

УДК 633.34; 631.53.048

В. Г. Молдован

к. с.-г. н.

Ж. А. Молдован

к. с.-г. н.

С. І. Собчук

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Узагальнюючи результати досліджень, встановлено, що кращі умови зволоження на час сівби складаються за проведення оранки як основного обробітку ґрунту. Більший запас вологи на обох обробках ґрунту накопичується на неудобрених варіантах, тоді як збільшення норми внесення добрив призводить до його зменшення. Доведено позитивний вплив мінерального живлення та передпосівної обробки насіння ризобофітом на формування показників індивідуальної продуктивності рослин сої та, навпаки, їх зменшення за умови заміни оранки як основного обробітку ґрунту, поверхневим обробітком. Однак, максимального зростання вони досягли за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ та передпосівної обробки насіння ризобофітом.

Аналізуючи показники урожайності насіння сої встановлено, що з досліджуваних чинників (основний обробіток ґрунту, удобрення) найбільший вплив на формування врожайності насіння сої має удобрення у поєднанні з передпосівною обробкою насіння, на другому місці – спосіб основного обробітку ґрунту. Максимальну врожайність сої (2,98 т/га, що на 1,5 т/га більше порівняно до контролю) в умовах Правобережного Лісостепу одержано на фоні оранки при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ та за умови передпосівної обробки насіння ризобофітом.

Ключові слова: соя, обробіток ґрунту, удобрення, обробка насіння, індивідуальна продуктивність, урожайність.

Постановка проблеми

В умовах Правобережного Лісостепу в останні роки соя поступове витісняє традиційні олійні і зернобобові культури і починає займати вагоме місце в структурі посівних площ сільськогосподарських культур. Однак, рівень її урожайності залишається невисоким та нестабільним за роками вирощування, що спонукає до вивчення і вдосконалення елементів технології вирощування. Серед заходів, спрямованих на реалізацію генетичного потенціалу високоврожайних сортів сої інтенсивного типу, передусім є такі: ефективне використання біокліматичного потенціалу регіону вирощування, оптимальне, з урахуванням гідротермічних ресурсів, сортове розміщення виробництва, конкурентоспроможні технології її вирощування [3,4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Визначальним чинником у формуванні високого врожаю насіння сої, на думку вчених-аграрників, є система мінерального живлення, адже соя досить

чутлива як до прямої дії, так і післядії добрив. Виростити високий урожай можливо лише за повного забезпечення її потреби в добривах [2,4,5].

Ще однією складовою забезпечення високих урожаїв насіння сої є спосіб основного обробітку ґрунту. Нині в питанні визначення оптимальної системи обробітку ґрунту під сою існують різні погляди. В Україні основним обробітком ґрунту донедавна у більшості соєсійних районів була оранка. В останні роки значно збільшилося застосування мінімального та нульового обробітків ґрунту. Встановлено, що у північному Степу України при комплексному вивченні впливу глибини основного обробітку ґрунту, норм внесення мінеральних добрив і сортів сої найбільш сильним був вплив глибини основного обробітку ґрунту, на другому місці був вплив сорту і лише на третьому – добрив [1,6]. В інших районах, на інших типах ґрунтів і за іншої вологозабезпеченості дія цих факторів може бути іншою.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень передбачалося вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту, удобрення та передпосівної обробки насіння на процеси росту, розвитку рослин та формування урожайності насіння сої в умовах Правобережного Лісостепу України.

Дослідження в рамках поставленої проблеми проводилися на Хмельницькій ДСГДС ІКСГП НААН впродовж 2011–2013 років. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Агрохімічні показники орного шару наступні: вміст гумусу – 3,2 %, легкогідролізованого азоту – 13 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору – 11–12 мг на 100 г ґрунту, обмінного калію – 9–11 мг на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність коливається від 1,1 до 3,4, сума ввібраних основ – 34,2–43,8 мг екв. на 100 г ґрунту, рН сольової витяжки – 6,0–6,6.

Схема досліду передбачала вивчення:

- чинник А (спосіб основного обробітку ґрунту) – а) оранка (контроль); б) поверхневий (дискування в два сліди);
- чинник В (удобрення) – а) контроль (без добрив); б) $N_{30}P_{30}K_{30}$;
- в) $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Повторність у досліді триразова. Розміщення варіантів систематичне. Облікова площа ділянки – 43 м², загальна – 63 м².

Технологія вирощування сої загальноприйнята для зони. Після збирання попередника (овес) проводилося лушення стерні на глибину 6–8 см, потім – основний обробіток ґрунту згідно із схемою досліду. Весняний обробіток ґрунту розпочинався з боронування та двох культиваций: перша – на глибину 10–12 см, друга (передпосівна) – на глибину загортання насіння. Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію згідно із схемою досліду. Для посіву використовували сою сорту Легенда. Посів проводили сівалкою СН-16. Для

зменшення забур'яненості посівів використовували наступні гербіциди: Базагран, Хармоні, Пантера.

Передбачені програмою досліджень обліки та спостереження проводилися за загальноприйнятими методиками.

Погодні умови впродовж вегетаційного періоду сої за 2011–2013 рр. хоч і були різними та характеризувалися певними особливостями, однак, в цілому відповідали вимогам сої до тепла і вологи.

Результати досліджень

Урожайність насіння сої є основним показником ефективності розроблених та впроваджених прийомів технології вирощування. Одним із критеріїв формування врожайності є створення оптимальних умов для розвитку кореневої системи, росту і розвитку рослин сої. Враховуючи це, поставлено завдання вивчення різних способів основного обробітку ґрунту. Іншим важливим критерієм формування продуктивності цієї культури є система удобрення. Однак, крім досліджуваних чинників, значний вплив мають умови зволоження та температурний режим вегетаційного періоду.

Моніторинг запасів продуктивної вологи в орному та метровому шарі ґрунту на час посіву сої свідчить про те, що за умови проведення оранки як основного обробітку ґрунту, накопичується більша кількість вологи порівняно з поверхневим обробітком ґрунту (табл. 1).

Таблиця 1. Вміст продуктивної вологи в посівах сої, %
(середнє за 2011–2013 рр.)

Обробіток ґрунту	Варіант удобрення	Сівба		Збирання	
		Вміст вологи, мм			
		0–20 см	0–100 см	0–20 см	0–100 см
Поверхневий	Без добрив	33,0	210,3	31,5	181,4
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	31,0	203,6	30,5	172,8
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	28,5	202,3	29,3	167,8
Середнє		30,8	205,4	30,4	174,0
Оранка на 20–22 см	Без добрив	33,9	213,8	38,7	207,7
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	31,8	208,8	36,8	187,3
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	31,4	204,0	32,4	185,4
Середнє		32,4	208,9	35,9	193,4

Варто зазначити, що умови зволоження на час сівби були різними за роками досліджень. Зокрема, у 2011 році, незалежно від варіанта удобрення, дещо більшої ґрунтової вологи у шарі 0–20 см за осінньо-зимовий період накопичувалося при застосуванні поверхневого обробітку ґрунту – 33,8 мм, тоді як за проведення оранки – 31,5 мм. Залежно від системи удобрення спостерігалася тенденція до незначного зниження вмісту вологи із підвищенням

рівня удобрення. На період збирання врожаю сої на всіх варіантах удобрення навпаки більше (19,6 мм) продуктивної вологи залишалося на фоні полицевої оранки, оскільки рівень забур'яненості тут був меншим, тоді як за поверхневого обробітку – 8,3 мм.

На відміну від першого року досліджень у 2012 році на час сівби сої, завдяки великій кількості опадів у квітні, запаси продуктивної вологи в орному шарі, за умови проведення оранки, були вищими в середньому на 13,7 мм, при поверхневому обробітку ґрунту – на 9,1 мм порівняно до попереднього року. Завдяки цьому повні сходи сої отримали на 4 дні раніше, а період «посів-сходи» становив 9–11 днів. На період збирання врожаю сої на всіх варіантах удобрення більше вологи (в середньому на 6,0 мм) залишалося на фоні оранки, оскільки рівень забур'яненості тут був меншим, висота стеблостою значно вищою порівняно з поверхневим обробітком ґрунту.

У 2013 році, внаслідок відсутності опадів протягом тривалого періоду та за умови аномально високих середньодобових температур повітря у період сівби, запаси продуктивної вологи в орному шарі були найменшими за весь період досліджень і становили 15,7 мм – за поверхневого обробітку ґрунту та 20,3 мм – за проведення оранки. За таких умов повні сходи сої отримали дещо пізніше порівняно із попередніми роками, а період «посів-сходи» становив 14–18 днів. Варто зазначити, що вегетаційний період року характеризувався великою кількістю опадів та нерівномірним їх розподілом. Значна кількість опадів припала на період дозрівання сої, а запаси продуктивної вологи в орному шарі на час збирання склали 41,1 мм за поверхневого обробітку ґрунту та 41,9 мм – за проведення оранки. Такі передумови призвели до подовження періоду дозрівання та збирання сої із значно вищою до попередніх років передзбиральною вологістю.

Таким чином, узагальнюючи результати досліджень, встановлено, що кращі умови зволоження на час посіву складаються за умови проведення оранки. Крім того, на обох обробітках ґрунту більший запас вологи накопичується на неудобрених варіантах, тоді як збільшення норми внесення добрив призводить до його зменшення.

Серед найважливіших проблем фізіології рослин та агрономії є ростові процеси. За своєю суттю переважна кількість агрономічних досліджень має за кінцеву мету пізнання складних механізмів та законів росту і розвитку рослин, для того щоб на основі цих знань уміти створювати найбільш сприятливі умови для росту, розвитку і урожайності рослин. Тому висота рослин, висота прикріплення нижнього бобу, кількість бобів, насіння на 1 рослині, маса 1000 насінин значною мірою впливають на формування урожайності сої.

За результатами досліджень нами встановлено позитивний вплив мінерального живлення та передпосівної обробки насіння ризобіфітом на формування показників структури та, навпаки, їх зменшення, за умови заміни

оранки як основного обробітку ґрунту, поверхневим обробітком (табл. 2). Зокрема встановлено, що за поверхневого обробітку ґрунту маса рослин сої на час збирання була меншою на 0,9–2,4 см, висота рослин знижувалася в середньому на 6,3–7,8 см, кількість бобів – на 1,3–2,3 шт., кількість насіння з 1 рослини – на 1,3–5,2 шт., маса насіння зх. 1 рослини – на 0,43–1,09 г порівняно із ділянками, де проводилась оранка.

Варто зазначити, що всі досліджувані варіанти мінерального живлення забезпечили істотний вплив на формування показників структури врожаю сої. Однак, максимального зростання вони досягли за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ та передпосівної обробки насіння ризобіфітом. Зокрема, маса 1 рослини в середньому збільшилася в 1,65 раза, висота – в 1,25 раза, кількість бобів на 1 рослині – в 1,4 раза, кількість та маса насіння з 1 рослини – в 1,5 раза порівняно з не удобрюваними варіантами.

Таблиця 2. Вплив способів обробітку ґрунту, удобрення та обробки насіння на елементи структури врожаю сої, (середнє за 2011–2013 рр.)

Удобрення		Маса рослини, г	Висота рослини, см	Кількість бобів, шт.	Кількість насіння, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Оранка							
Без добрив	Без обробки насіння	22,0	74,5	21,3	43,2	6,74	156,2
	Обробка ризобіфітом	25,7	77,1	23,6	44,8	7,31	159,1
$N_{30}P_{30}K_{30}$	Без обробки насіння	27,7	78,5	26,4	53,0	8,78	156,5
	Обробка ризобіфітом	31,5	81,4	28,4	59,5	9,50	159,3
$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без обробки насіння	23,9	86,2	28,9	63,0	9,88	156,7
	Обробка ризобіфітом	36,3	92,1	30,6	66,0	10,65	161,0
Дискування у два сліди							
Без добрив	Без обробки насіння	21,1	66,7	20,0	41,0	6,31	150,6
	Обробка ризобіфітом	24,8	69,7	21,8	42,9	6,64	153,8
$N_{30}P_{30}K_{30}$	Без обробки насіння	26,4	72,2	24,3	51,7	7,88	153,6
	Обробка ризобіфітом	30,0	74,7	26,1	55,3	8,63	156,3
$N_{45}P_{45}K_{45}$	Без обробки насіння	30,7	79,5	26,8	57,9	8,89	155,0
	Обробка ризобіфітом	33,9	84,8	28,4	60,8	9,56	158,3

Аналізуючи урожайність насіння сої встановлено, що з досліджуваних чинників (основний обробіток ґрунту, удобрення) на чорноземі опідзоленому найбільш впливовим був варіант мінерального живлення, менш впливовим – спосіб основного обробітку ґрунту, однак, варто зазначити, що із двох досліджуваних чинників істотне зростання врожаю порівняно до контролю забезпечили тільки варіанти удобрення (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність сої залежно від системи основного обробітку ґрунту, добрив і обробки насіння, т/га (середнє за 2011–2013 рр.)

Обробіток ґрунту	Варіант удобрення	Урожайність за роками, т/га			Середня урожайність, т/га	Приріст, ±	
		2011 р.	2012 р.	2013 р.		від обробітку ґрунту	від добрив
-Оранка на 20–22 см	Без добрив	1,44	1,58	1,42	1,48	-	-
	Без добрив + ризобіфіт	1,57	1,72	1,57	1,62	-	+0,14
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,93	2,32	2,32	2,19	-	+0,71
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + ризобіфіт	2,09	2,50	2,48	2,36	-	+0,88
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,37	2,84	2,92	2,71	-	+1,23
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + ризобіфіт	2,56	3,10	3,28	2,98	-	+1,50
Поверхневий	Без добрив	1,43	1,47	1,24	1,38	-0,10	-
	Без добрив + ризобіфіт	1,54	1,59	1,38	1,50	-0,12	+0,12
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,85	2,13	1,94	1,97	-0,22	+0,59
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + ризобіфіт	2,07	2,38	2,09	2,18	-0,18	+0,80
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,31	2,65	2,43	2,46	-0,25	1,08
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + ризобіфіт	2,51	2,88	2,73	2,71	-0,27	+1,33

НІР₀₅: обробіток ґрунту (А) 2011 рік – 0,07 т/га ; 2012 рік – 0,10 т/га; 2013 рік – 0,03 т/га
удобрення (В) 2011 рік – 0,11 т/га ; 2012 рік – 0,13 т/га; 2013 рік – 0,05 т/га

Узагальнені результати досліджень свідчать про те, що заміна традиційної оранки поверхневим обробітком ґрунту призводить до зменшення врожайності насіння сої на 0,10–0,27 т/га або 6,8–9,2 % залежно від удобрення та передпосівної обробки насіння ризобіфітом. Слід відмітити, що при проведенні оранки рослини сої здатні ефективніше використовувати внесені мінеральні

добрива, оскільки зростання врожайності на ділянках із оранкою склало 0,71–1,23 т/га або 47,9–83,1 % залежно від удобрення, тоді як на ділянках з поверхневим обробітком – 0,59–1,08 т/га або 42,7–78,3 %.

Максимальне зростання урожайності насіння (1,23 т/га – за проведення оранки та 1,08 т/га – за проведення поверхневого обробітку) до контролю серед досліджуваних варіантів удобрення досягається за внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$. Передпосівна обробка насіння ризобіфітом збільшувала урожайність насіння сої на всіх досліджуваних варіантах на 0,12–0,27 т/га або 7,8–10,8%.

Висновки та перспективи подальших досліджень

На чорноземах опідзолених середньосуглинкових в умовах Правобережного Лісостепу найбільший вплив на формування врожайності насіння сої сорту Легенда має удобрення у поєднанні з передпосівною обробкою насіння, на другому місці – спосіб основного обробітку ґрунту. Максимальну врожайність сої (2,98 т/га, що на 1,5 т/га більше порівняно до контролю) одержано на фоні оранки при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ та за умови передпосівної обробки насіння ризобіфітом.

Зважаючи на значне зростання в останні роки посівних площ сої в умовах Правобережного Лісостепу, зокрема на Поділлі, потребує поглиблення вивчення способів підвищення урожайності насіння, збільшення валового збору шляхом удосконалення системи мінерального живлення, добору сортів, адаптованих до конкретних умов вирощування тощо.

Література

1. *Бабич А. О.* Продуктивність сої різних груп стиглості в умовах південно-західного Степу України / *А. О. Бабич, А. В. Дробітько* // Корми і кормовиробництво. – 2001. – Вип. 47. – С. 24–26.
2. *Бабич А. О.* Моделі технології вирощування сої, їх економічна ефективність та конкурентоспроможність / *А. О. Бабич, О. М. Венедіктов* // Корми і кормовиробництво. – 2006. – Вип. 56. – С. 22–29.
3. *Бабич А. О.* Стан та перспективи вирощування сої в умовах Волино-Подільського Лісостепу / *А. О. Бабич, В. Г. Молдован, Ж. А. Молдован* // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 108–112.
4. *Бахмат О. М.* Соя – культура майбутнього, особливості формування високого врожаю: монографія / *О. М. Бахмат*. – Кам'янець-Подільський : ПП Мошак М. І, 2009. – 208 с.
5. *Бахмат О. М.* Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої в умовах західного регіону України / *О. М. Бахмат, О. С. Чинчик* // Корми і кормовиробництво. – 2010. – Вип. 66. – С. 103–108.
6. Вплив систем обробітку ґрунту і добрив на урожайність сої в умовах Північного Степу / *Є. М. Лебідь, Ф. А. Льоринець, А. І. Коцюбан, І. М. Ліб* // Корми і кормовиробництво. – 2011. – Вип. 69. – С. 173–180.