

## ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ ДОЗ ДОБРИВ ТА ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНАХ КОРОТКОЇ РОТАЦІЇ

*С. Ф. Артеменко, кандидат сільськогосподарських наук;*

**О. В. Ковтун**

*ДУ Інститут зернових культур НААН України*

*Наведені результати досліджень особливостей вирощування сої в сівозмінах короткої ротації за внесення різних доз мінеральних добрив та основного обробітку ґрунту в умовах недостатнього зволоження північного Степу України. Доцільним є перехід до внесення зрівноважених доз добрив на фоні чизельного глибокого обробітку ґрунту з ефективною системою захисту посівів від бур'янової рослинності.*

**Ключові слова:** *соя, дози добрив, попередник, урожайність, сівозміна, короткі ротації.*

Соя є основною зернобобовою культурою, яка визначає рівень виробництва рослинного білка. Вона посідає головне місце в структурі посівних площ зернобобових культур. Соевий білок насичений важливими амінокислотами і після термічної обробки відзначається високим рівнем перетравності та засвоєння. В сучасних умовах господарювання важливого значення для населення планети набуває проблема білка та енергетичних ресурсів, а для аграрного виробництва у галузі тваринництва – наявність в достатній кількості збалансованих за протеїном кормів. Для вирішення питання інтенсифікації тваринництва важливо в раціоні тварин мати достатню кількість рослинного білка і високоенергетичних кормів.

Стабільного виробництва зерна сої можливо досягти завдяки підвищенню продуктивності бобової культури шляхом дальшого удосконалення та впровадження науково обґрунтованих сівозмін, адаптивних технологій для кожної конкретної зони її вирощування. З метою розкриття потенціалу продуктивності сої необхідно враховувати її біологічні особливості, вимоги до умов навколишнього середовища і співвідношення культур в сівозміні, щоб забезпечити найвищий вихід рослинного білка і добитися поліпшення родючості ґрунтів.

У зв'язку з цим заслуговують на увагу результати комплексних досліджень, проведених у 2008–2015 рр. на Єрастівській дослідній станції ДУ Інститут сільського господарства степової зони, метою яких було обґрунтування агротехнічних аспектів доцільності різних способів основного обробітку ґрунту та внесення неоднакових доз мінеральних добрив при вирощуванні сої в сівозмінах короткої ротації в умовах північного Степу.

Дослідженнями передбачалось вивчити та виявити більш досконалу систему основного обробітку із застосуванням перспективних чизельних ґрунтообробних знарядь; з'ясувати вплив довгострокової оранки та чизельного обробітку в короткоротаційних сівозмінах на агрофізичні показники ґрунту, водний режим, а також різних доз добрив на продуктивність сої; встановити кращі прийоми інтенсивного знищення бур'янів в посівах сої у короткоротаційних сівозмінах.

Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі – 3,5–4,0 %, валового азоту – 0,23–0,26, фосфору – 0,11–0,12 та калію – 2,0–2,5 %. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН водяної витяжки – 6,5–7,0.

Дослід закладали на фоні двох способів основного обробітку ґрунту: оранка плугом ПЛН-5-35 на глибину 25–27 см і чизельний обробіток по типу «Параплау» плугом-розпушувачем із стійками ПРН-31000 на глибину 25–27 см. Насиченість сівозмін соєю: у двопільній – 50 %, трипільній – 33 %, чотирипільній – 25 та 50 %. У дослідях висівали сорт сої Аннушка – 500 тис. схожих насінин/га.

В сучасних умовах при високій вартості мінеральних добрив використовувати їх потрібно раціонально – залежно від наявності поживних елементів у ґрунті та попередників. Вивчення внесених доз добрив у досліді проводили за схемою: контроль – без внесення добрив; використання підвищених доз добрив відповідно до нормативного методу витрат поживних речовин на формування одиниці врожаю за діагностикою ґрунту; рекомендовані дози добрив для сої –  $N_{40}P_{60}$ . Добрива вносили восени під основний обробіток. Перед основним обробітком поживні елементи заробляли в ґрунт важкими дисковими боронами. Знищення бур'янів базувалося на комплексі заходів: агротехнічних (сівозміна, система основного обробітку ґрунту, допосівні, післясходові прийоми знищення бур'янової рослинності) у першу чергу та хімічних – внесення гербіциду харнес (2 л/га), а за необхідності використання страхових гербіцидів.

В умовах недостатнього зволоження особлива увага приділяється основному обробітку ґрунту, який повинен забезпечити сприятливі умови по накопиченню запасів вологи в осінньо-зимовий період. При виконанні основного обробітку різними за способом дії робо-чих органів на ґрунт знаряддями встановлено певний вплив їх на агрофізичні властивості ґрунтового середовища. За використання в попередні роки чизельних знарядь ПРН 31000 було встановлено, що вони добре розпушують ґрунт та забезпечують суттєве заощадження палива (5–7 л/га) і високу продуктивність агрегату.

Сприятливі умови для росту та розвитку рослин складаються тільки тоді, коли агрофізичні показники відповідають оптимальним параметрам. Основний обробіток є одним з важливих і дієвих факторів, що суттєво впливає на основні агрофізичні показники, такі як щільність і структурність ґрунту. Одержані результати досліджень показали, що перед сівбою щільність ґрунту після сої у верхньому шарі (0–10 см) по оранці становила  $0,97 \text{ г/см}^3$ , чизельному обробітку –  $1,01 \text{ г/см}^3$ , в шарі 10–20 см відповідно –  $1,01$  та  $1,02 \text{ г/см}^3$ , а 20–30 см –  $1,09 \text{ г/см}^3$ .

Щільність ґрунту після кукурудзи в шарі ґрунту 0–10 см по оранці досягала  $0,96 \text{ г/см}^3$ , а чизельному розпушуванню –  $0,97 \text{ г/см}^3$ . У шарі ґрунту 10–20 см показники щільності по полицевій оранці дорівнювала  $1,02 \text{ г/см}^3$ , чизельному обробітку –  $1,04 \text{ г/см}^3$ , а в шарі 20–30 см –  $1,11$  та  $1,10 \text{ г/см}^3$  відповідно.

Результати аналізу структурного складу ґрунту показали, що даний агрофізичний показник суттєво залежав як від способу основного обробітку, так і від попередника. Відомо, що найбільша кількість агрономічно цінної фракції у верхньому шарі 0–10 см залишається після оранки за рахунок виносу плугом на поверхню ґрунту структурної частини із нижніх шарів. При відборі зразків ґрунту на ділянках, де проводили полицевий обробіток, після сої в шарі 0–10 см містилось найбільше агрономічно цінної фракції – 67,7 %, 10–20 см – 66,9 %, а 20–30 см – 64,0 %. При цьому коефіцієнт структурності дорівнював відповідно 2,15; 2,07 та 1,83. На ділянках з чизельним обробітком значення цього показника в шарі ґрунту 0–10 см, 10–20 та 20–30 см становили 66,4; 65,9 і 65,8 %, а коефіцієнт структурності при цьому дорівнював 2,01; 1,96 та 1,95 відповідно. Застосування чизельних знарядь на ділянках, де попередником була соя, виявилось кращим відносно агрономічно цінної фракції порівняно з попередником кукурудза. Це можна пояснити лише тим, що у сої добре розвинуті як стрижнева, так і розгалужена коренева система з її високою мікоризною здатністю, яка пронизує весь орний шар, за рахунок чого формується більша кількість структурних агрегатів порівняно з кукурудзою. За полицевого основного обробітку по кукурудзі у верхньому шарі 0–10 см агрономічно цінна фракція становила 66,4 %, 10–20 см – 65,0 %, а 20–30 см – 62,8 %. При застосуванні чизельних знарядь на ділянках, де попередником була кукурудза, у шарі 0–10 см частка агрономічно цінної фракції досягала 63,8 %, 10–20 см – 64,3 %, 20–30 см – 64,7 %. Аналізуючи в цілому орний шар залежно від способу основного обробітку ґрунту, необхідно відзначити, що чизельні знаряддя даного типу за якістю обробітку значно наближаються до показників, що характерні для оранки.

У дослідах при вирощуванні сої і кукурудзи у сівозмінах короткої ротації (дво-, три-, чотирипільних) виявлено, що ефективність комплексу агротехнічних та хімічних заходів захисту посівів сої і кукурудзи від бур'янів була різною й залежала від насиченості сівозмін цими культурами та способів основного обробітку. Проведений облік бур'янів у посівах сої перед внесенням ґрунтового гербіциду показав, що після кукурудзи, де насиченість її в сівозміні становила 50 %, коли поле чергувалось через рік (двопільна сівозміна), або два поля одне за одним в чотирипільній сівозміні, відмічалось збільшення кількості ранніх ярих бур'янів, особливо амброзії полинолистої, і зменшення різних видів щиряці та лободи білої. Бур'янів по оранці налічувалось 34,8 шт./м<sup>2</sup>, чизельному обробітку – 38,1 шт./м<sup>2</sup>. Значно менше їх було після попередника соя: по оранці – 5,3 шт./м<sup>2</sup>; чизельному розпушуванні – 7,0 шт./м<sup>2</sup>.

Умови росту і розвитку певним чином впливали на формування врожаю та індивідуальну структуру рослин бобової культури. Проведений аналіз структури врожаю сої показав, що її продуктивність в основному визначалась кількістю бобів і зерен на 1 рослині та масою 1000 насінин, залежно від дози добрив та способів основного обробітку ґрунту. На основні показники структури врожаю більшою мірою впливали дози мінеральних добрив, ніж способи основного обробітку ґрунту.

У формуванні величини врожаю сої суттєву роль відігравали внесені мінеральні добрива і способи основного обробітку ґрунту. Так, у двопільній сівозміні по оранці, без внесення добрив, урожай насіння сої досягав 1,89 т/га, а по чизельному обробітку – 1,86 т/га. За рахунок використання рекомендованих доз мінеральних добрив на ділянках з полицевим обробітком в цій сівозміні було одержано насіння бобової культури на рівні 2,05 т/га, а з чизельним – 2,09 т/га. Зернова продуктивність сої при внесенні добрив за нормативним методом і даними діагностики ґрунту по оранці в цій сівозміні становила 2,22 т/га, чизельному обробітку – 2,26 т/га.

Проведений аналіз продуктивності рослин показав, що кращі умови для формування врожаю сої відмічались на удобрених ділянках після кукурудзи. Так, у трипільній сівозміні за традиційної полицевої оранки і підвищених доз мінеральних добрив, внесених відповідно до нормативного методу, урожайність зерна становила 2,33 т/га, дещо менший урожай зібрали в трипільній сівозміні, де попередником був ячмінь ярий, – 2,30 т/га, а за безполицевого чизельного обробітку зерна отримали 2,23 та 2,19 т/га відповідно.

У чотирипільних сівозмінах з насиченням соєю 25 та 50 % за полицевого обробітку, без внесення добрив, було зібрано насіння 2,02 та 2,05 т/га, а чизельного розпушування – 1,98 та 2,08 т/га відповідно. Внесення рекомендованих доз мінеральних добрив на ділянках з оранкою в чотирипільній сівозміні, де соя становила в структурі посівної площі 25 %, одержали насіння по 2,19 т/га, а з чизельним обробітком – 2,21 т/га. Урожайність сої при внесенні добрив відповідно до нормативного методу за даними діагностики ґрунту по оранці в цій сівозміні досягала 2,30, а чизельному обробітку – 2,38 т/га. Продуктивність сої, при насиченні нею чотирипільної сівозміни до 50 %, по оранці за внесення рекомендованих доз добрив у першому полі становила 2,22 т/га, третьому – 2,14 т/га, а по чизельному розпушуванні – відповідно 2,26 та 2,12 т/га. Внесення у цій сівозміні підвищених доз мінеральних добрив згідно з нормативним методом за даними діагностики ґрунту забезпечило формування врожаю сої по оранці в першому полі на рівні 2,34 т/га, третьому – 2,32 т/га, а на фоні чизельного обробітку – 2,42 та 2,34 т/га відповідно (табл.). Продуктивність сої в третьому полі цієї сівозміни суттєво знижувалась, особливо на ділянках без внесення мінеральних добрив. Причому, по оранці урожайність сої зменшувалась на 4,4 %, а чизельному обробітку – на 7,7 %. У разі використання рекомендованих доз добрив продуктивність сої по оранці в цьому полі порівняно з першим знизилась на 3,6 %, а чизельному розпушуванні – на 6,2 %. Внесення добрив відповідно до нормативного методу за діагностикою ґрунту забезпечило майже однакову продуктивність рослин сої як по оранці, так і чизельному обробітку.

**Урожайність сої в сівозмінах короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту та системи удобрення, т/га (середнє 2008–2015 рр.)**

Основний обробіток ґрунту	Урожайність зерна, т/га			Збір, т/га						
	К*	Д**	Р***	кормових одиниць			перетравного протеїну			
				К	Д	Р	К	Д	Р	
<b>Двопільна сівозміна (соя – кукурудза)</b>										
Оранка	1,89	2,22	2,05	3,73	4,41	4,06	0,60	0,71	0,65	
Чизельний	1,86	2,26	2,09	3,67	4,48	4,13	0,59	0,72	0,66	
<b>Трипільна сівозміна (соя – ячмінь – кукурудза)</b>										
Оранка	1,98	2,33	2,19	3,91	4,65	4,36	0,63	0,74	0,70	
Чизельний	1,88	2,23	2,06	3,71	4,45	3,97	0,60	0,71	0,65	
<b>Трипільна сівозміна (соя – кукурудза – ячмінь)</b>										
Оранка	1,92	2,30	2,11	3,79	4,56	4,18	0,61	0,73	0,67	
Чизельний	1,81	2,19	2,00	3,58	4,36	4,09	0,58	0,70	0,64	
<b>Чотиріпільна сівозміна (соя – кукурудза – кукурудза – ячмінь)</b>										
Оранка	2,02	2,30	2,19	3,99	4,55	4,34	0,64	0,73	0,70	
Чизельний	1,98	2,38	2,21	3,90	4,72	4,37	0,63	0,76	0,70	
<b>Чотиріпільна сівозміна (соя – ячмінь – соя – кукурудза)</b>										
Оранка	1 поле	2,05	2,34	2,22	4,04	4,64	4,39	0,65	0,74	0,70
	3 поле	1,98	2,32	2,14	3,90	4,61	4,23	0,63	0,74	0,68
Чизельний	1 поле	2,08	2,42	2,26	4,11	4,79	4,47	0,66	0,77	0,72
	3 поле	1,92	2,34	2,12	3,79	4,64	4,19	0,61	0,74	0,67

\* Контроль – без добрив. \*\* Відповідно до нормативного методу за діагностикою ґрунту.

\*\*\* Рекомендовані дози добрив.

Отже, в умовах недостатнього зволоження північного Степу кращі умови для формування врожаю сої були при висіві насіння бобової культури як на фоні полицевого, так і чизельного обробітку ґрунту після кукурудзи на зерно в дво-, три- і чотиріпільних сівозмінах з внесенням добрив відповідно до нормативного методу за даними діагностики ґрунту.

### Бібліографічний список

1. *Петриченко В. Ф.* Шляхи оптимізації співвідношення посівних площ сої та кукурудзи на зерно в короткоротаційних сівозмінах Лісостепу України / *В. Ф. Петриченко, Л. Ф. Брон-нікова, О. Я. Панасюк* // Зб. наук. пр. Вінницького держ. с.-г. ін-ту. – Вінниця, 1998. – Вип. 5. – С. 79–86.
2. *Петриченко В. Ф.* Соя в короткоротаційних сівозмінах / *В. Ф. Петриченко, О. Я. Пана-сюк* // Пропозиція. – 2000. – № 5. – С. 37.
3. *Деревянський В. П.* Соя: [моногр.] / *В. П. Деревянський.* – К., 1994. – 216 с.
4. *Бабич А. О.* Розробка короткоротаційних сівозмін та перспективи їх впровадження у при-ватних господарствах Лісостепу / *А. О. Бабич, О. Я. Панасюк, В. Ф. Петриченко* // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 8. – С. 12–15.
5. *Шувар І. А.* Короткоротаційні сівозміни та беззмінно / *І. А. Шувар, Б. І. Бінерт, В. Я. Іва-нюк* // Агробізнес сьогодні. – 2015. – № 5 (300). – С. 50–56.