

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИНАМИ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

О. В. ШОВКОВА, викладач технологічних дисциплін

Аграрно-економічний коледж Полтавської державної аграрної академії

М. Я. ШЕВНІКОВ, доктор сільськогосподарських культур, професор

Полтавська державна аграрна академія

О. Г. МІЛЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Полтавська державна аграрна академія

E-mail: shovkovaoksana@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.015>

Анотація. У статті висвітлено результати досліджень щодо впливу строків сівби, передпосівної обробки насіння Рексоліном та позакореневого підживлення посівів багатоконпонентними хелатними мікродобривами Рексолін і Брасітрел на формування продуктивності рослин сої та її урожайності в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Дослідження проводили на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства та АПВ НААН України. Польові та лабораторні дослідження виконувалися згідно апробованих методик.

Умови, що склалися в посівах сої впродовж усієї вегетації внаслідок застосування мікродобрив для передпосівної обробки насіння та листкового обприскування за різних строків сівби мали позитивний вплив на формування елементів структури врожаю, а також на урожайність усього посіву.

Найкращу продуктивність формували рослини сої сорту Терек на ділянках позакореневого підживлення Брасітрелом у поєднанні з обробкою насіння Рексоліном: кількість бобів на рослині – 15,7–16,5 шт., кількість насінин у бобі – 1,90–1,95 шт., кількість насінин з однієї рослини – 29,8–32,2 г, маса насіння з однієї рослини – 5,58–6,01 г, маса 1000 насінин – 182,5–185,2 г.

Найвищу продуктивність 2,99 т/га показали посіви, де сівбу проводили за температури 12°C на глибині 0-10 см, насіння перед сівбою обробляли мікродобривом Рексолін, виконували позакореневі підживлення впродовж вегетації багатоконпонентним хелатним мікродобривом Брасітрел.

Ключові слова: соя, строк сівби, обробка насіння, позакореневе підживлення, Рексолін, Брасітрел, структура врожаю, урожайність

Актуальність. Соя – провідна культура світового землеробства, яка будучи найпоширенішою серед зернобобових та олійних культур,

відіграє вирішальну роль у сільськогосподарському виробництві, технічній промисловості та медицині [10, 13].

Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г.

В останнє десятиріччя в Україні спостерігається підвищений інтерес до вирощування сої, а також явна тенденція до збільшення площ її посіву. Однак, за такої умови, слід констатувати досить низький рівень її урожайності, де реалізація генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів у виробничих умовах становить лише 50 % і менше [7]. Основною причиною цього є те, що сучасні технології майже не враховують біологічні та морфологічні вимоги й особливості сортів під час вирощування сої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [12].

Для формування високого врожаю сої вирішальне значення мають строк сівби та покращення умов мінерального живлення. Вивчення особливостей розкриття сучасних сортів залежно від строку сівби та застосування мікродобрив важливе тим, що є можливість проводити пошук шляхів активації процесу максимальної реалізації генетичного потенціалу та підвищення стійкості рослини, як біологічного об'єкта, до впливу несприятливих умов навколишнього середовища [5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На сьогодні єдиного підходу у виборі оптимального строку сівби не існує. Лещенко А.К., Мякушко Ю.П., Баранов В.Ф. вважають, що варто керуватися календарним строком сівби та сіяти

сою за температури ґрунту 12–14 °С на глибині загортання насіння. В Інституті кормів розроблено новий спосіб визначення строків сівби сої, який передбачає вибір оптимального строку сівби за показниками рівня термічного режиму ґрунту (РТР) на глибині 10 см [2, 9, 11].

У більшості соєсіючих регіонів України сівбу починають, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до 10 °С, встановиться стійка середньодобова температура 10–12 °С і мине загроза повернення приморозків [1, 8]. Календарні строки сівби припадають на період друга половина квітня-перша половина травня [3, 8].

Змінюючи строки в допустимих межах, можна впливати на забезпеченість рослин теплом і сонячною радіацією, тобто непрямим шляхом оптимізувати некеровані чинники життєдіяльності рослин [6].

Соя виносить із ґрунту значну кількість поживних речовин, тому потребує збалансованої системи удобрення з урахування біології сорту та наявних ґрунтово-кліматичних ресурсів [16].

Першим заходом у системі удобрення сої в період вирощування є передпосівна обробка насіння мікроелементами, у тому числі найважливішими для нормальної діяльності бактерій – В, Мо та Со. Ці мікроелементи входять до складу ферментативної системи, що забезпечує симбіоз бульбочкових

Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г. бактерій із культурою, які, своєю чергою, фіксують атмосферний азот [15, 16].

Застосування позакореневого підживлення мікроелементами на хелатній основі дає можливість більш повно реалізувати потенційну продуктивність сучасних сортів сої інтенсивного типу за рахунок кращого забезпечення рослин у критичний період (формування генеративних органів) елементами мінерального живлення, що сприяє підвищенню активності фотосинтезу та симбіотичної фіксації азоту, а також зниженню абортивності квіток та осипання зав'язі [14].

Мета дослідження. Встановити закономірності формування структури врожаю та продуктивності насіння сої залежно від строків сівби, обробки насіння та позакореневого підживлення мікродобривами.

Матеріали і методи дослідження. Польові дослідження проводили на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України.

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох чинників:

А – строки сівби (за температури ґрунту 10 °С на глибині 0-10 см; за температури 12 °С на глибині 0-10 см; за температури ґрунту 14 °С на глибині 0-10 сантиметрів);

В – передпосівна обробка насіння мікродобривом (без обробки; обробка Рексоліном);

С – позакореневе підживлення мікродобривами (без підживлення; підживлення Рексоліном; підживлення Брасітрелом).

За контроль був прийнятий варіант без обробки насіння та позакореневого підживлення. Варіанти в досліді розміщували систематично з чотирьохразовим повторенням.

Технологія вирощування сої – загальноприйнята для зони Лісостепу, крім елементів технології, що досліджувалися. Сіяли сою, керуючись температурними показниками ґрунту, згідно схеми досліду насінням ранньостиглого сорту Терек. Перед сівбою обробляли насіння мікродобривом Рексолін (150 г/т насіння). У період вегетації проводили позакореневі підживлення багатоконпонентними мікродобривами на хелатній основі Рексолін у нормі 500 г/га та Брасітрел з витратою робочого розчину 3 л/га.

У відповідності з програмою досліду проводили наступні дослідження:

– структуру врожаю визначали методом пробних снопів, відібраних із кожної ділянки у двох несуміжних повтореннях. Аналізуючи 25 рослин, взятих зі снопового зразка, у лабораторних умовах визначали кількість бобів та насінин на одній

Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г.

рослині, кількість насінин у бобі, масу насіння з рослини;

– облік урожайності здійснювали методом суцільного збирання та зважування зерна з кожної ділянки. Перерахунок здійснювали на стандартну вологість та 100 % чистоту.

Результати дослідження та їх обговорення. Ефективність процесів фотосинтезу, біологічної фіксації азоту та формування продуктивності рослин сої визначається кількісним виявленням показників індивідуальної продуктивності та їх поєднанням як між собою, так і з іншими ознаками [7].

Вивчення характеру формування компонентів структури урожаю у дослідних рослин сої показало наявність різниці у їх значеннях залежно від строків сівби, обробки насіння та позакореневого підживлення.

Кількість бобів на одній рослині коливалася від 14,2 до 16,5 штук залежно від варіантів досліду (табл. 1). Листкове обприскування рослин сприяло збільшенню кількості бобів на рослині та зменшенню відсотку пустих бобів. Це пояснюється меншим опаданням зав'язі внаслідок покращення живлення рослин. Найкращі умови для формування бобів спостерігалися на варіантах із позакореневим підживленням рослин упродовж вегетаційного періоду Рексоліном та Брасітрелом на фоні

передпосівної обробки насіння Рексоліном. Так, за першого строку сівби проведення даних заходів забезпечило утворення 16,0–16,2 бобів на рослині, за другого – 16,3–16,5 шт., за третього – 15,6–15,7 шт.

Кількість насінин у бобі в середньому на посівах першого строку сівби, незалежно від варіантів досліду, становила 1,89 шт., другого строку – 1,91 шт., третього строку – 1,87 шт.

Дослідженнями встановлено, що кількість насіння з однієї рослини закономірно залежала від кількості бобів на рослині та елементів технології вирощування, що вивчалися. У середньому за три роки досліджень максимальну кількість насінин 32,2 шт. формували рослини сої на посівах другого строку сівби, де проводили передпосівну обробку насіння Рексоліном та позакореневе підживлення Брасітрелом під час вегетації, що більше на 5,5 шт. порівнюючи із контрольним варіантом. Варто відмітити суттєвий вплив аналогічних заходів технології вирощування і на посівах першого строку сівби. Водночас показник кількості насінин із однієї рослини був дещо нижчим і становив – 31,4 шт. Ефективність застосування мікродобрив для обробки насіння та листового обприскування посівів на ділянках третього строку сівби була найменшою – 29,6–29,8 шт./рослину.

Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г.

1. Структура врожаю насіння сої залежно від строків сівби, обробки насіння та позакореневого підживлення (середнє за 2013-2015 рр.)

Строк сівби	Обробка насіння	Позакоренево підживлення	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Кількість насінин з однієї рослини, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г
I строк	без обробки	без підживлення	14,7	1,81	26,7	4,89	179,8
		Рексолін	15,7	1,89	29,6	5,53	183,4
		Брасітрел	15,8	1,90	30,0	5,61	183,6
	Рексолін	без підживлення	15,4	1,85	28,5	5,31	182,1
		Рексолін	16,0	1,94	31,1	5,78	184,2
		Брасітрел	16,2	1,94	31,4	5,84	184,3
II строк	без обробки	без підживлення	15,3	1,84	28,1	5,07	181,1
		Рексолін	15,9	1,91	30,4	5,70	184,3
		Брасітрел	16,1	1,92	30,9	5,79	184,7
	Рексолін	без підживлення	15,8	1,87	29,6	5,41	182,9
		Рексолін	16,3	1,95	31,9	5,93	185,2
		Брасітрел	16,5	1,95	32,2	6,01	185,2
III строк	без обробки	без підживлення	14,2	1,81	25,6	4,77	178,9
		Рексолін	15,3	1,88	28,7	5,26	181,5
		Брасітрел	15,5	1,88	29,0	5,39	181,8
	Рексолін	без підживлення	15,1	1,83	27,5	5,04	180,7
		Рексолін	15,6	1,89	29,6	5,50	182,3
		Брасітрел	15,7	1,90	29,8	5,58	182,5

Одним із важливих показників продуктивності є маса насіння з однієї рослини. Цей елемент структури врожаю також піддавався впливу чинників, що вивчалися. На варіантах досліду без застосування мікродобрив різними способами маса насіння з однієї рослини становила 4,89 г під час сівби в перший строк, 5,07 г – другий, 4,77 г – третій строк. Проведення передпосівної обробки насіння Рексоліном забезпечило збільшення цього показника

відповідно до 5,31, 5,41, 5,04 г/рослину. Поєднання у технологічному процесі передпосівної обробки насіння Рексоліном та позакореневого підживлення Брасітрелом дало змогу отримати максимальні значення маси насіння з однієї рослини. Так, даний показник за виконання названих заходів на посівах першого строку сівби становив 5,84 г/рослину, другого – 6,01, третього – 5,58 г/рослину, що відповідно на 0,95,

Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г.
1,12, 0,69 г/рослину більше порівняно із контрольним варіантом.

Отримані впродовж 2013–2015 рр. результати досліджень підтверджують думку, що маса 1000 насінин є генетично зумовленим показником та коливається у досить вузьких межах.

За три роки досліджень маса 1000 насінин на варіантах першого строку сівби у середньому становила 182,9 г, другого – 183,9 г, третього – 181,3 г.

Обробка насіння Рексоліном сприяла формуванню урожаю з масою 1000 насінин у межах 180,7–182,9 г залежно від строків сівби. Тенденція до підвищення даного показника спостерігалася за позакореневого підживлення рослин Рексоліном на рівні 181,5–184,3 г, Брасітрелом – 181,8–184,7 г. Максимальні значення маси 1000 насінин зафіксовано на ділянках листового обприскування сої Рексоліном та Брасітрелом на фоні передпосівної обробки насіння Рексоліном у рослин першого (184,2 і 184,3 г) та другого (185,2 г) строків сівби. За сівби в третій строк величина маси 1000 насінин на цих варіантах була найнижчою і складала 182,3 і 182,5 г відповідно.

Урожайність сої є основним показником ефективності розроблених та впроваджених прийомів технології вирощування [4].

Проведені впродовж 2013–2015 рр. дослідження свідчать про те, що показник урожайності насіння сої залежить, як від гідротермічних умов року, так і від чинників, що вивчалися.

Найбільш врожайним був 2014 р., середнє значення урожайності, незалежно від варіантів досліду, становило 2,70 т/га (табл. 2). Дещо нижчим цей показник відмічено у 2015 р. – 2,50 т/га. Найнижчу урожайність 2,38 т/га на ділянках досліду отримано у 2013 р. Такі зміни величини урожайності сої зумовлені впливом погодних умов у період вегетації дослідних рослин: зменшення запасів вологи в ґрунті, дефіцит опадів у критичні періоди, високі температури у фази формування бобів, наливання та дозрівання насіння.

Рослини сої, висіяні в перший строк, сформували середню урожайність за всіма варіантами на рівні 2,51 т/га. Найкращі умови для формування насіння, його наливання та досягання впродовж трьох років склалися на посівах другого строку сівби, рівень урожайності становив 2,71 т/га. За сівби в третій строк дослідні рослини потрапляли в умови високих температур у період цвітіння, що призвело до погано запліднення квіток, їх абортивності і, як результат, зниження урожайності (2,37 т/га).

Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г.

2. Урожайність насіння сої залежно від елементів технології вирощування, т/га

Строки сівби (А)	Обробка насіння (В)	Позакореневе підживлення (С)	Роки			Середнє	Середнє для чиннику		
			2013	2014	2015		А	В	С
I строк	без обробки	без підживлення	1,94	2,21	2,03	2,06	2,51	2,41	2,24
		Рексолін	2,38	2,65	2,47	2,50			2,65
		Брасітрел	2,43	2,71	2,53	2,56			2,69
	Рексолін	без підживлення	2,25	2,50	2,31	2,35		2,65	
		Рексолін	2,66	2,88	2,74	2,76			
		Брасітрел	2,69	2,93	2,78	2,80			
II строк	без обробки	без підживлення	2,11	2,47	2,24	2,27	2,71		
		Рексолін	2,55	2,91	2,69	2,72			
		Брасітрел	2,60	2,95	2,75	2,77			
	Рексолін	без підживлення	2,38	2,77	2,53	2,56			
		Рексолін	2,81	3,13	2,91	2,95			
		Брасітрел	2,85	3,17	2,95	2,99			
III строк	без обробки	без підживлення	1,81	2,14	1,94	1,96	2,37		
		Рексолін	2,23	2,57	2,35	2,38			
		Брасітрел	2,29	2,62	2,40	2,44			
	Рексолін	без підживлення	2,09	2,42	2,20	2,24			
		Рексолін	2,41	2,75	2,54	2,57			
		Брасітрел	2,44	2,78	2,59	2,60			
НІР _{0,5} за чинниками: А – 0,5; В – 0,03; С – 0,01; АВС – 0,05									

Позитивний вплив на рівень урожайності відмічено на ділянках обробки насіння мікродобривом. У середньому за роки проведення досліджень передпосівна обробка насіння Рексоліном сприяла формуванню цього показника на рівні 2,35 т/га за першого строку сівби, 2,56 т/га – за другого, 2,24 т/га – за третього. Порівнюючи із ділянками, де насіння не обробляли, приріст урожайності становив 0,29 т/га для першого та другого строку сівби, 0,28 т/га – для третього строку.

Значний вплив на насінневу продуктивність сої мало позакореневе

підживлення вегетуючих рослин у фази бутонізації та наливання насіння багатоконпонентними хелатними мікродобривами. Проведення листового обприскування Рексоліном забезпечило підвищення урожайності до 2,50 т/га за сівби в перший строк, до 2,72 т/га – у другий, 2,38 т/га – третій строк. За використання Брасітрелу для підживлення цей показник становив відповідно 2,56; 2,77; 2,44 т/га.

Більш істотний приріст урожайності насіння сої зафіксовано за позакореневого обприскування на фоні передпосівної обробки насіння

Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Рексоліном. Так, поєднання Рексолін + Рексолін забезпечило прибавку урожайності порівняно із контрольним варіантом на 0,70; 0,89; 0,51 т/га залежно від строків сівби, а комплексне застосування Рексоліну і Брасітрелу – відповідно 0,74; 0,93; 0,54 т/га.

Висновки і перспективи. Сівба в різні строки, обробка насіння та позакореневе підживлення впливали на продуктивність та забезпечували зміну основних елементів структури врожаю. Найкращу продуктивність формували рослини сої сорту Терек на ділянках позакореневого підживлення Брасітрелом у поєднанні з обробкою насіння Рексоліном: кількість бобів на рослині - 15,7–16,5 шт., кількість насінин у бобі – 1,90–

1,95 шт., кількість насінин з однієї рослини – 29,8–32,2 г, маса насіння з однієї рослини – 5,58–6,01 г, маса 1000 насінин – 182,5–185,2 г.

Найвищу продуктивність 2,99 т/га показали посіви, де сівбу проводили за температури 12 °С на глибині 0-10 см, насіння перед сівбою обробляли мікродобривом Рексолін, виконували позакореневі підживлення впродовж вегетації багатоконпонентним хелатним мікродобривом Брасітрел.

Перспективним напрямом подальших досліджень є вивчення впливу строків сівби та застосування мікродобрив для реалізації потенційних можливостей інтенсивних сортів сої української селекції.

ozymoho trytykale zalezchno vid strokiv sivby. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 53, 135–142.

7. Kalenska S.M., Lopatko K.H., Novytska N.V., Andriiets D.V., Ishler S.Yu. (2011). Efektyvnist zastosuvannya biohennykh metaliv ta bioaktyvnykh preparativ pry vyroshchuvanni soi. *Naukovi dopovidi NUBiP*, 5 (27). URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/titul.html.

8. Kolisnyk S.I. (2012). Osnovni tekhnolohichni pryjomy vyroshchuvannya soi na nasinnia. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 71, 41–48.

9. Leshchenko A.K. (1978). *Kul'tura soi*. K.: Naukova dumka, 236.

10. Milenko, O.G. (2019). Produktivnost' agrofytocenoza soi v zavisimosti ot sorta, norm vyseva semjan i sposobov uhoda za posevami. *Izvestija Timirjavezskoj sel'skohozjajstvennoj akademii: Nauchno-teoreticheskij zhurnal Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. MSHA imeni K.A. Timirjazeva*, 1, 170–181. doi.org/10.34677/0021-342X-2019-1-170-181.

References

1. Babych A., Kolisnyk S. (2001). Osoblyvosti pidhotovky gruntu i stroky sivby soi. *Propozytsiia*, 4, 44–45.

2. Babych A.O., Petrychenko V.F. (1994). Vplyv strokiv sivby i hlybyny zahortannia nasinnia na produktyvnist intensyvnykh sortiv soi v umovakh Lisostepu Ukrainy. *Kormy i kormovyrobnytstvo*, 38, 43–46.

3. Baranov A.I., Stupnitska O.S. (2014). Osoblyvosti formuvannya vrozhaivosti soi v umovakh Polissia Ukrainy. *Ahropromyslove vyrobnytstvo Polissia*, 7, 118–121.

4. Bakhmat O. M., Chynchyk O. S. (2005). Urozhaivist nasinnia soi zalezchno vid sortu i systemy udobrennia. *Zb. nauk. prats PDATU. Kam'ianets-Podilskyi*, 13, 102–105.

5. Didora V. H., Baranov A. I. (2013). Shchilnist steblostoju rannostyhlykh sortiv soi v Polissi Ukrainy. *Naukovo-teoretychnyi zbirnyk ZhNAEU*, 1, 267–270.

6. Yermakova L.M., Ivanovska R.T., Svystunova I.V. (2004). Produktyvni

Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г.

11. Mjakushko Ju.P., Baranov V.F. (1984). Soia. M.: Kolos, 331.

12. Nahorni V.I. (2010). Vplyv strokiv i sposobiv sivby na urozhainist sortiv soi. Kormy i kormovyrobnytstvo, 66, 96–102.

13. Osypchuk A.M., Osypchuk O.S. (2011). Osoblyvosti formuvannia urozhaiu soi. Ahrobiolohiia: Zbirnyk naukovykh prats. Bila Tserkva, 6 (86), 45–48.

14. Petrychenko V.F., Ivaniuk S.I. (2010). Aktualni problemy optymizatsii tekhnolohii vyroshchuvannia soi. Ahrarnyi tyzhden, 09 (135), 12.

15. Shovkova O.V. (2015). Formuvannia symbiotychnoho aparatu ta urozhainosti soi zalezno vid strokiv sivby y riznykh sposobiv zastosuvannia mikrodobryv. Ahrobiolohiia: Zbirnyk naukovykh prats. Bila Tserkva, 2 (121), 86–90

16. Yamkovyi V. (2014). Osoblyvosti suchasnoi systemy udobrennia soi. Propozytsiia. URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=4140>.

PECULIARITIES OF FORMATION OF SOY BEAN SEED PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE CULTIVATION TECHNOLOGY ELEMENTS

O. V. Shovkova, M. Ya. Shevnikov, O. H. Milenko

Abstract. *The article presents the results of research on the impact of sowing terms, pre-sowing treatment of seed with Rexolin and foliar fertilization of crops with multicomponent chelate micronutrients Rexolin and Brasitrel on the formation of soybean productivity and yield in the conditions of the Left-Bank Forest Steppe of Ukraine.*

The research was carried out at the experimental field of Poltava State Agricultural Research Station named by M.I. Vavilov of Institute of Pig Breeding and Agro-industrial production of the National Academy of Agrarian Sciences. Field and laboratory experiments were carried out according to the tested methods.

Conditions on soybean crops throughout the growing season due to the application of micronutrients for pre-sowing seed treatment and leaf spraying with the different sowing terms had a positive effect on the formation of the yield structure elements, as well as on the yield of the entire crop.

The best productivity was provided by the soybean variety Terek on the plots with foliar fertilization with Brasitrel in combination with seed treatment with Rexolin: the number of beans per plant – 15.7–16.5 pcs., the number of seeds per bean – 1.90–1.95 pcs., the number of seeds per one plant – 29.8–32.2 g, weight of seed per one plant – 5.58–6.01 g, weight of 1000 seeds – 182.5–185.2 g.

The highest productivity of 2.99 t/ha was provided by crops, where sowing was carried out at a temperature of 12 ° C at a depth of 0-10 cm, seeds before sowing were treated with micronutrient Rexolin, and foliar fertilization with multicomponent chelate micronutrient Brasitrel was performed during the vegetation.

Key words: *soybean, sowing terms, seed treatment, foliar fertilization, Rexolin, Brasitrel, yield structure, productivity*