньодобове випаровування сої з шару ґрунту 0-100 см залежно від режиму зрошення (середнє за 2008-2010 рр.)

Режим зрошення	Міжфазний період			
	сходи – початок цвітіння	початок цвітіння – початок наливу бобів	початок наливу бобів – початок дозрівання	початок дозрівання – повна стиглість насіння
Біологічно оптимальний	23,1	71,5	47,0	24,1
Водозберігаючий	22,8	64,4	47,7	25,3
Ґрунтозахисний	23,5	68,8	43,8	21,6

У середньому за 2008-2010 рр. урожайність на біологічно-оптимальному режимі зрошення при густоті стояння рослин 600 тис. шт./га коливалась у межах 1,86-2,68 т/га залежно від фону живлення, 700 тис. шт./га – 1,79-2,50, а 800 тис. шт./га – 1,63-2,36 т/га відповідно (табл. 3).

Таблиця 3 – Урожайність сої залежно від режиму зрошення, мінеральних добрив та густоти стояння рослин, т/га

Режим зрошення (А)	Фон живлення (В)											
	Без добрив				Розрахункова доза добрив				N ₆₀ P ₆₀			
	2008	2009	2010	середнє	2008	2009	2010	середнє	2008	2009	2010	середнє
600 тис. росл. / га (С)												
Біологічно-оптимальний	1,29	2,19	2,10	1,86	1,81	2,40	3,03	2,41	1,96	2,89	3,18	2,68
Водозберігаючий	1,22	2,20	2,03	1,82	1,54	2,47	2,92	2,31	1,71	2,86	3,03	2,53
Ґрунтозахисний	1,06	2,15	1,79	1,67	1,41	2,37	2,72	2,17	1,56	2,94	2,90	2,47
700 тис. росл. / га (С)												
Біологічно-оптимальний	1,42	1,98	1,97	1,79	1,89	2,21	2,62	2,24	2,05	2,65	2,81	2,50
Водозберігаючий	1,27	1,95	1,88	1,70	1,66	2,15	2,58	2,13	1,78	2,54	2,73	2,35
Ґрунтозахисний	1,14	1,89	1,53	1,52	1,53	2,18	2,40	2,04	1,65	2,69	2,51	2,28
800 тис. росл. / га (С)												
Біологічно-оптимальний	1,37	1,87	1,66	1,63	1,85	2,07	2,51	2,14	1,97	2,49	2,61	2,36
Водозберігаючий	1,24	1,76	1,58	1,53	1,62	2,00	2,22	1,95	1,76	2,24	2,39	2,13
Ґрунтозахисний	1,12	1,71	1,33	1,39	1,43	1,93	2,15	1,84	1,63	2,54	2,46	2,21
НІР ₀₅ А	0,21	0,19	0,20									
НІР ₀₅ В	0,18	0,14	0,23									
НІР ₀₅ С	0,11	0,08	0,09									

На ділянках з водозберігаючим режимом зрошення урожайність, відповідно, була на 2,2-5,6; 4,5-6,0; 6,1-9,7, а на ґрунтозахисному – 7,8-10,2; 8,8-15,1; 6,4-14,7 % нижче порівняно з біологічно-оптимальним.

Ефективність сумісного внесення мінеральних добрив і обробки насіння нітрагіном була істотною. Порівняно з варіантом без добрив, внесення добрив у розрахунковій дозі сумісно з обробкою насіння нітрагіном збільшило урожайність у середньому за 2008-2010 рр. на 25,1-34,2%, а на фоні рекомендованої дози ($N_{60}P_{60}$) і обробки насіння нітрагіном – 38,2-59,0%.

Висновки та пропозиції. Сумарне водоспоживання рослин сої із шару ґрунту 0-200 см у середньому за роки досліджень залежало від режиму зрошення і зменшувалося при водозберігаючому та ґрунтозахисному, порівняно з біологічно-оптимальним.

Застосування різних систем удобрення та диференціація густоти стояння рослин практично не впливали на показники сумарного водоспоживання.

Найвищу урожайність рослини сої у середньому за роки досліджень сформували при густоті стояння 600 тис. шт./га на фоні біологічно-оптимального режиму зрошення.

В умовах півдня України під сою для формування врожайності зерна на рівні 2,7 т/га рекомендуємо застосовувати біологічно оптимальний режим зрошення, проводити обробку насіння нітрагіном на фоні $N_{60}P_{60}$ та формувати густоту стояння рослин 600 тис. шт./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Сніговий С. В. Перспективи створення соєвих комплексів для вирішення еколого-економічних проблем землеробства півдня України / С. В. Сніговий // Вісник аграрної науки. – 2002.- №12. – С. 69-70.
2. Ковальчук П. І. Ідентифікація параметрів математичних моделей оперативного планування поливів при зрошенні / П. І. Ковальчук, М. М. Волошин, В. П. Ковальчук, С. С. Коломієць // Меліорація і водне господарство. – 2003. – Вип. 89. – С.19-27.
3. Заверюхин В. И. Концентрировать посе́вы на поливных землях / В. И. Заверюхин, И. Л. Левандовский // Масличные культуры.- 1986.- № 3.- С. 18-19.
4. Вдовин М. Н. Со́я на орошаемых землях Ставропольского края / М. Н. Вдовин, Р. Н. Мусов, А. А Куликов // Пути повышения урожайности с.-х. культур в современных условиях.- Ставрополь, 2000.- С. 160-162.

5. Козинец С. Л. Продуктивность различных сортов сои в зависимости от плотности ценоза в условиях южно-предгорной зоны Краснодарского края / С. Л. Козинец // Повышение продуктивности сои: сб. науч. тр. ВНИИМК.-Краснодар, 2000.- С. 77-79.
6. Лапшин А. А. Урожайность сои сорта Ходсон в зависимости от агротехнических приемов возделывания на орошаемых вторично-луговых черноземах / А. А. Лапшин: автореф. дис... канд. с.-х. наук. - Ставроп. гос. с.-х. акад.- Ставрополь, 2002.- 22 с.
7. Деревянский В. П. Соя / В. П. Деревянский.- К.: УкрИНТЗИ.- 1994.- 216 с.
8. Цыков В. С. Прогрессивная технология производства сои / В. С. Цыков, В. И. Остапов, В. Н. Евминов. - К.: Урожай.- 1980.- 38 с.
9. Заверюхин В. И. Особенности возделывания сои в условиях орошения / В. И. Заверюхин, Д. П. Залесский, Н. А. Музыка, Г. А. Бондаренко // Соя – универсальная культура. – К.: Урожай, 1982. – С. 41-45.
10. Заверюхин В. И. Рекомендации по прогрессивной технологии производства сои / В. И. Заверюхин, И. Л. Левандовский, Н. Г. Капшай. – К.: Урожай.-1981.-40 с.
11. Заверюхин В. И. Возделывание сои на орошаемых землях / В. И. Заверюхин // Под ред. А.А. Собко.- М.: Колос- 1981.-159 с.
12. Гамаюнова В. В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В. В. Гамаюнова, И. Д. Филиппев // Вісник аграрної науки. – К. - 1997. - № 5. – С. 15-19.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов [5 изд. доп. и перераб.] – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с. ил.
14. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. – Херсон, 1985. – Ч. I. – 114 с.
15. Використання персональних комп'ютерів для вирішення задач оптимізації сільськогосподарського виробництва: [навч. посіб.] / В. О. Ушкаренко, В. П. Коваленко, С. Я. Плоткін. – Херсон: Айлант, 2001.– 94 с.