

## **ОСОБЛИВОСТІ ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ НА ПОСІВАХ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ, ФОНУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА НОРМИ ВИСІВУ**

**П.В.ПИСАРЕНКО** – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

**С.В.КАРАЩУК** – кандидат с.-г. наук

Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** Соя вважається однією з порівняно молодих культур, які вирощуються в Україні. Збільшенню продуктивності рослин та виходу білка і жиру сприяє розробка й удосконалення технології її вирощування та переробки. Рівень продуктивності досліджуваної культури в Україні досить низький, що потребує докорінного перегляду та вдосконалення агротехнологічного комплексу вирощування сої, особливо на зрошуваних землях.

При вирощуванні сої в регіонах, де спостерігається дефіцит вологи, зрошення є вирішальним фактором для отримання високих рівнів урожаїв цієї цінної сільськогосподарської культури. Глибина зволоження ґрунту досліджуваної культури диференціюється за періодами її росту і розвитку. Надійним заходом визначення строків поливів є призначення їх за вологістю розрахункового шару ґрунту, за метеорологічними показниками, фізіологічними показниками рослин та розрахунковими методами.

Добривам належить особлива роль у підвищенні врожайності сої, особливо при взаємодії зі зрошенням, яке створює сприятливі умови для підвищення ефективності їх дії.

Наукові дослідження, проведені в Україні та за її межами, показали, що на сучасному етапі розвитку зрошуваного землеробства при зростанні дефіциту ресурсів води, електроенергії, енергоносіїв та негативні екологічні наслідки від агротехнологій призводять до зниження ефективності виробництва сої. Тому є необхідність у розробці й впровадженні у виробництво нових та удосконалення існуючих елементів технології вирощування даної культури. Вирішенню цих актуальних питань і були присвячені наші дослідження.

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

Оскільки соя висуває високі вимоги до вологозабезпеченості, більшість площ посівів її у степових районах розміщують на поливних землях. Соя добре реагує на зрошення.

## Зрошуване землеробство

У визначенні густоти стояння рослин на зрошуваних землях враховують біологічні й морфологічні особливості сортів [2, 3, 4].

На підставі багаторічних даних досліджень зроблено висновок, що нестача вологи супроводжується різким зниженням урожаю, одержанням зерна низької якості.

Для отримання запрограмованого рівня урожайності сої 30 ц/га і більше необхідний високий рівень загальної культури землеробства, дотримання усіх елементів технології її вирощування, найважливішим з яких є оптимізація поживного режиму [5].

**Завдання і методика досліджень.** Мета 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 зрошуваного землеробства 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 (густина стояння рослин): 1) 600 тис.шт./га, 2) 700 тис.шт./га, 3) 800 тис.шт./га.

Повторність дослідів - чотириразова, площа облікової ділянки - 52 м<sup>2</sup>.

Поливи проводили згідно схеми дослідів дощувальною машиною ДДА-100МА. Дані урожаю обробляли методом дисперсійного аналізу [9].

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 культивуацію згідно схеми дослідів.

Розрахункову дозу добрив визначали за методикою ІЗЗ УААН [6]. 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 дослідів проводили згідно методичних вказівок [7, 8].

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

Предмет досліджень: 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.** Сумарне водоспоживання рослин сої з шару ґрунту 0-200 см залежало від режиму зрошення і становило у середньому за три роки досліджень на біологічно оптимальному 4940 м<sup>3</sup>/га, на водозберігаючому - 4504, а ґрунтозахисному – 4275 м<sup>3</sup>/га (табл. 1).

**Таблиця 1 – Баланс сумарного водоспоживання посіву сої з різних шарів ґрунту та його складові залежно від режиму зрошення (середнє за 2008-2010 рр.)**

Шар ґрунту, см	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Складові сумарного водоспоживання					
		ґрунтова волога		опад		поливи	
		м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%	м <sup>3</sup> /га	%
<b>Біологічно оптимальний</b>							
0-50	4302	456	10,6	1579	36,7	2267	52,7
0-100	4607	761	16,5	1579	32,0	2267	45,9
0-200	4940	1094	22,1	1579	32,0	2267	45,9
<b>Водозберігаючий</b>							
0-50	3974	495	12,5	1579	39,7	1900	47,8
0-100	4304	824	19,1	1579	36,7	1900	44,2
0-200	4504	1025	22,8	1579	35,1	1900	42,1
<b>Ґрунтозахисний</b>							
0-50	3718	589	15,8	1579	42,5	1550	41,7
0-100	4064	935	23,1	1579	38,9	1550	38,0
0-200	4275	1146	26,8	1579	36,9	1550	36,3

Наші дослідження показали, що 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. 2).

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.

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<sub>60</sub>P<sub>60</sub>) і обробки насіння нітрагіном – 38,2-59,0%, порівняно з варіантом без добрив.

## Зрошуване землеробство

**Таблиця 2 – 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 <sub>60</sub> P <sub>60</sub>			
	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 <sub>05</sub> А	0,21	0,19	0,20									
НІР <sub>05</sub> В	0,18	0,14	0,23									
НІР <sub>05</sub> С	0,11	0,08	0,09									

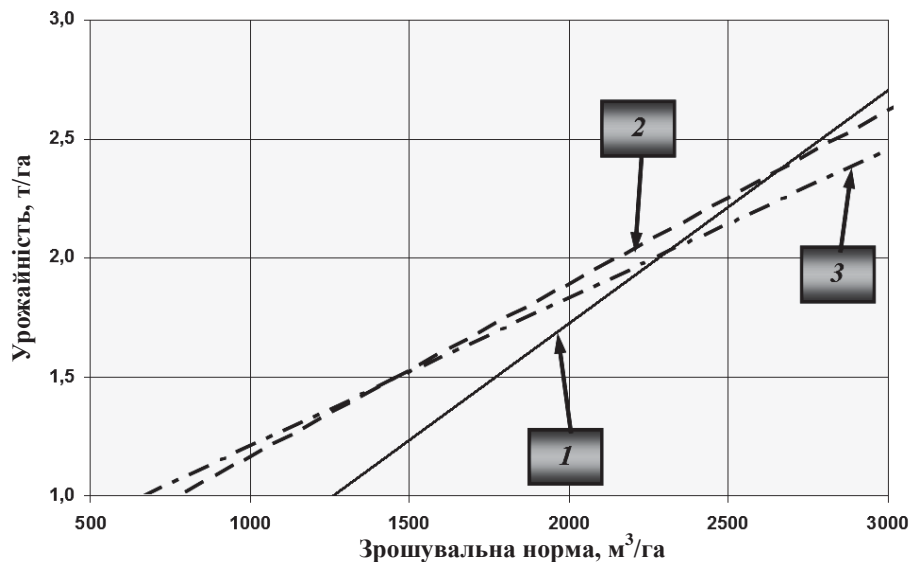
Статистичним аналізом доведено, що рослини сої найбільшою мірою збільшують свій потенціал продуктивності при застосуванні біологічно оптимального режиму зрошення (рис. 1).

Моделювання врожайності сої свідчить про те, що при перевищенні зрошувальної норми 2700 м<sup>3</sup>/га, за умов оптимального вологозабезпечення рослин, врожайність досліджуваної культури перевищує варіант з водозберігаючим режимом зрошення починаючи з рівня теоретичної врожайності 2,4 т/га. Водозберігаючий та ґрунтозахисні режими зрошення мають більш схожі напрями впливу на показники врожайності сої, оскільки при показниках зрошувальної норми від 1300 до 1650 м<sup>3</sup>/га мають однаковий вплив на продуктивність рослин.

Подібні тенденції виявлено й при проведенні статистичного моделювання врожайності сої залежно від величини сумарного водоспоживання (рис. 2).

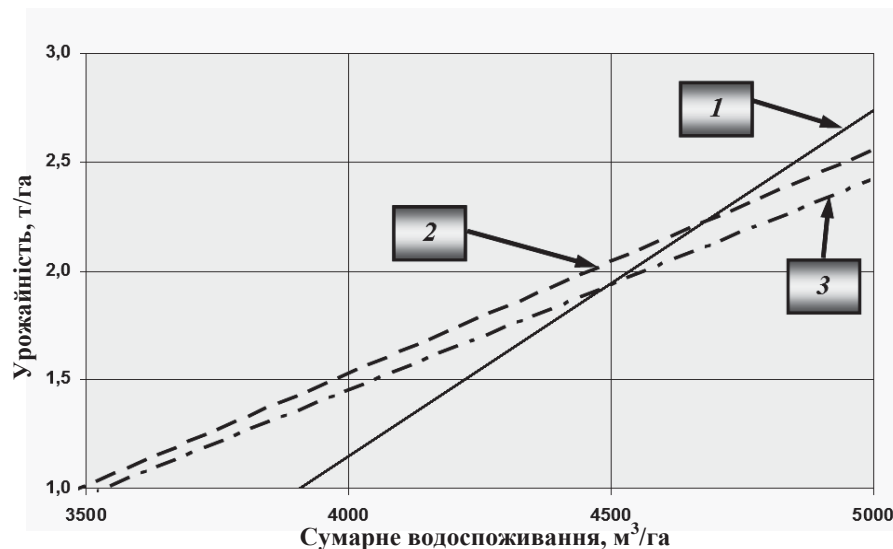
Розрахунками доведено, що близькі значення теоретичної врожайності в межах 2 т/га спостерігаються в усіх варіантах штучного зволоження при величині сумарного водоспоживання в межах 4400-4700 м<sup>3</sup>/га.

Проте, при подальшому зростанні сумарного водоспоживання на біологічно оптимальному режимі зрошення відмічено збільшення врожайності на 0,3-0,7 т/га.



- 1 – біологічно оптимальний ( $y = 0,001x - 0,2331$ ;  $R^2 = 0,9239$ );  
 2 – водозберігаючий ( $y = 0,0009x + 0,198$ ;  $R^2 = 0,9736$ );  
 3 – ґрунтозахисний ( $y = 0,0008x + 0,4614$ ;  $R^2 = 0,9864$ )

**Рисунок 1. Кореляційно-регресійна модель між зрошувальною нормою та врожайністю сої залежно від режимів зрошення**



- 1 – біологічно оптимальний ( $y = 0,0016x - 5,1805$ ;  $R^2 = 0,9053$ );  
 2 – водозберігаючий ( $y = 0,001x - 2,4652$ ;  $R^2 = 0,9274$ );  
 3 – ґрунтозахисний ( $y = 0,0009x - 1,845$ ;  $R^2 = 0,9295$ );

**Рисунок 2. Кореляційно-регресійна модель між сумарним водоспоживанням та врожайністю сої залежно від режимів зрошення**

#### Попередні висновки:

1. Сумарне водоспоживання рослин сої із шару ґрунту 0-200 см у середньому за роки досліджень залежало від режиму зрошення і зме-

## **Зрошуване землеробство**

ншувалося при водозберігаючому та ґрунтозахисному, порівняно з біологічно-оптимальним.

2. Фони живлення та диференціація густоти стояння рослин практично не впливали на показники сумарного водоспоживання.

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

4. Згідно статистичного аналізу рослини сої найбільшою мірою збільшують свій потенціал продуктивності при застосуванні біологічно оптимального режиму зрошення. Проведення статистичного моделювання врожайності сої залежно від величини сумарного водоспоживання підтвердило дану тенденцію.

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

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Заверюхин В.И. Концентрировать посе́вы на поливных землях / В.И.Заверюхин, И.Л.Левандовский // Масличные культуры. - 1986.- № 3.- С. 18-19.
2. Вдовин М.Н. Соя на орошаемых землях Ставропольского края / М.Н.Вдовин, Р.Н.Мусов, А.А.Куликов и др. // Пути повышения урожайности с.-х. культур в современных условиях.- Ставрополь, 2000. - С. 160-162.
3. 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. трудов ВНИИМК.-Краснодар, 2000. - С. 77-79.
4. 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.
5. Адамень Ф.Ф. Теоретическое обоснование минерального питания растений сои в условиях юга Украины / Ф.Ф Адамень. - Симферополь: "Таврида", 1995. - 93с.
6. 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.
7. 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.
8. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. – Херсон, 1985. – Ч. I. – 114 с.
9. 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.