

ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА АГРОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ СОЇ

МАЛЯРЧУК М.П. – доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-0150-6121>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

КАЗНОВСЬКИЙ О.В. – аспірант, молодший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0003-1110-8415>

Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту
зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Соя – універсальна зернобобова та олійна культура, насіння якої використовується для продовольчих, кормових та технічних цілей. Навряд чи знайдеться ще якась сільськогосподарська культура, яка може зрівнятися з нею щодо різноманітності напрямів її використання, що зумовлено багатством хімічного складу насіння і вегетативної маси цієї високобілкової та олійної рослини [1]. Серед однорічних зернових та бобових культур за вмістом і якістю білка вона посідає перше місце, а за кількістю олії поступається лише арахісу. В групі польових олійних культур соя забезпечує найвищий вихід макухи і шроту [2; 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із заходів збереження родючості ґрунту і підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є вибір способу та глибини основного обробітку ґрунту. Найперше його завдання полягає у створенні сприятливих параметрів агрофізичних властивостей, насамперед щільності складення, пористості та водопроникності, завдяки чому покращуються умови надходження вологи в кореневмісний шар і зменшення її непродуктивних втрат [4].

У сучасному світовому землеробстві поряд з традиційними технологіями, які базуються на глибокому основному обробітку ґрунту з обертанням скиби, активно досліджуються і використовуються різні способи мінімізації основного обробітку ґрунту і навіть сівби в попередньо необроблений ґрунт, які розглядаються як основні з факторів збереження родючості ґрунту та економії невідновлюваних джерел енергії [5; 6].

Мета статті – встановити вплив різних способів основного обробітку ґрунту і доз азотних добрив на агрофізичні властивості, поживний режим та урожайність насіння сої.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились протягом 2020–2021 рр. у стаціонарному польовому досліді Асканійської ДСДС Інституту зрошуваного землеробства НААН у зоні дії Каховської зрошувальної системи, закладеному у 2008 році в чотирьохрядній просапній сівозміні. Попередником сої була пшениця озима з післяжнивним посівом гірчиці білої на сидерат. У досліді висівався ранньостиглий сорт сої Діона на фоні чотирьох систем основного обробітку (Фактор А):

1. Оранка на глибину 28–30 см під сою у системі диференційованого обробітку.

2. Дисковий обробіток на глибину 12–14 см у системі одноглибинного мілкого безполицевого.

3. Чизельне розпушуванням на глибину 28–30 см у системі різноглибинного безполицевого розпушування.

4. Нульовий обробіток на фоні беззмінного його застосування у сівозміні.

Ефективність основного обробітку визначалася на фоні різних доз азотних добрив (Фактор В): контроль – без добрив; N30; N60; N90.

Під час експерименту використовували польовий, кількісно-ваговий, візуальний, лабораторний, розрахунково-порівняльний, математично-статистичний методи з використанням загальноновизначених в Україні методик і методичних рекомендацій [7].

Результати досліджень свідчать, що у середньому за 2020–2021 рр. найбільш розпушеним був верхній шар ґрунту 0–10 см, де показники щільності складення перебували в межах 1,00–1,29 г/см³ на початку вегетації, 1,05–1,19 г/см³ – наприкінці. На глибині 10–30 см спостерігається підвищення щільності складення на 20–30%.

Найбільш ущільненим виявився шар ґрунту 30–40 см, де показники щільності складення перебували в межах 1,24–1,29 г/см³ на початку та 1,24–1,38 г/см³ – наприкінці вегетації, що істотно відрізняється від шару 0–10 см.

Водночас у шарі ґрунту 0–40 см за використання безполицевого різноглибинного обробітку ґрунту з чизельним розпушуванням під сою на 28–30 см склалися найбільш сприятливі показники щільності складення – на початку вегетації 1,17 г/см³, а до збирання врожаю вони зросли до 1,18 г/см³, або на 0,8%, тобто істотного підвищення не відзначено. Найбільш ущільненим ґрунт виявився у варіанті нульового та безполицевого одноглибинного мілкого обробітку ґрунту на 12–14 см, де на початку вегетації її показники становили 1,24–1,25 г/см³, а до збирання врожаю вони зросли до 1,25–1,30 г/см³, або на 0,8 та 4,0% (табл. 1).

Подібна закономірність відзначалася і з пористістю. Так, на початку вегетації у разі заглиблення в нижні шари орного горизонту її показники знижувалися. У варіанті нульового обробітку та чизельного

Меліорація, землеробство, рослинництво

розпушування в шарі ґрунту 0–10 см пористість відповідно становила 55,15 та 63,85%. В шарі ґрунту 10–20 см знижувалася до 49,45 і 55,95%, на глибині 20–30 см – 51,65 та 52,95%, а у шарі 30–40 см –

51,6 і 53,1% відповідно. У визначенні перед збиранням врожаю пористість знизилася у всіх шарах орного горизонту, водночас істотного зниження не відзначено (табл. 2).

Таблиця 1 – Щільність складення ґрунту під посівами сої за різних способів і глибини основного обробітку ґрунту у сівозміні на зрошенні, середнє за 2020–2021 рр., г/см³

№ варіанта	Система обробітку	Спосіб і глибина обробітку, см	Шар ґрунту, см	Початок вегетації	Кінець вегетації	Середнє
1	Диференційована	28–30 (о)	0–10	1,05	1,15	1,10
			10–20	1,22	1,32	1,27
			20–30	1,29	1,26	1,27
			30–40	1,24	1,24	1,24
			0–40	1,20	1,24	1,22
2	Безполицева одноглибинна	12–14 (д)	0–10	1,09	1,10	1,09
			10–20	1,31	1,37	1,34
			20–30	1,29	1,36	1,32
			30–40	1,29	1,38	1,33
			0–40	1,25	1,30	1,27
3	Безполицева різноглибинна	28–30 (ч)	0–10	1,00	1,05	1,02
			10–20	1,21	1,17	1,19
			20–30	1,22	1,24	1,23
			30–40	1,24	1,28	1,26
			0–40	1,17	1,18	1,17
4	Нульова	нульовий	0–10	1,29	1,19	1,24
			10–20	1,27	1,37	1,32
			20–30	1,24	1,29	1,26
			30–40	1,25	1,31	1,28
			0–40	1,24	1,25	1,24
НІР ₀₅			0,03			

Примітка: о – оранка, ч – чизельний обробіток, д – дисковий

Таблиця 2 – Пористість ґрунту за різних систем основного обробітку ґрунту % за 2020–2021 рр.

№ варіанта	Система обробітку	Спосіб і глибина обробітку, см	Шар ґрунту, см	Початок вегетації	Кінець вегетації	Середнє
1	Диференційована	28–30 (о)	0–10	59,45	58,4	58,92
			10–20	54,0	52,65	53,32
			20–30	50,35	53,75	52,05
			30–40	52,0	53,95	52,97
			0–40	54,0	54,75	54,37
2	Безполицева одноглибинна	12–14 (д)	0–10	57,25	60,5	58,87
			10–20	49,15	48,8	48,97
			20–30	49,8	50,9	50,35
			30–40	50,7	48,4	49,55
			0–40	51,7	52,25	51,97
3	Безполицева різноглибинна	28–30 (ч)	0–10	63,85	60,3	62,07
			10–20	55,95	55,55	55,75
			20–30	52,95	53,45	53,2
			30–40	53,1	53,35	53,22
			0–40	56,5	55,65	56,07
4	Нульова	нульовий	0–10	55,15	55,9	55,52
			10–20	49,45	49,8	49,62
			20–30	51,65	52,4	52,02
			30–40	51,6	51,9	51,75
			0–40	51,95	52,45	52,2
НІР ₀₅			1,04	1,06	1,05	

Примітка: о – оранка, ч – чизельний обробіток, д – дисковий

Таблиця 3 – Запаси вологи в метровому шарі ґрунту в посівах сої за різних способів обробітку ґрунту на зрошенні, м³/га

№ п/п	Спосіб і глибина обробітку, см	Запаси вологи м ³ /га	
		початок вегетації	кінець вегетації
1	28–30 (о)	1756	1355
2	12–14 (д)	1603	1476
3	28–30 (ч)	1674	1321
4	нульовий	1571	1555

Таблиця 4 – Урожайність сої за різних способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення, т/га (середнє за 2020–2021 рр.)

Система обробітку ґрунту (фактор А)	Спосіб і глибина обробітку, см	Дози добрив (фактор В)				Середнє за фактором А
		б/д	N30	N60	N90	
Диференційована	28–30 (о)	3,38	3,49	3,54	2,82	3,31
Безполицева одноглибинна	12–14 (д)	2,63	2,67	2,73	2,26	2,57
Безполицева різноглибинна	28–30 (ч)	2,99	2,85	3,19	2,33	2,84
Нульова	нульовий	2,68	2,59	2,93	2,29	2,62
Середнє по фактору В	–	2,92	2,90	3,10	2,43	–

Примітка: о – оранка, ч – чизельний обробіток, д – дисковий

Що стосується водопроникності, то на початку вегетації у варіанті нульового обробітку швидкість вбирання і фільтрації води у разі 3-годинної експозиції визначення була найбільш низькою і становила 2,09 мм/хв, а у варіанті чизельного розпушування на 28–30 см вона була вищою у 2,14 раза з показником 4,47 мм/хв. У варіантах оранки на глибину 28–30 см і дискового розпушування на 12–14 см водопроникність була практично на одному рівні та становила 3,22 і 3,37 мм/хв відповідно.

До збирання врожаю водопроникність у всіх варіантах дослідження знизилася, водночас закономірність, що спостерігалася на початку вегетації, зберігалась.

Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см під посівами сої свідчать, що за оранки на глибину 28–30 см у системі диференційованого обробітку (контроль) на початку вегетації становили 1756 м³/га, тобто були на рівні найменшої вологості, а до збирання врожаю рівень вологості знижували до 75,0% НВ з метою зменшення вологості насіння. За чизельного і дискового розпушування запаси вологи на початку вегетації сої були практично на одному рівні та становили відповідно 1603–1674 м³/га, а перед збиранням врожаю 1476–1321 м³/га. Тільки у варіанті нульового обробітку ґрунту запаси вологи як на початку вегетації, так і перед збиранням врожаю були на рівні 90% НВ з показниками відповідно 1571–1555 м³/га (табл. 3)

Результати обліку урожайності свідчать, що застосування оранки на глибину 28–30 см у системі диференційованого обробітку ґрунту забезпечило отримання найвищого рівня урожайності у середньому за 2020–2021 рр. за дози азотного добрива N60 на рівні 3,54 т/га. Заміна оранки чизельним розпушуванням на таку саму глибину у системі різноглибинного безполицевого обробітку призвела до зниження рівня урожайності на 0,35 т/га, або на 9,9%, а за дискового обробітку – на 12–14 см, у системі безполицевого одноглибинного мілкого і нульового обробітку ґрунту отримано наймен-

ший рівень урожайності, який становив відповідно 2,73 та 2,93 т/га, або був нижчим ніж на контролі на 22,9 та 17,2% (табл. 4).

Також встановлено вплив різних доз азотних добрив на рівень урожайності. Так, за дози N60 отримано найвищий рівень урожайності, за дози N30 і без внесення добрив урожайність знизилася на 6,5 та 5,9% відповідно. Найбільш істотне зниження урожайності на рівні 21,6% відзначено за дози азотного добрива до N90.

Висновок. У результаті досліджень, проведених на Каховській зрошувальній системі, встановлено, що в коротко-ротаційних просапних сівозмінах з післяжнивним посівом гірчиці білої на сидерат після пшениці озимої і ячменю оранка на глибину 28–30 см у системі диференційованого обробітку ґрунту з внесенням дози азотного добрива N60 забезпечує найбільш повну реалізацію потенційних можливостей продуктивності сорту сої Діона.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шевніков М.Я., Коблай О.О. Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи : монографія. Полтава, 2015. 258 с.
2. Адамень Ф.Ф., Вергунов В.А., Лазар П.Н., Вергунова И.Н. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине. Київ : Аграрна наука, 2006. 456 с.
3. Булигін Д.О. Писаренко П.В., Морозов В.В., Мельник М.А. Продуктивність нових сортів сої за різних умов зволоження та густоти стояння. *Зрошуване землеробство*. 2012. Вип. 58. С. 6–10.
4. Барри А. Влияние почвозащитных технологий бесплужного возделывания сельскохозяйственных культур на изменение режимов фосфора и калия и разработка способов их регулирования в черноземных почвах Украины : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.х. наук : спец. 06.01.04 «Агротехнология». Киев, 1992. 23 с.

5. Гибсон Пол. Производство сои в США и Канаде как источник высокопротеиновых. *Корми і кормовиробництво*. Київ : Аграрна наука, 2001. Вип. 47. С. 98–100.

6. Козирев В.В. Агрофізичні властивості ґрунту залежно від режиму зрошення, обробітку ґрунту та строків внесення фосфогіпсу при вирощуванні сої. *Зрошуване землеробство*. 2013. Вип. 59. С. 83–86.

7. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Мальярчук М.П. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон : Грін Д.С., 2014. 286 с.

REFERENCES:

1. Shevnikov M.Y., & Koblay O.O. (2015). *Zastosuvannya biologichnykh, khimichnykh ta fizychnykh zasobiv u tekhnolohiyakh vyroshchuvannya soyi i kukurudzy [Application of biological, chemical and physical means in technologies of cultivation of soybeans and corn]*. Poltava, 258 [in Ukrainian].

2. Adamen F.F., Vergunov V.A., Lazar P.N., & Vergunova I.N. (2006). *Agrobiologicheskoye osobennosti vozdeleyvaniya soi v Ukraine [Agrobiological features of soybean cultivation in Ukraine]*. Kyiv: Agrarian Science, 456 [in Ukrainian].

3. Bulygin D.O., Pisarenko P.V., Morozov V.V., & Melnik M.A. (2012). Produktivnist novykh sortiv soyi za riznykh umov zvolozhennya ta hustoty stoyannya [Productivity of new soybean varieties under different condi-

tions of moisture and standing density]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigation agriculture*, 58, 6–10 [in Ukrainian].

4. Barry A. (1992). Vliyanie pochvozashchitnykh tekhnologiy bespluzhnogo vozdeleyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur na izmeneniye rezhimov fosfora i kaliya i razrabotka sposobov ikh regulirovaniya v chernozemnykh pochvakh Ukrainy [Influence of soil-protective technologies of plow-free cultivation of agricultural crops on the change of phosphorus and potassium regimes and development of methods of their regulation in chernozem soils of Ukraine]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [in Russian].

5. Gibson Paul. (2001). Proizvodstvo soi v SSHA i Kanade kak istochnik vysokoproteinovykh [Soybean production in the United States and Canada as a source of high protein]. *Feed and feed production*, 47, 98–100 [in Russian].

6. Kozyrev V.V. (2013). Ahrofizychni vlastyvoli gruntu zalezno vid rezhymu zroshennya, obrobittu gruntu ta strokiv vnesennya fosfohipsu pry vyroshchuvanni soyi [Agrophysical properties of soil depending on the irrigation regime, tillage and terms of phosphogypsum application in soybean cultivation]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigation agriculture*, 59, 83–86 [in Ukrainian].

7. Vozhegova R.A., Lavrinenko Y.O., Malyarchuk M.P. (Eds.). (2014). *Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemlyakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]*. Kherson: Grin D.S., 286 [in Ukrainian].