

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ І СІВБИ В ПОПЕРЕДНЬО НЕОБРОБЛЕНИЙ ҐРУНТ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Р.А. ВОЖЕГОВА, В.О. НАЙДЬОНОВА, М.П. МАЛЯРЧУК

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Викладено результати досліджень впливу способу, глибини обробітку ґрунту та інокуляції насіння на агрофізичні властивості, поживний режим та урожайність сої на фоні різноглибинних полицевих, безполицевих і «нульових» систем основного обробітку в сівозміні на зрошенні.

Ключові слова: спосіб обробітку ґрунту, глибина обробітку, інокулянти, соя, продуктивність, зрошення

Постановка проблеми. Соя – одна з найстародавніших сільськогосподарських культур, що вирощується у багатьох країнах світу як харчова, кормова і технічна культура. Високі темпи зростання виробництва сої протягом останніх років обумовлені величезним народногосподарським значенням, порівняно невисокою трудомісткістю технології вирощування, позитивним впливом на родючість ґрунтів та економічною вигідністю, яка значно зростає в міру розширення спектра її використання.

Найважливішим завданням, що стоїть перед землеробами, є підвищення урожайності сої на зрошуваних землях завдяки розробленню та запровадженню менш енергоємних, більш продуктивних ґрунтоохоронних агротехнічних і біологічних заходів. У зв'язку з цим виникла необхідність експериментально дослідити комплекс питань з оптимізації фізико-хімічного стану ґрунту шляхом удосконалення способів основного обробітку ґрунту з урахуванням біологічних особливостей рослин.

Стан вивчення проблеми. Соя – універсальна зернобобова і олійна культура, яка використовується на продовольчі, кормові та

технічні цілі. Навряд чи знайдеться інша сільськогосподарська культура, яка може зрівнятися з нею щодо спектра використання.

Різноманітність використання сої обумовлена багатством хімічного складу насіння і вегетативної маси цієї білково-олійної рослини, причому серед однорічних зернових та бобових культур за вмістом і якістю білка вона посідає перше місце, а за кількістю олії поступається лише арахісу. У групі польових олійних культур соя забезпечує найвищий вихід макухи і шроту.

Встановлено, що в країнах Південно-Східної Азії (Китай, Корея, Індія, Японія) вона була відома як землеробська культура за 4 тис. років до н. е. У Європі з'явилася наприкінці XVIII ст.

Завдання та методика досліджень. Дослідження проводили у відділі зрошуваного землеробства та на Асканійській державній сільськогосподарській дослідній станції ІЗЗ НААН.

Ґрунтовий покрив на дослідних полях представлений темно-каштановими середньосуглинковими ґрунтами зі вмістом гумусу в шарі ґрунту 0–40 см 2,21%, рухомих сполук фосфору 36,4 мг/кг, калію 327,6 і нітрифікаційною здатністю 64,3 мг на кілограм абсолютно сухого ґрунту. Рівноважна щільність будови орного шару становить 1,41 г/см³, загальна пористість – 48,0%, польова вологомісткість – 21,5, вологість в'янення – 9,1%, рН водної витяжки – 7,4.

Гідротермічні умови у 2010–2012 рр. були сприятливими для проведення досліджень з удосконалення основних елементів технології вирощування сої. Сума атмосферних опадів у роки проведення досліджень коливалася від 564 мм у 2010 р., 485 мм у 2011 р. та до 370 мм у 2012 р., з яких протягом вегетаційного періоду випало відповідно 280, 320 і 187 мм.

Дослідження з вивчення впливу способів та глибини основного обробітку ґрунту в сівозміні на агрофізичні властивості, водний і поживний режими ґрунту, фітосанітарний стан посівів та продуктивність сої сорту Даная проводили в ланці плодозмінної сівозміни з таким чергуванням культур: соя, ячмінь озимий з післяжнивним посівом багатоконпонентних сумішок на зелений корм, кукурудза на силос та кукурудза на зерно на фоні застосування полицевих, безполицевих і диференційованих систем основного обробітку. Сою в сівозміні розміщували після кукурудзи на зерно.

Схемою досліду передбачалося експериментально дослідити п'ять способів основного обробітку ґрунту (фактор А): оранка на

глибину 23–25 см; чизельний обробіток на 23–25 см; чизельний на глибину 12–14 см; дисковий на глибину 6–8 см на фоні щілювання на 38–40 см; сівба в попередньо необроблений ґрунт. Дослідження виконували на фоні без застосування інокулянту та з обробкою насіння мікробним препаратом АБМ. Розміщення варіантів у досліді систематичне.

Результати досліджень. Визначення щільності будови шару ґрунту 0–40 см в період сходів сої за варіантами досліду свідчить про те, що вона була в межах 1,28–1,33 г/см³. Варіанту оранки на глибину 23–25 см, що проводилася в системі різноглибинного полицевого основного обробітку ґрунту в сівозміні, відповідали найменші значення – 1,28 г/см³. Застосування чизельного обробітку на 23–25 і 12–14 см та у варіанті без обробітку на фоні різноглибинної й одноглибинної мілкої та «нульової» систем обробітку в сівозміні призвело до зростання щільності будови на 0,03–0,07 г/см³, а у варіанті поверхневого розпушування на глибину 6–8 см зі щілюванням до 40 см щільність будови оброблюваного шару, навпаки, зменшилася порівняно з контролем на 0,06 г/см³ при НІР₀₅ 0,08 г/см³. Проте, за даними літературних джерел, якщо щільність будови ґрунту у фазі сходів сої перевищує 1,27 г/см³, це негативно позначається на подальшому рості й розвитку рослин.

При розгляді диференціації шару ґрунту 0–40 см за горизонтами встановлено, що найбільш розпушеним був верхній шар ґрунту 0–10 см. Із заглибленням від 10–20 до 30–40 см відбувається його ущільнення на 0,04–0,14 г/см³ і найбільш інтенсивно цей процес протікає у варіантах без обробітку та чизельного розпушування на 12–14 см у системі «нульового» та одноглибинного мілкого безполицевого розпушування.

Перед збиранням сої щільність будови зросла до 1,34–1,35 г/см³, водночас закономірність, що спостерігалася при визначенні на початку вегетації, збереглася і перед збиранням урожаю (табл. 1).

У прямій залежності від щільності будови орного шару перебуває його пористість. Унаслідок зниження пористості ґрунту менше 50% розвивається слабка коренева система рослин сої, утворюється незначна кількість бульбочок, що негативно позначається на рівні врожаю. У нашому досліді пористість шару ґрунту 0–40 см у період сходів сої змінювалась в інтервалі 48,4–53,1%, найвищі її показники відмічалися у варіанті зі щілюванням, а найменші відповідали варі-

анту без обробітку (вар. 5) та чизельного розпушування на 12–14 см у системі мілкого одноглибинного основного обробітку ґрунту в сівозміні (вар. 3), в яких шар ґрунту 0–40 см був найбільш ущільненим (табл. 2).

1. Щільність будови ґрунту за різних способів основного обробітку під сою і систем обробітку в 4-пільній плодозмінній сівозміні на зрошенні, г/см³ (середнє за 2010–2012 рр.)

Система обробітку в сівозміні	Спосіб та глибина обробітку під сою, см	Шар ґрунту, см				
		0–10	10–20	20–30	30–40	0–40
<i>На початку вегетації</i>						
Різноглибинна полицева	23–25 (о)	1,21	1,28	1,30	1,34	1,28
Різноглибинна безполицева	23–25 (ч)	1,24	1,30	1,33	1,36	1,31
Одноглибинна мілка	12-14 (ч)	1,24	1,32	1,37	1,38	1,33
Диференційована	6–8 (л)+38–40(щ)	1,18	1,22	1,24	1,26	1,22
«Нульова»	Без обробітку	1,20	1,38	1,39	1,41	1,35
НІР ₀₅ , г/см ³					0,05	

2. Пористість ґрунту за різних способів основного обробітку під сою і систем обробітку в 4-пільній плодозмінній сівозміні на зрошенні, % (середнє за 2010–2012 рр.)

Система обробітку в сівозміні	Спосіб та глибина обробітку під сою, см	Шар ґрунту, см				
		0–10	10–20	20–30	30–40	0–40
<i>На початку вегетації</i>						
Різноглибинна полицева	23–25 (о)	53,6	51,0	50,2	48,6	50,8
Різноглибинна безполицева	23–25 (ч)	52,5	50,2	49,0	47,9	49,9
Одноглибинна мілка	12–14 (ч)	52,5	49,4	47,5	47,1	49,1
Диференційована	6–8(л)+38–40(щ)	54,8	53,2	52,5	51,7	53,1
«Нульова»	Без обробітку	53,7	47,1	46,7	46,3	48,4
НІР ₀₅ , %					2,2	

Збільшення щільності будови та зменшення пористості ґрунту у варіанті без обробітку та чизельного розпушування на 12–14 см на фоні безполицевої мілкої одноглибинної та «нульової» систем основного обробітку ґрунту в сівозміні призвело до зниження його водопроникності за тригодинної експозиції визначення в період сходів на 48,6 і 20,0%, а перед збиранням врожаю – відповідно на 41,4 і 62,1%, тоді як у варіанті зі щілюванням на початку вегетації водопроникність зросла до 3,9 мм/хв, або на 11,4%, а перед збиранням урожаю на 17,2% (табл. 3).

3. Водопроникність темно-каштанового ґрунту за різних способів і глибини основного обробітку під сою та систем обробітку в 4-пільній плодозмінній сівозміні на зрошенні, мм/хв (середнє за 2010–2012 рр.)

№ вар.	Система основного обробітку ґрунту в сівозміні	Спосіб і глибина обробітку під сою, см	Строк визначення	
			на початку вегетації	перед збиранням урожаю
1	Різноглибинна полицева	23–25 (о)	3,5	2,9
2	Різноглибинна безполицева	23–25 (ч)	3,3	2,3
3	Одноглибинна мілка	12–14 (ч)	2,8	1,7
4	Диференційована	6–8 (л) + 40(щ)	3,9	3,4
5	«Нульова»	Без обробітку	1,8	1,1
НІР ₀₅ , мм/хв		0,3	0,4	

Дослідження водного режиму ґрунту, сумарного водоспоживання та витрат води на формування врожаю сої свідчать про те, що в період сходів вологість шару ґрунту 0–100 см у варіантах досліді була на рівні 85–90% НВ. Істотної різниці в запасах продуктивної вологи за варіантами досліді не встановлено.

Найменша кількість вологи за вегетацію витрачена рослинами у варіанті без обробітку (вар. 5) та чизельного розпушування на 23–25 і 12–14 см в системах різноглибинного і мілкового одноглибинного основного безполицевого обробітку в сівозміні (вар. 2, 3).

Проведення дискового обробітку на 6–8 см, доповненого щілюванням до 40 см в системі диференційованого основного обробітку

грунту в сівозміні (вар. 4), забезпечило витрати вологи, практично однакові з варіантом оранки на 23–25 см у системі різноглибинного основного обробітку з обертанням скиби.

Сумарне водоспоживання рослин сої в середньому за три роки досліджень коливалось у межах 5993–6156 м³/га (табл. 4).

4. Сумарне водоспоживання сорту сої Даная за різних способів основного обробітку ґрунту (середнє за 2010–2012 рр.)

№ вар.	Система основного обробітку ґрунту	Спосіб і глибина обробітку під сою, см	Запаси вологи, м ³ /га		Сума опадів, м ³ /га	Зрошувальна норма, м ³ /га	Сумарне водоспоживання, м ³ /га
			початок вегетації	кінець вегетації			
1	Різноглибинна полицева	23–25 (о)	2850	1987	2893	2400	6156
2	Різноглибинна безполицева	23–25 (ч)	2745	2000	2893	2400	6038
3	Одноглибинна мілка	12–14 (ч)	2660	1930	2893	2400	6023
4	Диференційована	12–14(л)+ 38–40(щ)	2800	1960	2893	2400	6133
5	«Нульова»	Без обробітку	2610	1910	2893	2400	5993

Аналіз даних урожайності свідчить про те, що способи і глибина основного обробітку ґрунту мали істотний вплив на формування врожаю. Так, максимальний врожай у середньому за три роки – 4,0 т/га сформувався за проведення дискового обробітку на глибину 6–8 см із щільуванням до 40 см у системі диференційованого обробітку ґрунту.

Проведення оранки на глибину 23–25 см у варіанті основного обробітку ґрунту з обертанням скиби забезпечило отримання врожаю на рівні 3,4 т/га. Чизельний обробіток на глибину 23–25 см у системі тривалого застосування різноглибинного безполицевого основного обробітку викликав зниження урожайності сої на 0,4 т/га при НІР₀₅ 0,19.

Чизельне розпушування на 12–14 см у системі мілкою одноглибинного безполицевого обробітку ґрунту знизило продуктивність сої на 1,1 т/га порівняно з контролем. Сівба сої в попередньо необроблений ґрунт на фоні «нульового» обробітку в сівозміні також призвела до істотного зниження урожайності в усі роки досліджень, а в середньому за три роки рівень врожаю знизився на 1,4 т/га. Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин сої та формування врожаю насіння створювалися у варіанті поверхневого основного обробітку зі щільуванням на глибину 38–40 см на фоні диференційованої системи основного обробітку в сівозміні, де протягом років досліджень рівень врожаю становив 3,9–4,2 т/га (табл. 5).

5. Урожайність сорту сої Даная за різних способів основного обробітку темно-каштанового ґрунту в сівозміні, т/га

№ вар.	Система обробітку ґрунту (фактор А)	Спосіб і глибина обробітку	Рік				Коефіцієнт водоспоживання, м
			2010	2011	2012	середнє	
1	Різноглибинна полицева	23–25 (о)	3,2	3,6	3,4	3,4	1810
2	Різноглибинна безполицева	23–25 (ч)	2,8	3,0	3,1	3,0	2012
3	Одноглибинна мілка	12–14 (ч)	2,4	2,3	2,1	2,3	2619
4	Диференційована	12–14(л) +38–40(ш)	3,9	4,2	4,0	4,0	1533
5	«Нульова»	Без обробітку	1,9	2,2	2,0	2,0	2996
НІР ₀₅			0,14	0,16	0,19		

Обробка насіння сої мікробним препаратом АБМ позитивно вплинула на продуктивність рослин. У середньому за фактором В приріст урожаю від його застосування становив 0,35 т/га при НІР₀₅ 0,12 т/га.

За енергетичним і грошовим оцінюванням заміна оранки на безполицевий обробіток з такою самою глибиною розпушування та зменшенням глибини розпушування до 12–14 см, а також сівба в попередньо необроблений ґрунт забезпечили економію витрат на 44,1–83,8%. Водночас витрати на технологію вирощування сої в ці-

лому знизилися на 12,3–17,4%, лише у варіанті поверхневого розпушування на 6–8 см із щільюванням на глибину 38–40 см витрати на основний обробіток порівняно з контролем зросли на 30%, а на технологію вирощування в цілому – лише на 3,3%.

Висновок. При вирощуванні сої в сівозмінах на зрошуваних землях найбільш сприятливі умови для формування врожаю цієї культури створюються за поверхневого основного обробітку ґрунту зі щільюванням на 38–40 см на фоні диференційованої системи основного обробітку в сівозміні та інокуляції насіння мікробними препаратами.

1. *Бабич А.А.* Эффективность внедрения промышленных технологий возделывания сои на орошаемых землях в Европейской части СССР / А.А. Бабич, А.Т. Волощук, Н.З. Дидык // Вестн. с.-х. науки, 1980. – №7. – С. 85–92.

2. *Бабич А.А.* Соевый пояс Украины / А.А. Бабич, С.Ф. Петриненко // Земля і людина України. – 1992. – №5. – С. 110–117.

3. *Булигін Д.О.* Продуктивність нових сортів сої за різних умов зволоження та густоти стояння / [Д.О. Булигін, П.В. Писаренко, В.В. Морозов, М.А. Мельник] // Зрошуване землеробство. – 2012. – №58. – С. 6–10.

4. *Волинець І.Г.* Формування симбіотичного апарату та продуктивність сої за різних умов живлення і зволоження ґрунту / Волинець І.Г. // Зб. наук. праць Уманського держ. аграр. ун-ту / редкол: Копитко П.Г. (відп. ред.) [та ін.]. – Умань, 2005. – Вип. 59. – С. 46–53.

5. *Воронин Н.Г.* Орошаемое земледелие / Воронин Н.Г. – М.: Колос, 1989. – 325 с.

6. *Каштанов А.Н.* Плодородие почвы в интенсивном земледелии: теорет. и метод. аспекты / А.Н. Каштанов, А.М. Лыков, И.С. Кауричев // Вестн. с.-х. науки. – 1983. – № 12. – С. 60–68.

Изложены результаты исследований влияния способов, глубины обработки почвы, а также инокуляции семян на агрофизические свойства, питательный режим и урожайность сои на фоне разноглубинных отвальных, безотвальных и «нулевых» систем основной обработки в севообороте на орошении.

The results of researches on influence of methods, depth of soil treatment and inoculation of seeds to agro physical properties, nutrition regime and yields of soybean on the phone of different depth's of filled, unfilled and «naughty» systems of basic treatment in crop rotation under irrigation are stated.