

ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ БЕЗ ПОЛИВУ

У статті наведено дані щодо сумарного водоспоживання сортів сої у різні за погодними умовами і кількістю опадів роки вирощування без поливу в умовах Степу України.

Ключові слова: соя; сорти; урожайність; фони живлення; водоспоживання; коефіцієнт водоспоживання.

Вологозабезпеченість характеризується відповідністю запасів вологи в ґрунті потребі в ній рослин упродовж вегетації. Цей показник оцінюють за запасами вологи для сільськогосподарських культур згідно їх біологічних особливостей у орному, кореневмісному та 0–100 см шарі ґрунту [1].

Нестача вологи в ґрунті у зоні південного Степу України проявляється особливо гостро. По суті за вирощування сільськогосподарських культур без зрошення саме нестача вологи є лімітуючим фактором серед інших елементів технології. За таких умов основним джерелом ґрунтової вологи є атмосферні опади. Проте в цій зоні їх випадає недостатньо, розподіляються вони упродовж вегетаційного періоду нерівномірно, у зв'язку з чим основні заходи мають бути спрямовані на максимальне накопичення вологи опадів ґрунтом та раціональне їх використання рослинами на формування врожаю.

Сою на півдні України, як правило, вирощують на зрошуваних землях, хоч ця культура економно витрачає воду на формування врожаю. Коефіцієнт транспірації сої становить 500–600, що менше ніж у гороху, бобів, ріпаку, соняшника та інших культур. саме ця особливість сої дозволяє відносити її до пухостійких культур. Разом із тим деякі дослідники, навпаки, вважають сою нестійкою до ґрунтової і повітряної посух, зазначаючи, що ця культура формувалася в умовах мусонного клімату, для якого характерною є значна кількість опадів і висока вологість повітря [2; 3; 4]. Відомий дослідник бобових культур, академік НААНУ А. О. Бабич також відносить сою до вимогливих щодо умов вологозабезпечення [5].

Зазначене питання викликає широку полеміку у світі щодо вирощування сої у різних умовах виходячи з її біологічних особливостей. Відомо, що ця культура й особливо у відповідальні періоди розвитку та формування врожаю, краще переносить тимчасову ґрунтову посуху, ніж повітряну. Так, дослідженнями, які

проведено в Інституті зрошуваного землеробства НААНУ, встановлено, що за складних погодних умов, урожайність сої без поливу формується залежно від сорту на рівні 0,42–0,50 т/га, а на зрошенні в несприятливі за зволоженням роки вона зростає на 2,54–2,77 т/га. Найвищої продуктивності при цьому досягали за підтримання передполивної вологості ґрунту в критичний період розвитку сої на рівні 80 % НВ – 3,23 т/га [6].

Сумарна потреба конкретної рослини у воді на думку А. М. Алпатьєва залежить від географічних умов і є географічною категорією. Залежить це від тривалості вегетаційного періоду рослин і завжди є більшою у сортів, вегетація яких продовжується більш тривалий період [7].

Багаторічними дослідженнями в степових регіонах щодо визначення вологозабезпеченості рослин сої впродовж вегетації встановлено, що ця культура є середньостійкою до посухи і здатна формувати задовільну врожайність за досить обмеженої забезпеченості вологою, але за рівномірного розподілу опадів у період вегетації [8].

Тобто, особливість сої відносно економного використання води дає підставу деяким дослідникам відносити цю культуру до посухостійких. Інші ж науковці вважають її нестійкою до ґрунтової і повітряної посух, у зв'язку з цим у степових регіонах сою вирощують переважно на зрошуваних землях.

В останні роки площі зрошуваних земель істотно зменшилися і ми вирішили провести дослідження з двома сортами сої без поливу.

Враховуючи різні думки щодо водоспоживання сої, ми визначили цей показник. Результатами наших досліджень встановлено, що сумарне водоспоживання сої істотно різнилося та залежало від кількості опадів, що випадали в роки вирощування культури впродовж вегетаційного періоду, та початкових запасів вологи на період сівби (табл. 1).

Сумарне водоспоживання сої та його баланс залежно від факторів вирощування (шар ґрунту 0–100 см)

Варіант досліджу	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Складові сумарного водоспоживання			
		ґрунтова волога		опадів вегетац. періоду	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%
2004 рік					
Без добрив (контроль)	4893	908	18,6	3985	81,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	4921	936	19,0	3985	81,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	4921	936	19,0	3985	81,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння ФМБ	4932	947	19,2	3985	80,8
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	4907	922	18,8	3985	81,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ та ФМБ	4919	934	19,0	3985	81,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + підживлення кристалом	4921	936	19,0	3985	81,0
Розрахункова доза добрива (N ₄₇ P ₀ K ₀)	4929	944	19,2	3985	80,8
2005 рік					
Без добрив (контроль)	2991	1011	33,8	1980	66,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3006	1026	34,1	1980	65,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	3018	1038	34,4	1980	65,6
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння ФМБ	3027	1048	34,6	1980	65,4
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	3022	1042	34,5	1980	65,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ та ФМБ	3024	1044	34,5	1980	65,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + підживлення кристалом	3027	1047	34,6	1980	65,4
Розрахункова доза добрива (N ₄₇ P ₀ K ₀)	3012	1032	34,3	1980	65,7
2006 рік					
Без добрив (контроль)	2697	1348	50,0	1349	50,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2677	1328	49,6	1349	50,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	2685	1336	49,8	1349	50,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння ФМБ	2691	1342	49,9	1349	50,1
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	2725	1376	50,5	1349	49,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ та ФМБ	2673	1324	49,5	1349	50,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + підживлення кристалом	2685	1336	49,8	1349	50,2
Розрахункова доза добрива (N ₄₇ P ₀ K ₀)	2681	132	49,7	1349	50,3

Так, найбільшим сумарне водоспоживання виявилося у сприятливому за зволоженістю 2004 році, для шару ґрунту 0–100 см цей показник за варіантами досліджу коливався у межах 4893–4932 м³/га. У балансі сумарного водоспоживання на частку опадів припадало 80,8–81,4 %, відповідно на ґрунтову вологу лише 18,6–19,2 %.

У 2005 році досліджень зазначені показники склали: 2991–3027 м³/га; 65,4–66,2 % та 33,8 – 34,6 %, відповідно, а у 2006 році – 2673–2725 м³/га і 49,5–50,5 %. Тобто, найсприятливішим за вологозабезпеченістю рослин сої виявився 2004 рік, у якому частка ґрунто-

вої вологи в сумарному водоспоживанні була незначною, а використання вологи за рахунок опадів було більшим від неї у 4,3 рази (рис. 1).

Дані рисунка ілюструють, що у 2006 р. у сумарному водоспоживанні сої кількість ґрунтової вологи та опадів вегетаційного періоду була однаковою. Разом із тим стосовно ефективності використання вологи рослинами на формування врожаю необхідно визначити коефіцієнт водоспоживання. Отримані дані свідчать, що із застосуванням мінеральних добрив, тобто за умови оптимізації живлення рослин ґрунтова волога і опадів використовуються значно ефективніше (табл. 2).

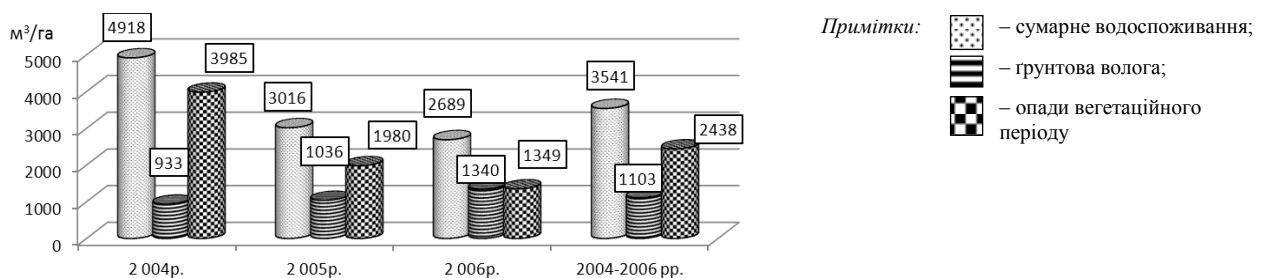


Рис. 1. Сумарне водоспоживання сої та складові його балансу у роки досліджень у середньому за всіма варіантами досліджу, м³/га

Зазначене прослідковується навіть у найменш сприятливих за зволоженням роки. Так, у 2006 найбільш посушливому році неудобрени рослини сої сорту Фаєтон на утворення 1 т насіння використовували 4350 м³

води, а по фоні розрахункової дози добрива – 2708 м³, сорту Оксана відповідно 4025 та 2482 м³/т, що на 62,3 і 61,7 % менше порівняно з контролем.

Таблиця 2

Коефіцієнт водоспоживання рослинами сортів сої залежно від досліджуваних факторів, м³/т

Варіант досліджу	Сорт Фаєтон			Сорт Оксана		
	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.
Без добрив (контроль)	2434	2670	4350	3571	3052	4025
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2130	2243	3346	3302	2602	3008
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	2076	2193	3090	3259	2461	2856
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння ФМБ	2126	2117	3058	3288	2498	2803
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	1987	2028	3096	2956	2419	3244
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ та ФМБ	2102	1964	2844	2999	2363	2570
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + підживлення кристаломом	2112	1991	2887	3001	2347	2533
Розрахункова доза добрива (N ₄₇ P ₀ K ₀)	2062	1918	2708	3061	2353	2482

Дані таблиці 2 також свідчать, що в сприятливому за зволоженням 2004 році найнижчим – 1987 м³/т коефіцієнт водоспоживання сої сорту Фаєтон визначено по фоні внесення N₆₀P₃₀K₃₀ та обробки насіння азотфіксуєчими бактеріями, що менше від неудо- рених рослин сої на 22,5 %, а сорту Оксана відповідно 2956 м³/т і 20,8 %. У більш посушливі 2005 та 2006 роки найнижчим цей показник був за розрахункової дози добрива. Слід зазначити, що за обробки насіння перед сівбою азотфіксуєчими та фосфатмобілізів- ними бактеріями, рослини сої вологу використовували дещо ефективніше у всі роки досліджень на обох

сортах. Більш раціональним використанням вологи на формування одиниці продукції вирізнявся сорт сої Фаєтон порівняно з сортом Оксана, що ілюструє ри- сунок 2, за даними якого можна прослідкувати пере- вагу як живлення сої обох сортів відносно неудо- рених рослин, так і обробки насіння біопрепаратами. Якщо в середньому за роки досліджень за обома сор- тами рослини сої контрольного варіанту на 1 т зерна використали по 3350 м³ води, то у середньому за всі- ма іншими удобреними фонами – 2573 м³ або на 30,2 % менше.

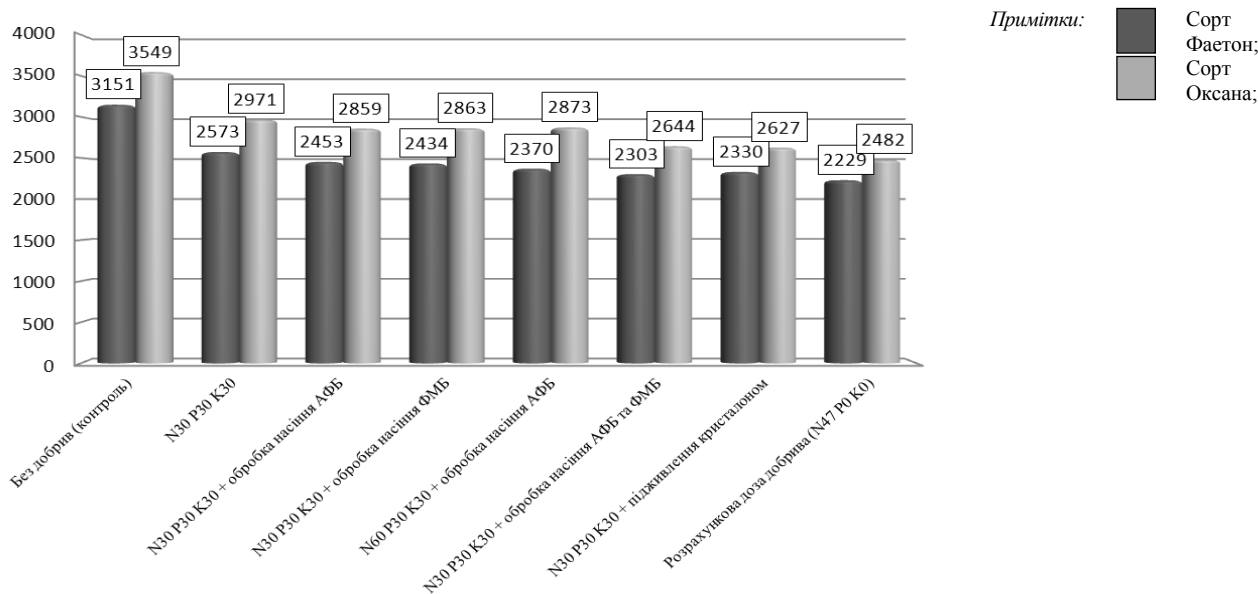


Рис. 2. Коефіцієнт водоспоживання сої залежно від фонів живлення обробки насіння та сорту (середнє за 2004–2006 рр.), м³/га

Значення живлення рослин є виключно важливим, здавна відомо, що рослини за доброї забезпеченості поживними речовинами, значно раціональніше вико- ристовують ґрунтову вологу, так як вони краще роз- винені й мають більшу кореневу систему [9; 10]. Під- вищення ефективності використання води удобре- ними рослинами зумовлено не зниженням транспі- рації, а збільшенням її частки в загальному випарову-

ванні води, посиленням активності фотосинтетичних і ростових процесів, як і безпосередньо водопоста- чання, тобто оптимізації фізіолого-біохімічних процесів формування їх продуктивності [11].

Як фони живлення, так і умови вологозабезпече- ності рослин, істотно вплинули на рівень урожайності сортів сої (табл. 3).

Урожайність насіння сої залежно від фону живлення, інокуляції, сорту та погодних умов років досліджень, т/га

Фон живлення (фактор А)	Сорти (фактор В)							
	Сорт Фаєтон				Сорт Оксана			
	2004	2005	2006	середнє за 2004–2006 рр.	2004	2005	2006	середнє за 2004–2006 рр.
1. Без добрив (контроль)	2,01	1,12	0,62	1,25	1,37	0,98	0,67	1,01
2. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,31	1,34	0,80	1,48	1,49	1,16	0,89	1,18
3. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	2,37	1,45	0,87	1,56	1,51	1,23	0,94	1,23
4. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння ФМБ	2,32	1,43	0,88	1,54	1,50	1,21	0,96	1,22
5. N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ	2,47	1,49	0,88	1,61	1,66	1,25	0,84	1,25
6. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обробка насіння АФБ та ФМБ	2,34	1,54	0,94	1,61	1,64	1,28	1,04	1,32
7. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + підживлення кристаломом	2,33	1,52	0,93	1,59	1,64	1,29	1,06	1,33
8. Розрахункова доза добрива (N ₄₇ P ₀ K ₀)	2,39	1,57	0,99	1,65	1,61	1,28	1,08	1,32

*НІР₀₅, фактор А 0,06 т/га
фактор В 0,08 т/га*

Продуктивність культури зростала за оптимізації живлення рослин, обробки насіння біопрепаратами та за проведення позакореневого підживлення рослин комплексним мікродобривом кристаломом у фазу бутонізації.

Висновки. За вирощування сої без зрошення водоспоживання культури істотно залежить від запасів ґрунтової вологи на період сівби та кількості опадів за вегетаційний період. У сприятливі за зволоженням роки сумарне водоспоживання складає 4893–4932 м³/га, у його балансі 80,8–81,4 % займає частка опадів, а 18,6–19,2 % – ґрунтова волога. У середні за забезпеченістю опадами та посушливі роки сумарне водоспоживання зменшується до 2673–3027 м³/га, частка опадів у його балансі складає 49,5–66,2 %, а ґрунтової вологи – 33,8–50,5 %.

Встановлено, що за вирощування сої на удобрених

фонах та за обробки насіння перед сівбою біопрепаратами значно економніше використовується волога ґрунту та опадів на формування одиниці врожаю рослинами сої незалежно від року вирощування та сорту. Коефіцієнт водоспоживання в середньому знижується на 30,8 % порівняно з неудобреними рослинами.

Рівень урожайності зерна сої залежить від оптимізації живлення та умов зволоження і коливається у контролі від 0,62 до 2,01 т/га (сорт Фаєтон) та 0,67–1,37 т/га (сорт Оксана) до відповідно 0,80–2,47 т/га і 0,89–1,66 т/га залежно від варіанта досліду та кліматичних умов року вирощування.

Отримані дані пересвідчують, що за різкого зменшення земельної площі, що зрошують, сою можливо вирощувати і без поливу, використовуючи відповідно розроблену систему живлення та обробку насіння азотфіксуючими і фосфатмобілізівними бактеріями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вериги С. А. Почвенная влага / С. А. Вериги, Л. А. Разумова – Л. : Гидрометиздат, 1973. – 328 с.
2. Власюк П. А. Физиологические основы повышения продуктивности растений и пути получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на орошаемых землях / П. А. Власюк, С. М. Слухай // Биологические основы орошаемого земледелия. – М. : Наука, 1974. – С. 160–168.
3. Гутриц Л. С. Влияние водного и пищевого режимов на урожайность сои / Л. С. Гутриц // Сб. научн. тр. ФГМУ «РосНИИПМ». – Новочеркасск : Геликон, 2005. – С. 27–31.
4. Заверюхин В. И. Водопотребление и урожайность зерна сои при различных режимах орошения / В. И. Заверюхин, И. Л. Левандовский, А. С. Бардадименко // Оросительные мелиорации – их развитие, эффективность и проблемы – Матер. междунар. научной конференции. – Херсон, 1993. – С. 73.
5. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу / А. О. Бабич. – К. : Урожай, 1995. – 298 с.
6. Булигін Д. О. Продуктивність нових сортів сої за різних умов зволоження та густоти стояння рослин / Д. О. Булигін, П. В. Писаренко, В. В. Морозов, М. А. Мельник // Міжвідомчий темат. наук. зб. «Зрошуване землеробство». – Херсон : Айлант, 2012. – Вип. 58. – С. 6–8.
7. Алпатыев А. М. Биофизические основы водопотребления орошаемых культур / А. М. Алпатыев // Орошаемое земледелие в Европейской части СССР. – М. : Колос. – 1965. – С. 54–66.
8. Адамень Ф. Ф. Соя – основная кормовая культура / Ф. Ф. Адамень, Е. В. Ремесло // Насінництво кормових культур у сучасних умовах господарювання. – Матер. Всеукр. наук.-практ. семінару 20.09.1999 р. – К. : Нора-Принт. – 1999. – С. 12–13.
9. Сабинин Д. А. Физиологические основы питания растений / Д. А. Сабинин. – М.-Л. : АН ССР, 1955. – 512 с.

10. Турчин В. В. Водный режим и развитие корневой системы озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений, почвенного плодородия и условий увлажнения в Степи УССР / В. В. Турчин, А. Г. Мусатов – Рациональное использование удобрений в Степи Украины. – Днепропетровск, 1977. – С. 58–63.
11. Петренко Н. И. Обмен воды в растениях в связи с условиями минерального питания (азотом) / Н. И. Петренко – Повышение продуктивности почв и растений путём агротехники и применения удобрений: научн. труды УСХА. – К. : УСХА, 1975. – Вып. 145. – С. 94–98.

Гамаюнова В. В., *Николаевский национальный аграрный университет, г. Николаев, Украина;*

Назарчук А. А., *с.мт. Чаплинка, Украина*

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СОРТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФАКТОРОВ ВЫРАЩИВАНИЯ В ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ БЕЗ ПОЛИВА

В статье приведены данные относительно суммарного водопотребления сортов сои в разные по погодным условиям и количеству осадков годы выращивания без полива в условиях Степи Украины.

Ключевые слова: *соя; сорта; урожайность; фоны питания; водопотребление; коэффициент водопотребления.*

Gamayunova V. V., *Mykolaiv National Agrarian University, Mykolaiv, Ukraine;*

Nazarchuk A. A., *Chaplinka, Ukraine*

WATER CONSUMPTION AND PRODUCTIVITY OF SOY CULTIVARS IN RELATION TO CULTIVATION FACTORS IN UKRAINE'S SONTN STEPPE WITHOUT IRRIGATION

In the article information is resulted in relation to the total water consumption of sorts of soy in different on weather terms and amount of fallouts years of growing without watering in the conditions of Steppe of Ukraine.

Key words: *soy; sorts; productivity; backgrounds of feed; water consumption; coefficient of water consumption.*

Рецензенти: **Чорний С. Г.**, д-р с-г. наук, професор;

Грабак Н. Х., д-р с-г. наук, професор

© Гамаюнова В. В., Назарчук А. А., 2015

Дата надходження статті до редколегії 25.02.2015