

УДК 663/635:655.056 (075.8)

М.Ю. Кулібаба, аспірант*

Полтавська державна аграрна академія

ДИНАМІКА РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ І СТРУКТУРНІ ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

Постановка проблеми. Соя як харчова, кормова і технічна культура має суттєве значення у сучасному сільському господарстві. У насінні сої міститься близько 36-42 % повноцінного білка, що характеризується високою засвоюваністю [9], є збалансованим за амінокислотним складом [10] і близьким до тваринного. Проте продуктивність такої незамінної культури значно знижується через шкоду, що завдають бур'яни, шкідники та хвороби, а також значною мірою залежить від кількості опадів за рік. Основа вирішення цієї проблеми в зоні недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу полягає у використанні технології вирощування, що найбільш повно розкрила б потенціал цієї культури. У свою чергу, для розробки такої технології необхідні дані, отримані експериментально.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Основними прийомами формування продуктивності є вибір оптимальних строків сівби [3], використання добрив, пестицидів та біопрепаратів [5]. В умовах переходу на систему альтернативного землеробства [6] особливого значення набуває використання рослинами біологічного азоту, що не шкідливо для інших живих організмів [4]. Саме тому соя як азотфіксуюча рослина відіграє ще одну важливу роль. Кількість атмосферного азоту, що фіксує соя за вегетацію, становить від 40 до 180 кг/га, у той час як інтенсивність азотфіксації залежить від ґрунтово-кліматичних умов, рівня агротехніки, генетичних особливостей сорту й штаму бульбочкових бактерій [9].

Азотфіксація проходить в особливих утвореннях – бульбочках, що формуються за рахунок симбіозу рослини з азотфіксуючими мікроорганізмами. Бульбочки являють собою невеликі потовщення на коренях, заселені колоніями бактерій роду *Rhizobium* [2]. У процесі росту рослини до коренів стягуються переважно ті азотфіксатори, які у процесі еволюції пристосувалися до співжиття з відповідними видами рослин. Вони нагромаджуються в молодих тканинах головного та бічних коренів, де інтенсивно розмножуються поділом, утворюючи так звані інфекційні нитки.

* Науковий керівник – М.Я. Шевніков, д-р с.-г. наук, професор.

Під впливом життєдіяльності бактерій клітини кореня розростаються у кулясті бульбочки [7]. Обробка насіння біопрепаратами має на меті збільшити ефективність цього симбіозу, оскільки виведені штами бульбочкових бактерій володіють кращими продуктивними властивостями. У ґрунтах півдня, центру і сходу України існують аборигенні популяції бульбочкових бактерій гороху, бобів, вики, чини, сочевиці (*Rhizobium leguminosarum* bv. *vicea*), конюшини (*Rhizobium trifolii*), люцерни, буркуну (*Sinorhizobium meliloti*), лядвенцю (*Mesorhizobium loti*), здатні забезпечити інокуляцію відповідних бобових рослин. Чисельність цих бактерій у шарі ґрунту 0–10 см становить 10^3 бульбочкоутворювальних одиниць (БУО) в 1 г ґрунту. Але аборигенні бульбочкові бактерії сої (*Bradyrhizobium japonicum*), квасолі (*Rhizobium phaseoli*), нуту (*Mesorhizobium ciceri*), люпину (*Rhizobium lupini*), козлятнику східного (*Rhizobium galegae*) виявлені лише на місцях, де раніше вже росли ці культури [1, 8]. Тому останніми роками для інокуляції насіння сої в Україні використовують препарат комплексної дії Ризогумін, який, крім бульбочкових бактерій розмнужених у торфі, містить фізіологічно активні речовини біологічного походження, що позитивно впливають на активацію бобово-ризобіального симбіозу [11].

Мета дослідження і методика його проведення. Метою дослідження було вивчення впливу строків сівби та передпосівної обробки насіння біопрепаратом Ризогумін на розвиток рослин сої і структурні показники урожаю. Дослід проводився у 2012 р. на дослідному полі Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова. Агротехніка вирощування сої – типова для зони лівобережного лісостепу, крім елементів технології, що вивчалися. Площа дослідної ділянки – 60 м², облікової – 30 м², повторність варіантів триразова, варіанти розміщені систематично. Об'єктом дослідження був сорт Білосніжка, сівбу проводили необробленим насінням і насінням, інокульованим препаратом Ризогумін, у три строки (27 квітня, 4 травня, 13 травня). Обробка проводилася в день сівби. Попередник – пшениця озима. Основними методами були: польовий, підрахунково-ваговий, лабораторний, математичний.

Результати досліджень. Для визначення впливу строків сівби на розвиток рослин сої протягом вегетації проводилися фенологічні спостереження (табл. 1). Було відмічено, що за ранньої сівби сходи з'явилися на восьмий день, за оптимальної й пізньої – через 9 та 18 днів відповідно, що мало суттєве значення за екстремальних погодних умов року. За раннього строку сівби достатня кількість опадів після сходів позитивно вплинула на інтенсивний ріст і розвиток, але в подальшому фази формування і наливу бобів проходили за умов недостатнього зволоження, що значно уповільнило

процеси генеративного розвитку. За другого строку сівби утворення та наливання бобів також проходило з мінімальним зволоженням і за підвищених температур, а зволоження було достатнє лише в період сходів та цвітіння. За пізньої сівби недостатня кількість продуктивної вологи спостерігалася вже в період цвітіння–утворення бобів, що негативно позначилося на їх кількості.

У цілому найдовший вегетаційний період – 100 днів – спостерігався за раннього строку сівби, а за оптимального й пізнього, через нестачу продуктивної вологи, він скорочувався на 6 і 9 днів відповідно.

1. Фенологічні спостереження за розвитком рослин сої за різних строків сівби, 2012 р.

Строк сівби	Сходи	Цвітіння	Утворення бобів у середньому ярусі	Налив бобів у середньому ярусі	Повна стиглість	Веgetаційний період, днів
Ранній	05.05	14.06	26.06	13.07	13.08	100
Оптимальний	14.05	18.06	5.07	20.07	16.08	94
Пізній	23.05	29.06	13.07	23.07	20.08	91

Дослід передбачав визначення впливу досліджуваних факторів на ріст і розвиток рослин сої у фазу наливу бобів у середньому ярусі. Підрахунки проводилися 2, 12 та 23 липня і включали в себе вимірювання висоти рослин, підрахунок кількості листків на рослинах, їх масу, а також кількість і масу бульбочок з однієї рослини. Результати цих спостережень представлені в табл. 2 і 3.

Як видно з даних табл. 2, висота рослин була більшою на варіантах оптимального строку сівби, інокульованих у ході сівби Ризогуміном. Станом на 2 липня вона досягла 59,2 см, у той час як висота рослин раннього та пізнього строків становила 55,2 см та 44,8 см відповідно, 12 липня – 69,1 см (ранній та пізній строки – 59,4 см і 62,5 см відповідно), 23 липня – 72,5 см (ранній та пізній строки – 65,8 см та 65,2 см). Проте у ході підрахунків 23 липня зафіксовано, що за пізнього строку сівби не інокульованим насінням висота рослин була більшою, ніж за оптимального та раннього строку без інокуляції біопрепаратом (пізній строк – 70,8 см). Кращий розвиток листового апарату на всіх ділянках спостерігався за раннього строку сівби як на варіантах, оброблених Ризогуміном, так і не інокульованих.

2. Динаміка розвитку рослин сої в період вегетації залежно від строків сівби та інокуляції насіння, 2012 р.

Варіант дослідження	Висота рослин, см			Кількість листя з 1 рослини, шт.			Маса листя з 1 рослини, г			Площа листової поверхні, тис. м ² /га		
	02.07.	12.07.	23.07.	02.07.	12.07.	23.07.	02.07.	12.07.	23.07.	02.07.	12.07.	23.07.
Сівба не інокульованим насінням												
Перший строк сівби	58,7	64,0	67,1	14,2	14,5	16,3	15,5	18,3	20,0	22,4	28,1	32,8
Другий строк сівби	59,6	68,8	70,2	7,5	10,6	11,0	9,0	13,5	17,0	13,2	17,9	24,3
Третій строк сівби	47,9	63,8	70,8	8,4	12,8	16,1	7,3	12,2	20,3	10,3	13,3	23,9
Сівба інокульованим насінням												
Перший строк сівби	55,2	59,4	65,8	15,0	15,8	19,2	19,0	20,7	26,9	26,3	33,2	36,6
Другий строк сівби	59,2	69,1	72,5	11,7	13,4	19,2	11,9	15,6	20,6	17,6	22,0	30,9
Третій строк сівби	44,8	62,5	65,2	11,0	14,0	18,7	13,5	16,9	25,4	13,3	19,4	28,9

3. Динаміка розвитку бульбочкового апарату рослин сої залежно від строків сівби та інокуляції насіння, 2012 р.

Варіант досліджу	02.07			12.07			23.07		
	К-сть бульбочок з 1 рослини, шт.	Маса бульбочок, г		К-сть бульбочок з 1 рослини, шт.	Маса бульбочок, г		К-сть бульбочок з 1 рослини, шт.	Маса бульбочок, г	
		сирих	в абсолютно сухому стані		сирих	в абсолютно сухому стані		сирих	в абсолютно сухому стані
Сівба не інокульованим насінням									
Перший строк сівби	105	1,55	0,58	159	1,69	0,92	204	1,76	0,96
Другий строк сівби	132	1,32	0,72	139	2,18	0,86	186	2,41	1,03
Третій строк сівби	64	0,45	0,13	103	0,88	0,25	148	1,11	0,47
Сівба інокульованим насінням									
Перший строк сівби	115	2,11	0,78	149	2,24	0,93	217	2,31	1,10
Другий строк сівби	197	2,30	1,01	201	2,45	1,06	206	2,56	1,14
Третій строк сівби	128	1,11	0,21	159	1,19	0,35	152	1,95	0,58

Проте, порівнюючи їх, виявлено, що найбільш облистяними виявилися рослини на варіантах, оброблених біопрепаратом. Станом на 23 липня найкращий розвиток листового апарату спостерігався за раннього й оптимального строків сівби інокульованим насінням, а кількість листків з одної рослини в середньому становила 19,2 шт., тоді як за пізнього строку – 18,7 шт. Найменш облистяними виявилися рослини на варіантах другого строку сівби, не інокульовані Ризогуміном (11 шт.). Найбільша маса та площа листової поверхні протягом всіх обрахунків спостерігалися за першого строку сівби на ділянках, де насіння було оброблено препаратом Ризогумін (2 липня – 19,0 г та 26,3 тис. м²/га, 12 липня – 20,7 г та 33,2 тис. м²/га і 23 липня – 26,9 г та 36,6 тис. м²/га).

Більша кількість і кращий розвиток бульбочок (див. табл. 3) спостерігався на всіх трьох варіантах, інокульованих Ризогуміном. Станом на 23 липня на оброблених ділянках кількість бульбочок становила: перший строк сівби – 217 шт., другий строк – 206 шт., третій строк – 152 шт., у той час як на ділянках, де сівба проводилася не інокульованим насінням найбільша кількість бульбочок спостерігалась за раннього строку сівби і становила лише 204 шт.

4. Структурні показники урожаю залежно від елементів технології, 2012 р.

Варіант досліджу	Висота кріплення нижнього боба, см	Кількість бобів на 1 рослині, шт.	Кількість насінин на 1 рослині, шт.	Кількість насінин в 1 бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г
Сівба не інокульованим насінням					
Перший строк сівби	15,8	39,1	55,6	1,42	128,9
Другий строк сівби	17,2	23,5	44,6	1,90	127,8
Третій строк сівби	18,7	21,0	35,6	1,70	127,5
Сівба інокульованим насінням					
Перший строк сівби	15,2	39,8	64,7	1,63	137,5
Другий строк сівби	16,7	31,1	58,0	1,86	134,2
Третій строк сівби	18,9	25,2	41,8	1,66	134,0

Структурні показники урожаю представлені в табл. 4. У цілому за всіх трьох строків сівби вони вищі на варіантах, інокульованих біопрепаратом, проте найбільша кількість насінин з однієї рослини та маса 1000 спостерігалася за раннього строку сівби – 64,7 шт. з рослини та 137,5 г. Найменшу кількість (35,6 шт.) і масу 1000 насінин (127,5 г) зафіксовано на варіанті, не обробленому біопрепаратом, висіяному в пізні строки.

Висновки. 1. За різних строків сівби за рахунок різної забезпеченості продуктивною вологою тривалість вегетаційного періоду відрізнялася на 6–9 днів. Найдовший вегетаційний період спостерігався за раннього строку сівби і становив 100 днів, у подальшому за оптимального та пізнього строків він скоротився до 94 та 91 дня відповідно. 2. Передпосівна обробка насіння Ризогуміном позитивно вплинула на розвиток рослин у період вегетації. Порівняно з варіантами, що не були інокульовані біопрепаратом, помітно збільшилася зелена маса, крім того, на коренях спостерігалася більша кількість і кращий розвиток бульбочок, що свідчить про інтенсивну азотфіксацію. 3. Структурні показники урожайності та маса 1000 насінин за всіх трьох строків сівби були вищими на ділянках, де рослини пройшли передпосівну інокуляцію.

Бібліографічний список: 1. Ефективність симбіотичної азотфіксації в агроценозах України / С.В. Дідович, М.З. Толкачов, О.Ю. Бутвіна // Сільсько-господарська мікробіологія: міжвід. темат. наук. зб. – Чернігів, 2008. – Вип. 8. – С. 117–125. 2. R. Casey, D. R. Davies. Peas: Genetics, Molecular Biology and Biotechnology. – UK, 1993 – P. 237.

3. <http://www.agroscience.com.ua/plant/64-sivba-soi>

4. <http://agrocart.com/33/biologicheskij-azot-v-zemledelii>

5. <http://agroua.net/plant/catalog/cg-3/c-74/info/cag-225/>

6. <http://www.agrobox.com.ua/?PAGE=articles&id=164&aid=2>

7. <http://stud24.ru/botany/azotfksujuch-bakter/469488-1782940-page1.html>

8. http://archive.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/sgmb/2008_8/2008a/SM8_11.pdf

9. <http://www.ecosystema.ru/07referats/cultrast/010.htm>

10. <http://scientists.kharkov.ua/science-and-life/314-soya-znachennya-ta-virobnitstvo-v-ukrajini>

11. <http://www.institut-zerna.com/library/pdf39/24.pdf>