

ОСОБЛИВОСТІ ВОДОСПОЖИВАННЯ СОЇ СОРТУ ШАРМ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АГРОПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

О.І. Поляков, О.В. Нікітенко

Інститут олійних культур НААН

У статті представлені результати досліджень за 2011-2013 роки по вивченню впливу способів основного обробітку ґрунту в поєднанні з застосуванням стимуляторів росту на водоспоживання сої. В середньому за три роки найменші витрати води врожаєм сої сорту Шарм (230,1-233,6 мм) відмічені за безвідвального обробітку ґрунту знаряддям ПKN-3,6. За інших способів основного обробітку ґрунту сумарне водоспоживання збільшилось до 233,9-251,9 мм. Найбільш раціонально ґрунтова волога використовувалась за безвідвального обробітку ґрунту знаряддям КЛД-3,0, коефіцієнт водоспоживання становив 1604-1707 м³/т.

Ключові слова: соя, основний обробіток ґрунту, стимулятор росту, сумарне водоспоживання, коефіцієнт водоспоживання, урожайність.

Вступ

Однією з бобових культур, що позитивно впливає на родючість ґрунту є соя. Крім того, вона має універсальне використання і відіграє важливу роль у підвищенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. За площею посіву соя займає сьогодні четверте місце в світі після пшениці, кукурудзи і рису. Соя має велике агротехнічне значення. Як азотфіксуюча рослина, вона засвоює значну кількість азоту із повітря і використовує малодоступні для злакових культур мінеральні сполуки. Після збирання сої на кожному гектарі в ґрунті залишається стільки поживних речовин, скільки їх міститься в 15-20 т гною. Тому вона є важливим фактором біологізації землеробства і цінним попередником для зернових і технічних культур. Багато економічно розвинутих країн досягли високих результатів у сільськогосподарському виробництві завдяки вирощуванню і переробці сої. Серед олійних культур вона посідає перше місце по врожайності, а по виробництву насіння перевищує всі зернобобові культури взяті разом, за площею посіву поступаючись лише зерновим [1, 2, 3].

Соя – вологолюбна рослина. За вегетацію вона засвоює в 4-5 разів більше води, ніж пшениця. Проте, при перезволоженні, особливо на початку розвитку, сильно пригнічується азотофіксуюча діяльність бульбочкових бактерій. У період від сходів до початку цвітіння рослини здатні витримувати дефіцит вологи і високу температуру повітря. Потреба у волозі різко збільшується у фазі цвітіння, формування і наливання бобів. В цей час випаровування води рослинами збільшується в 2-3 рази. Цей період у сої є критичним щодо вологи.

У різні періоди життя рослини сої споживають неоднакову кількість вологи. Для набрякання і проростання насіння необхідно 130-160% води від їхньої повітряно-сухої маси. З моменту появи сходів кількість вологи, що витрачається, невелика, але з наростанням вегетативної маси збільшується і споживання вологи, досягаючи максимуму під час цвітіння і формування

насіння. Для одержання врожаю зерна 20-24 ц/га в період цвітіння і формування зерна потрібно 200-250 мм вологи а вологість шару (0-70 см) повинна знаходитися на рівні 75-80 % НВ. Волога соєю найінтенсивніше споживається з верхнього шару ґрунту до 30-32 см, хоча рослини здатні здобувати воду по мірі росту і з більш глибоких горизонтів ґрунту [4, 5].

Коефіцієнт водоспоживання, що характеризує загальні витрати води на одиницю врожаю насіння сої, коливається залежно від сорту й умов вирощування у значних межах. Так, в умовах оптимального зволоження ґрунту він, як правило, нижче, ніж при недостатці води у критичні фази розвитку.

У районах з недостатнім зволоженням одним з ефективних способів накопичення та збереження ґрунтової вологи є основний обробіток ґрунту.

Метою досліджень було вивчення особливостей водоспоживання сої за різних способів основного обробітку ґрунту при застосуванні стимуляторів росту.

Матеріал та методи досліджень

Дослідження проводились у 2011-2013 роках на полях Інституту олійних культур УААН. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний, середньопотужний малогумусний, з вмістом гумусу в орному шарі до 30 см – 3,5 %, доступного азоту – 7,2-8,5, рухомого фосфору – 9,6-10,3, обмінного калію – 15,2-16,9 мг/100 г ґрунту, рН ґрунтового розчину 6,5-7,0.

Об'єктом досліджень був середньоранній сорт сої Шарм.

Сівбу проводили на глибину загортання насіння 4-5 см з шириною міжрядь 70 см з нормою висіву – 350 тис. схожих насінин на гектар. Способи основного обробітку ґрунту: оранка, безвідвальні, поверхневий. Варіанти застосування препаратів: 1 – контроль (обробка водою); 2 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + обробіток насіння Агробак плюс для насіння (400 мл/т); 3 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + 2 обробітки по вегетації (3-5 листків та бутонізація) баковою сумішшю Агробак плюс (2,0 л/га) та Ростконцентрат (0,75 л/га); 4 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + обробіток насіння Агробак плюс для насіння (400 мл/т) + 2 обробітки по вегетації (3-5 листків та бутонізація) баковою сумішшю Агробак плюс (2,0 л/га) та Ростконцентрат (0,75 л/га).

Повторність у дослідях триразова. Розміщення ділянок – послідовне.

Дисперсійний аналіз здійснювали в програмі MSTAT-C, яка була розроблена в Мічіганському університеті. Закладку дослідів та проведення досліджень здійснювали відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів в землеробстві та рослинництві [6].

Результати досліджень та їхнє обговорення

Встановлено, що за різних погодно-кліматичних умов в роки проведення досліджень особливості водоспоживання сої були різними.

Так, в 2011 році в залежності від способу основного обробітку ґрунту запаси продуктивної вологи на початок вегетації у шарі ґрунту 0-100 см становили 258,6-278,1 мм. Найбільше вологи (278,1 мм) було по безвідвальному обробітку (Резидент), на інших обробітках запаси вологи зменшувались на 1,7 мм (БДТ-7); на 5,1 мм (ПЛН-3-35); на 16,5 мм (ПКН-3,6); на 19,5 мм (КЛД-3) (табл. 1). Вегетаційний період сої в 2011 році був посушливим, сума опадів з урахуванням коефіцієнту використання склала лише 82,1 мм. В наслідок цього, сумарні витрати води врожаєм були найменшими за три роки й становили в залежності від варіанту застосування препаратів: по оранці 181,2-183,0 мм; по

Таблиця 1

Вплив способів основного обробітку ґрунту та застосування фізіологічно-активних речовин на водоспоживання сої сорту Шарм, 2011 р.

Спосіб основного обробітку ґрунту (А)	Варіант застосування препаратів (В)	Запаси вологи на початок вегетації у шарі ґрунту 0-100 см, мм	Сума опадів за вегетацію з урахуванням коефіцієнту використання, мм	Запаси вологи в кінці вегетації у шарі ґрунту 0-100 см, мм	Сумарні витрати води врожаєм, мм	Урожайність, т/га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т
Оранка (ПЛН-3-35, 22-25 см)	1	273,0	82,1	173,9	181,2	1,57	1154
	2			172,1	183,0	1,60	1144
	3			173,4	181,7	1,58	1150
	4			172,4	182,7	1,62	1128
Безвідвальний (ПКН-3,6, 16-18 см)	1	261,6	82,1	175,8	167,9	1,48	1134
	2			174,7	169,0	1,52	1112
	3			173,9	169,8	1,50	1132
	4			174,3	169,4	1,55	1093
Безвідвальний (Резидент, 14-16 см)	1	278,1	82,1	157,8	202,4	1,53	1323
	2			154,1	206,1	1,57	1313
	3			152,6	207,6	1,59	1306
	4			157,4	202,8	1,60	1268
Безвідвальний (КЛД-3,0, 22-25 см)	1	258,6	82,1	173,7	167,0	1,50	1113
	2			169,5	171,2	1,55	1105
	3			171,6	169,1	1,58	1070
	4			175,8	164,9	1,64	1005
Поверхневий (БДТ-7, 10-12 см)	1	276,4	82,1	149,4	209,1	1,53	1367
	2			145,9	212,6	1,58	1346
	3			147,0	211,5	1,58	1339
	4			141,6	216,9	1,63	1331
НІР ₀₅ , т/га А – 0,04; В – 0,04; АВ – 0,08							

Таблиця 2

Вплив способів основного обробітку ґрунту та застосування фізіологічно-активних речовин на водоспоживання сої сорту Шарм, 2012 р.

Спосіб основного обробітку ґрунту (А)	Варіант застосування препаратів (В)	Запаси вологи на початок вегетації у шарі ґрунту 0-100 см, мм	Сума опадів за вегетацію з урахуванням коефіцієнту використання, мм	Запаси вологи в кінці вегетації у шарі ґрунту 0-100 см, мм	Сумарні витрати води врожаєм, мм	Урожайність, т/га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т
Оранка (ПЛН-3-35, 22-25 см)	1	267,0	206,6	212,1	261,5	1,12	2335
	2			212,2	261,4	1,14	2293
	3			210,7	262,9	1,16	2266
	4			208,9	264,7	1,19	2224
Безвідвальний (ПКН-3,6, 16-18 см)	1	257,4	206,6	212,5	251,5	1,08	2329
	2			212,3	251,7	1,09	2309
	3			210,9	253,1	1,13	2240
	4			207,4	256,6	1,15	2231
Безвідвальний (Резидент, 14-16 см)	1	258,3	206,6	212,7	252,2	0,98	2573
	2			211,6	253,3	1,04	2436
	3			209,0	255,9	1,05	2437
	4			207,8	257,1	1,08	2381
Безвідвальний (КЛД-3,0, 22-25 см)	1	263,8	206,6	213,1	257,3	1,23	2092
	2			211,5	258,9	1,24	2088
	3			209,8	260,6	1,27	2052
	4			206,7	263,7	1,30	2028
Поверхневий (БДТ-7, 10-12 см)	1	262,7	206,6	209,3	260	1,06	2453
	2			208,1	261,2	1,09	2396
	3			207,3	262	1,10	2382
	4			205,4	263,9	1,14	2315
НПР ₀₅ т/га А – 0,05; В – 0,05; АВ – 0,10							

безвідвальному обробітку знаряддям ПКН-3,6 167,9-169,8 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям Резидент 202,4-207,6 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям КЛД-3,0 164,9-171,2 мм та по поверхневому обробітку знаряддям БДТ-7 209,1-216,9 мм.

Враховуючи рівень врожайності показники коефіцієнту водоспоживання більшими були по поверхневому обробітку (БДТ-7) і склали 1331-1367 м³/т. На інших обробітках ґрунту коефіцієнт водоспоживання зменшувався: на оранці (ПЛН-3-35) на 203-213 м³/т, на безвідвальному обробітку – ПКН-3,6 на 233-238 м³/т, на безвідвальному обробітку – Резидент на 44-63 м³/т, на безвідвальному обробітку – КЛД-3 на 254-326 м³/т.

В 2012 році запаси продуктивної вологи на початок вегетації у шарі ґрунту 0-100 см знаходились в межах 257,4-267,0 мм за різних способів основного обробітку ґрунту. Найбільше вологи (267,0 мм) було по оранці, на інших обробітках кількість вологи зменшувалась на 4,3 мм (БДТ-7); на 8,7 мм (Резидент), на 9,6 мм (ПКН-3,6); на 3,2 мм (КЛД-3,0) (табл. 2). Сума опадів з урахуванням коефіцієнту використання за період вегетації 2012 року склала 206,6 мм, але при цьому, значна їх кількість випала наприкінці серпня і не мала значного впливу на формування врожайності. Внаслідок цього, за досить низького рівня врожайності сої сорту Шарм сумарні витрати води врожаєм були значними і становили в залежності від варіанту застосування препаратів: по оранці 261,4-264,7 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям ПКН-3,6 251,5-256,6 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям Резидент 252,2-257,1 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям КЛД-3,0 257,3-263,7 мм та по поверхневому обробітку знаряддям БДТ-7 260,0-263,9 мм. Отже, показники коефіцієнту водоспоживання в 2012 році були найбільшими і становили по оранці 2224-2293 м³/т; по безвідвальному обробітку знаряддям ПКН-3,6 2231-2329 м³/т; по безвідвальному обробітку знаряддям Резидент 2381-2573 м³/т; по безвідвальному обробітку знаряддям КЛД-3,0 2028-2092 м³/т та по поверхневому обробітку знаряддям БДТ-7 2315-2453 м³/т. Максимальним він був по безвідвальному обробітку, проведеному знаряддям Резидент. На інших обробітках ґрунту коефіцієнт водоспоживання зменшувався і найменшим був на безвідвальному обробітку, проведеному знаряддям КЛД-3,0.

В 2013 році в залежності від способу основного обробітку ґрунту запаси продуктивної вологи на початок вегетації у шарі ґрунту 0-100 см становили 276,9-283,8 мм. Найбільше вологи (283,8 мм) було по оранці, на інших обробітках запаси вологи зменшувались по безвідвальному обробітку знаряддям ПКН-3,6 на 5,4 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям Резидент на 3,3 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям КЛД-3,0 2,8 мм та по поверхневому обробітку знаряддям БДТ-7 6,9 мм (табл. 3).

Сума опадів з урахуванням коефіцієнту використання склала 145,4 мм. За рівня врожайності сої сорту Шарм 1,29-1,47 т/га сумарні витрати води врожаєм становили в залежності від варіанту застосування препаратів: по оранці 275,8-281,3 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям ПКН-3,6 270,8-274,9 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям Резидент 273,9-278,0 мм; по безвідвальному обробітку знаряддям КЛД-3,0 277,3-278,9 мм та по поверхневому обробітку знаряддям БДТ-7 270,5-273,9 мм. За погодних умов вегетаційного періоду сої в 2013 році коефіцієнт водоспоживання більшим був по поверхневому обробітку (БДТ-7) і склав 2014-2101 м³/т. На інших обробітках

Таблиця 3

Вплив способів основного обробітку ґрунту та застосування фізіологічно-активних речовин на водоспоживання сої сорту Шарм, 2013 р.

Спосіб основного обробітку ґрунту (А)	Варіант застосування препаратів (В)	Запаси вологи на початок вегетації у шарі ґрунту 0-100 см, мм	Сума опадів за вегетацію з урахуванням коефіцієнту використання., мм	Запаси вологи в кінці вегетації у шарі ґрунту 0-100 см, мм	Сумарні витрати води врожаєм, мм	Урожайність, т/га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т
Оранка (ПЛН-3-35, 22-25 см)	1	283,8	145,4	153,4	275,8	1,38	1999
	2			150,9	278,3	1,40	1988
	3			149,8	279,4	1,44	1940
	4			147,9	281,3	1,46	1927
Безвідвальний (ПКН-3,6, 16-18 см)	1	278,4	145,4	153,0	270,8	1,33	2036
	2			152,1	271,7	1,36	1998
	3			150,4	273,4	1,38	1981
	4			148,9	274,9	1,41	1950
Безвідвальний (Резидент, 14-16 см)	1	280,5	145,4	152,0	273,9	1,31	2091
	2			150,3	275,6	1,35	2041
	3			148,5	277,4	1,38	2010
	4			147,9	278,0	1,39	2000
Безвідвальний (КЛД-3,0, 22-25 см)	1	281,0	145,4	149,1	277,3	1,39	1995
	2			148,2	278,2	1,42	1959
	3			148,0	278,4	1,44	1933
	4			147,5	278,9	1,47	1897
Поверхневий (БДТ-7, 10-12 см)	1	276,9	145,4	151,3	271,0	1,29	2101
	2			151,8	270,5	1,30	2081
	3			150,0	272,3	1,34	2032
	4			148,4	273,9	1,36	2014

НІР₀₅, т/га А – 0,03; В – 0,03; АВ – 0,06

грунту коефіцієнт водоспоживання зменшувався: на оранці (ПЛН-3-35) до 1927-1999 м³/т, на безвідвальному обробітку – ПКН-3,6 до 1950-2036 м³/т, на безвідвальному обробітку – Резидент до 2000-2091 м³/т, на безвідвальному обробітку – КЛД-3 до 1897-1995 м³/т.

В середньому за три роки досліджень сумарне водоспоживання сої найбільшим було за поверхневого обробітку ґрунту і становило в залежності від варіанту застосування Агробак плюс та Рост концентрату 246,7-251,6 мм (рис. 1). За інших обробітків ґрунту, що вивчались цей показник знизився на 5,6-16,6 мм. Найменші витрати води врожаєм (230,1-233,6 мм) відмічені за безвідвального обробітку ґрунту знаряддям ПКН-3,6. При цьому, у варіантах з застосуванням препаратів сумарне водоспоживання перевищувало показники на контролі за всіх способів основного обробітку ґрунту.

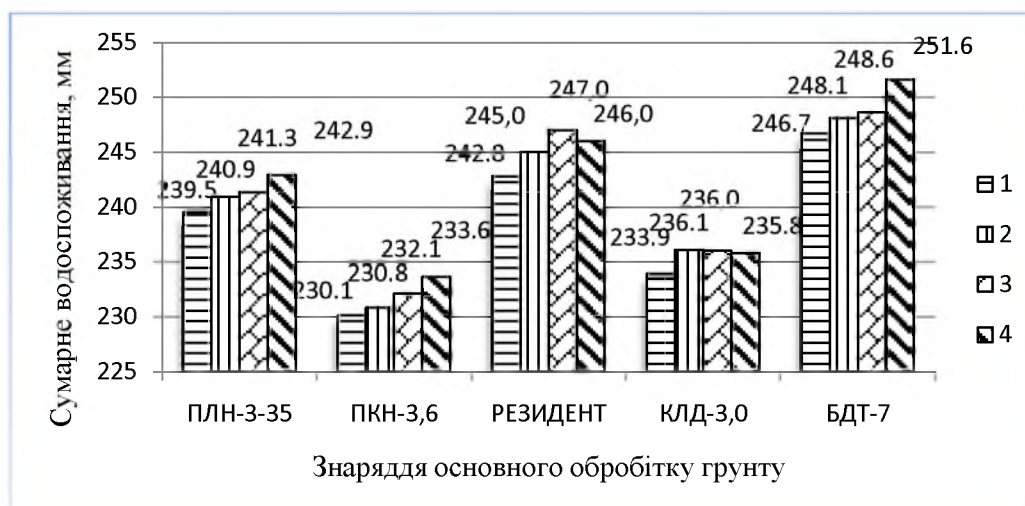


Рис. 1 Сумарне водоспоживання сої сорту Шарм (середнє за 2011-2013 рр.):

1 – контроль (обробка водою); 2 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + обробка насіння Агробак плюс для насіння (400 мл/т); 3 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + 2 обробки по вегетації (3-5 листків та бутонізація) баковою сумішшю Агробак плюс (2,0 л/га) та Ростконцентрат (0,75 л/га); 4 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + обробка насіння Агробак плюс для насіння (400 мл/т) + 2 обробки по вегетації (3-5 листків та бутонізація) баковою сумішшю Агробак плюс (2,0 л/га) та Ростконцентрат (0,75 л/га)

В той же час, показники сумарного водоспоживання не характеризують ефективність використання вологи без аналізу врожайності сої, яка представлена на рисунку 2. За середніми трирічними показниками, найбільшу врожайність – 1,36-1,47 т/га забезпечило вирощування сої безвідвальному обробітку ґрунту знаряддям КЛД-3,0. По оранці врожайність була меншою на 0,01-0,05 т/га, за безвідвального обробітку знаряддям ПКН-3,6 на 0,07-0,10 т/га, за безвідвального обробітку знаряддям Резидент на 0,08-0,11 т/га, за поверхневого обробітку знаряддям БДТ-7 на 0,06-0,09 т/га. За всіх способів основного обробітку ґрунту найбільший приріст врожайності до контролю забезпечило застосування препаратів за схемою варіанта 4.

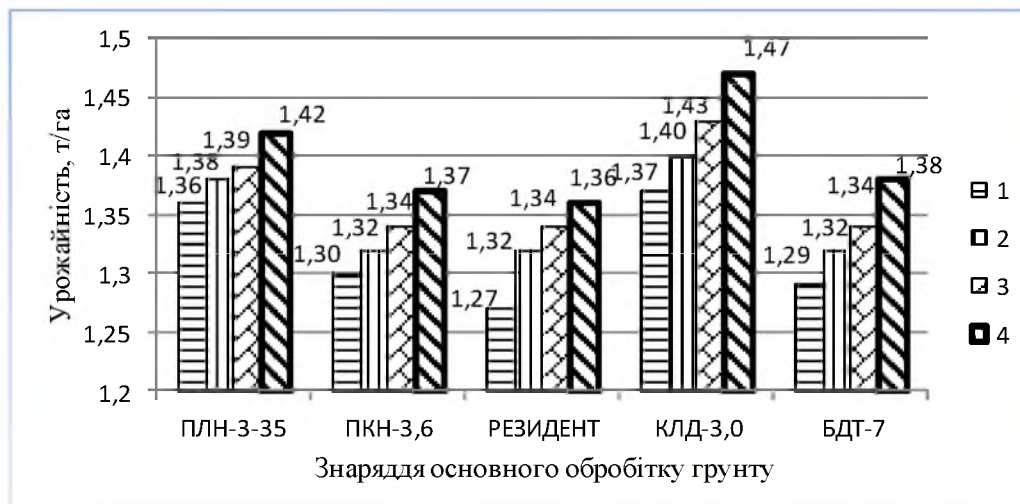


Рис. 2. Урожайність сої сорту Шарм (середнє за 2011-2013 рр.):

1 – контроль (обробка водою); 2 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + обробка насіння Агробак плюс для насіння (400 мл/т); 3 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + 2 обробки по вегетації (3-5 листків та бутонізація) баковою сумішшю Агробак плюс (2,0 л/га) та Ростконцентрат (0,75 л/га); 4 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + обробка насіння Агробак плюс для насіння (400 мл/т) + 2 обробки по вегетації (3-5 листків та бутонізація) баковою сумішшю Агробак плюс (2,0 л/га) та Ростконцентрат (0,75 л/га)

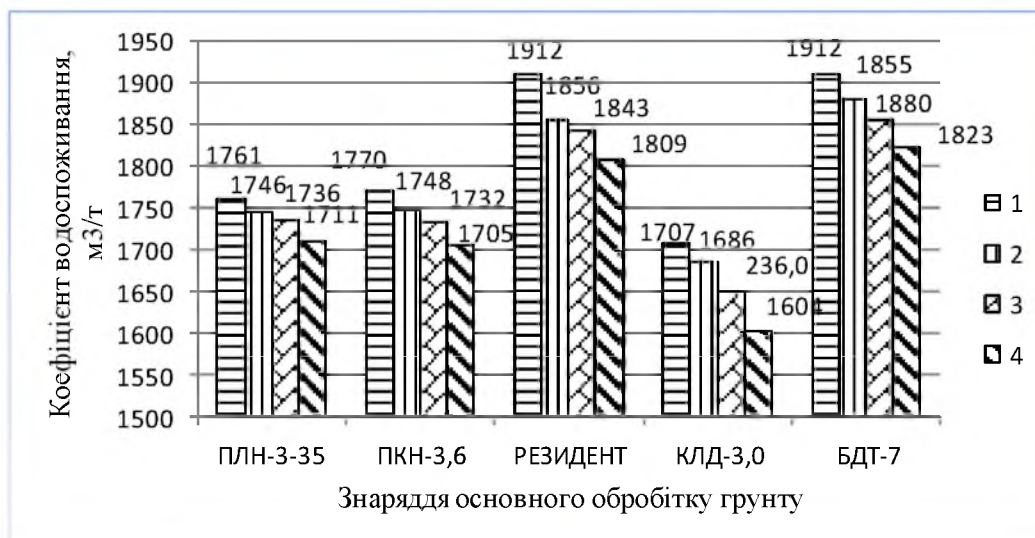


Рис. 3. Коефіцієнт водоспоживання сої сорту Шарм (середнє за 2011-2013 рр.):

1 – контроль (обробка водою); 2 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + обробка насіння Агробак плюс для насіння (400 мл/т); 3 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + 2 обробки по вегетації (3-5 листків та бутонізація) баковою сумішшю Агробак плюс (2,0 л/га) та Ростконцентрат (0,75 л/га); 4 – внесення в ґрунт Агробак плюс (2,0 л/га) + обробка насіння Агробак плюс для насіння (400 мл/т) + 2 обробки по вегетації (3-5 листків та бутонізація) баковою сумішшю Агробак плюс (2,0 л/га) та Ростконцентрат (0,75 л/га)

Враховуючи сумарне водоспоживання та рівень врожайності встановлено, що найбільш раціонально ґрунтова волога використовувалась за безвідвального обробітку ґрунту зняряддям КЛД-3,0. Про що свідчать показники коефіцієнту водоспоживання, які за даного обробітку ґрунту були найменшими і становили 1604-1707 м³/т (рис. 3). Найменш ефективно волога використовувалась за поверхневого обробітку зняряддям БДТ-7 (1823-1912 м³/т) та за безвідвального обробітку зняряддям Резидент (1809-1912 м³/т).

Висновки

На основі трирічних досліджень встановлено що:

- найменші витрати води врожаєм сої сорту Шарм (230,1-233,6 мм) відмічені за безвідвального обробітку ґрунту зняряддям ПKN-3,6. За інших способів основного обробітку ґрунту сумарне водоспоживання збільшилось до 233,9-251,9 мм;

- найбільш раціонально ґрунтова волога використовувалась за безвідвального обробітку ґрунту зняряддям КЛД-3,0, коефіцієнт водоспоживання становив 1604-1707 м³/т;

- застосування препаратів Агробак плюс та Ростконцентрат за всіх способів основного обробітку ґрунту сприяло ефективнішому використанню вологи.

Література

1. Поздняков В.Г. Производство сои в США // Сельское хозяйство за рубежом. 1984. - №8. – С. 13-18.
2. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 429 с.
3. Кузин В.Ф. Возделывание сои на Дальнем Востоке. – Благовещенск: Хабаровское книжное издательство, 1976. – 247 с.
4. Енкен В.Б. Соя. – М.: Сельхозиздат, 1959. – 622 с.
5. Заверюхин В.И., Залесский Д.П., Музыка Н.А., Бондаренко Г.А. Особенности возделывания сои в условиях орошения // Соя – универсальная культура. – К.: Урожай, 1982. – С. 41-55.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.

ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ СОИ СОРТА ШАРМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ

А.И. Поляков, О.В. Никитенко

Институт масличных культур НААН

В статье представлены результаты исследований за 2011-2013 года по изучению влияния способов основной обработки почвы в сочетании с применением стимуляторов роста на водопотребление сои. В среднем за три года наименьший расход воды урожаем сои сорта Шарм (230,1-233,6 мм) отмечен по безотвальной обработке почвы орудием ПKN-3,6. По другим способам основной обработки почвы суммарное водопотребление увеличилось до 233,9-251,9 мм. Наиболее рационально почвенная влага использовалась по безотвальной обработке почвы орудием КЛД-3,0, коэффициент водопотребления составил 1604-1707 м³/т.

Ключевые слова: соя, основная обработка почвы, стимулятор роста, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления, урожайность.

FEATURES OF WATER CONSUMPTION IN SOYBEAN CHARM VARIETY DEPENDING ON AGRICULTURAL TECHNIQUES

A.I. Poliakov, O.V. Nikitenko

Institute of Oilseed Crops NAAS

Soybean is a water-loving plant. During the growing season it absorbs 4-5 times more water than wheat. However, conditions of excess humidity, especially in early development, strongly inhibit nitro fixing activity of rhizobia. During period from germination until beginning of flowering plants are able to withstand lack of moisture and high temperature. The need for moisture increases sharply in the flowering stage, and when legumes are forming.

In areas with insufficient moisture one of the effective ways of collecting and preserving soil moisture is main cultivation.

Study of the characteristics of soybean water consumption with different methods of primary tillage with application of growth stimulants was conducted in 2011-2013 in the fields of the Institute of Oilseed Crops NAAS. Object of research was middle-grade soybean Sharm variety.

Sowing was carried out to a depth of 4-5 cm with 70 cm width between rows with seeding rate of 350 thousand similar seeds per hectare. Methods of primary tillage were: plowing (PLN-3-35 to a depth of 22-25 cm), subsurface (KLD-3 at a depth of 22-25 cm, PKN-3.6 at a depth of 16-18 cm, Resident at a depth of 14-16 cm), surface (BDT-7 to a depth of 10-12 cm). Agent options were: 1 – control group (water treatment); 2 - using Agrobak plus (2,0 l per ha) + seed treatment with Agrobak plus for seeds (400 ml per t); 3 - using Agrobak plus (2.0 l per ha) + 2 treatments at growing stage (3-5 leaves stage and budding stage) with tank mix Agrobak plus(2,0 l per ha) and Rostkontsentrat (0.75 l per ha) ; 4 - using Agrobak plus (2,0 l per ha) + seed treatment with Agrobak plus for seeds (400 ml per t) + 2 treatments at growing stage (3-5 leaves stage and budding stage) with tank mix Agrobak Plus (2,0 l per ha) and Rostkontsentrat (0,75 l per ha).

On average over three years of research the total soybean water consumption was greatest for surface soil treatment and was depending on using Agrobak plus and Rostkontsentrat at 246,7-251,6 mm. In other tillage methods that were studied the figure decreased by 5,6-16,6 mm. Lowest water consumption for crops (230,1-233,6 mm) was marked by subsurface tillage with PKN-3,6 tool. Thus, when using agents total water consumption exceeded control group in all main methods of soil treatment.

At the same time, total water consumption figures do not describe efficiency of using water without analyzing soybean yields. For the average three-year performance, the highest yield - 1,36-1,47 t per ha was provided by soybean with subsurface tillage tool KLD-3.0. When plowing yield was lower by 0,01-0,05 t per ha, with subsurface cultivation with tool PKN-3.6 by 0,07-0,10 t per ha, with subsurface cultivation with Resident tool by 0,08-0,11 t per ha, with surface cultivation with BDT-7 tool by 0,06-0,09 t per ha. With all methods of primary tillage largest yield increase relative to control group was established when using agents provided under the option 4.

Given total water consumption and yield levels we established that the most rational soil moisture was used with subsurface tillage tool KLD-3.0, as evidenced by water consumption factor which with this particular tool were minimal at 1604-1707 cubic m per t. The least effective use of surface moisture was recorded for cultivation tool BDT-7 (1823-1912 cubic m per t.) and for subsurface cultivation tool Resident (1809-1912 cubic m per t.)

Thus based on three-year study we established that:

- Lowest water consumption crop for soybean Charm variety (230,1-233,6 mm) were recorded with subsurface cultivation by PKN-3.6 tool. With other methods of primary tillage total water consumption increased to 233,9-

251,9 mm;

- Most efficient soil moisture was used with subsurface tillage tool KLD-3.0, where rate of water consumption was 1604-1707 cubic m per t.;
- Use of agents Agrobak plus and Rostkontsentrat with all methods of primary tillage contributed to more efficient use of water.

Key words: soybean, primary soil cultivation, growth stimulator, total water consumption, water consumption rate, productivity.

Рецензент: В.М. Ніжеголенко, канд. с.-г. наук, директор Асканійської ДСДС ІЗЗ НААН України.