

УДК 633.34:631.5:631.67

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.142.1.6>

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА СИСТЕМ ЗАХИСТУ РОСЛИН НА СТРУКТУРУ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ

Гадзало Я.М. – д.с.-г.н., професор, академік
Національної академії аграрних наук України,
президент,

Національна академія аграрних наук України

Вожегова Р.А. – д.с.-г.н., професор, академік
Національної академії аграрних наук України,
директор,

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

Національної академії аграрних наук України

Лікар Я.О. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри ентомології інтегрованого захисту та карантину рослин,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В статті наведено результати досліджень впливу генотипу сорту, строків сівби та заходів захисту рослин на формування площі листків та структурних елементів продуктивності сортів сої за зрошення. Дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України, що знаходиться в південно-західній частині Херсонської області у 12 км від м. Херсона на землях Інгулецької зрошувальної системи. Трифакторний дослід (фактор А – сорт, В – строк сівби, С – система захисту рослин). Методологічною основою даного дослідження є: емпіричні (польові експерименти та спостереження; вимірювання показників об'єкту дослідження; порівняння впливу елементів агротехнологій), теоретичні (висунення гіпотези та формування висновків за результатами досліджень; статистичний; математичний). За сортовим складом (фактор А) максимальна кількість насінин на 1 рослину найбільшої величини досягла за вирощування сорту Святогор, у середньому, 78,7 шт. У варіанті з сортом Даная перевагу мав другий строк сівби (05.05) зі зростанням досліджуваного показника до 77,2 шт./роsl. На сорті Даная він зменшився на 18,8 шт./роsl., або на 31,1%, а у варіанті з сортом Діона, ще більш суттєво – на 26,1 шт./роsl., або 49,7%. Захист рослин характеризувався істотним позитивним впливом на кількість насінин на 1 рослині сої. Мінімальне значення даного показника продуктивності рослин, у середньому по фактору на контрольному варіанті, на рівні 57,4 шт./роsl.у. За біологічної системи захисту рослин відбулося його підвищення на 8,8 шт./роsl., або на 15,3%, а за хімічного захисту рослин – на 10,0 шт./роsl., або на 17,04%. Максимальна маса 1000 насінин на рівні 128,7 г сформувалася у сорту Даная за першого строку сівби (20 квітня) та дотриманні біологічного захисту рослин від шкідливих організмів. Висновки. Кількість насінин на 1 рослині сої сягнула найбільшої величини на рівні 92,8 штук за вирощування у польових дослідів сорту Святогор за сівби його у третій строк сівби (20.05) та формуванні біологічної системи захисту рослин. Встановлено, що найбільша маса 1000 насінин (128,7 г) була у сорту Даная за раннього строку сівби (20 квітня) та використанні біозахисту, а найменше її значення, на рівні 101,4 г, одержали на сорті Діона за сівби 5 травня та без захисту рослин, що було нижче найкращого значення на 26,9%. Проявилась деяка тенденція зростання цього показника у варіантах з біологічним захистом на 3,0%, а хімічним – на 3,9%.

Ключові слова: соя, сорт, маса 1000 насінин, біологічний захист, маса насінин з рослини, строк сівби.

Hadzalo Ya.M., Vozhehova R.A., Likar Ya.O. Influence of sowing times and plant protection systems on the productivity structure of soybean varieties in the Southern Steppe

The article presents the results of studies on the influence of the genotype of the variety, sowing dates and plant protection measures on the formation of leaf area and structural elements of the productivity of soybean varieties under irrigation. The research was conducted on the experimental field of the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS of Ukraine, located in the southwestern part of the Kherson region, 12 km from the city of Kherson on the lands of the Ingulets irrigation system. Three-factor experiment (factor A – variety, B – sowing date, C – plant protection system). The methodological basis of this study is: empirical (field experiments and observations; measurement of indicators of the research object; comparison of the influence of elements of agricultural technologies), theoretical (hypothesis formulation and formation of conclusions based on research results; statistical; mathematical). By varietal composition (factor A), the maximum number of seeds per 1 plant reached the highest value when growing the Svyatogor variety, on average, 78.7 pcs. In the variant with the Danaya variety, the second sowing date (05.05) had the advantage with an increase in the studied indicator to 77.2 pcs./plant. In the Danaya variety, it decreased by 18.8 pcs./plant, or by 31.1%, and in the variant with the Diona variety, even more significantly – by 26.1 pcs./plant, or by 49.7%. Plant protection was characterized by a significant positive effect on the number of seeds per 1 soybean plant. The minimum value of this indicator of plant productivity, on average by factor in the control variant, was at the level of 57.4 pcs./plant. Under the biological plant protection system, it increased by 8.8 pcs./plant, or by 15.3%, and under chemical plant protection – by 10.0 pcs./plant, or by 17.04%. The maximum mass of 1000 seeds at the level of 128.7 g was formed in the Danaya variety during the first sowing period (April 20) and compliance with biological plant protection from harmful organisms. Conclusions. The number of seeds per 1 soybean plant reached the highest value at the level of 92.8 pieces when growing in field experiments the Svyatogor variety when sowing it in the third sowing period (May 20) and forming a biological plant protection system. It was established that the largest mass of 1000 seeds (128.7 g) was in the Danaya variety during the early sowing period (April 20) and the use of bioprotection, and its lowest value, at the level of 101.4 g, was obtained in the Diona variety when sowing on May 5 and without plant protection, which was 26.9% lower than the best value. There was a certain tendency for this indicator to increase in variants with biological protection by 3.0%, and chemical protection by 3.9%.

Key words: soybean, variety, 1000-seed weight, biological protection, seed weight per plant, sowing date.

Постановка проблеми. Глобальний характер проблеми білка, як основи життя на Землі, потребує постійної уваги і нарощування виробництва повноцінних білковмісних продуктів, якими є зернобобові культури. У проблемі білка сконцентровано одночасно харчові, медико-біологічні, соціально-економічні проблеми, що визначають стан здоров'я і тривалість життя. Розв'язання завдання нарощування білкових ресурсів не можна розглядати відокремленим від продовольчої проблеми – вона є її складовою, потребує невідкладного вирішення. В основі білкових ресурсів лежать рослинні і тваринні джерела, сукупно вони становлять базу харчової індустрії. Головна зернова бобова культура світового землеробства – соя культурна (*Glycine max* (L.) Merr.), яку називають культурою XXI століття, знаходиться в центрі уваги світової аграрної науки та виробництва як важливе джерело продовольчих, кормових ресурсів і потужний біологічний фіксатор азоту атмосфери. Сьогодні важко уявити розвинуте землеробство без цієї рослини, яка відіграє стратегічну роль у розв'язанні глобальної продовольчої та кормової проблеми. В плані підвищення виробництва цієї культури є основні два напрями – удосконалення технології вирощування та використання інноваційних сортових ресурсів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соя – високотехнологічна культура, яка потребує наукового підходу до вдосконалення елементів технології її

виросування з урахуванням умов регіону та біологічних особливостей культури. Впровадження у виробництво ефективних, конкурентоспроможних і адаптованих до умов середовища сортів та технологій вирощування, забезпечить отримання високих і сталих урожаїв культури [1].

Урожайність сортів сої є комплексним показником і його реалізація значною мірою залежить від показників індивідуальної продуктивності: маси 1000 насінин, кількості продуктивних вузлів, бобів у вузлі, кількості насінин у бобі, крупності насіння; висоти закладання нижнього бобу тощо. Як правило, у найбільш продуктивних форм сої або поєднуються середні значення основних елементів продуктивності, або деякі з них мають максимальні значення, а інші – середні [2, 3].

Маса 1000 насінин – один із важливих показників, що визначає продуктивність сорту. За даними багатьох авторів [4, 5], ця ознака мало змінюється за різних умов вирощування і на 75–80% спричинена генотипом сорту. Селекція на збільшення крупності насіння та маси насіння з рослини має низку труднощів, що зумовлює необхідність дослідження норми реакції сортів на агротехнічні заходи [6].

За спостереженнями Боровик В.О. та ін., в зрошуваних умовах півдня України висока насіннева продуктивність середньостиглих сортів сої, що відзначаються раннім цвітінням, переважно зумовлена числом бобів на рослині; у середньостиглих із середнім строком цвітіння – числом насіння в бобі, масою 1000 насінин і кількістю бобів на рослині; у середньостиглих із пізнім цвітінням, переважно масою 1000 насінин [7].

Маса 1000 насінин на 80–90% визначається генетичними особливостями сорту. Ця ознака успадковується відносно стало і позитивно корелює із врожайністю сорту [8].

Одним із важливих елементів продуктивності рослин сої, що впливає на формування потенційної та фактичної врожайності, є маса 1000 насінин. Тому вивчення прояву цієї ознаки, мінливості та зв'язків з іншими ознаками має важливе практичне значення для визначення пріоритетних параметрів добору інноваційних сортів нового покоління для конкретних агрокліматичних зон вирощування [9].

Мінливість елементів структури урожаю, в тому числі і маси 1000 насінин, за роками може характеризувати біологічну пластичність сорту й адаптивність його до умов відповідного регіону та вологозабезпеченості. Чим менше змінюється цей показник, тим більше сорт підходить за параметрами стабільності для цього регіону [10].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було вивчення впливу генотипу сорту, строків сівби та заходів захисту рослин на формування площі листової поверхні посіву та структурних елементів продуктивності сортів сої за зрошення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводили протягом 2013–2015 років на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН України, що знаходиться в південно-західній частині Херсонської області у 12 км від м. Херсона на землях Інгулецької зрошувальної системи.

Трифакторний дослід (фактор А – сорт, В – строк сівби, С – система захисту рослин) закладали методом рендомізованих розщеплених блоків. Повторність чотириразова, посівна площа ділянки третього порядку – 75 м², облікова – 50 м².

Для проведення досліджень було відібрано три сорти сої, різних груп стиглості, селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні, і рекомендовані для вирощування в усіх кліматичних зонах України з високою потенційною

урожайністю, адаптовані до посушливих умов Південного Степу України та пластичні до умов вологозабезпеченості. Сорт сої Діона, група стиглості – ранньостиглий. Сорт сої Даная, група стиглості – середньоранній. Сорт сої Святогор, група стиглості – середньоранній.

Строк сівби: перший – 20 квітня, другий – 05 травня, третій – 20 травня.

Система захисту рослин: контроль (обробка водою), біозахист, хімзахист.

Використовували загально визнані методичні рекомендації з проведення польових дослідів [11, 12].

Виклад основного матеріалу дослідження. Доведено, що кількість насінин на 1 рослині сої сягнула найбільшої величини на рівні 92,8 штук за вирощування у польових дослідів сорту Святогор з висіванням його у третій строк сівби (20.05) та формуванні біологічної системи захисту рослин (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість насінин на 1 рослині сої залежно від сортового складу, строків сівби та захисту рослин, шт. (середнє за 2013–2015 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Захист рослин (фактор С)			Середнє по факторах	
		контроль	біозахист	хімзахист	В	А
Діона	Перший (20.04)	40,2	47,5	47,9	45,2	52,5
	Другий (05.05)	48,1	60,3	58,0	55,5	
	Третій (20.05)	52,1	55,8	62,9	56,9	
Даная	Перший (20.04)	51,2	53,0	56,7	53,6	59,9
	Другий (05.05)	70,4	81,3	80,0	77,2	
	Третій (20.05)	43,7	54,7	48,2	48,9	
Святогор	Перший (20.04)	59,5	70,7	77,7	69,3	78,7
	Другий (05.05)	72,3	80,2	86,4	79,6	
	Третій (20.05)	79,5	92,8	88,9	87,1	
Середнє по С		57,4	66,2	67,4	63,7	
НІР ₀₅ часткових відмінностей, шт./росл.: А – 0,82; В – 0,82; С – 0,82 головних ефектів, шт./росл.: А – 0,55; В – 0,55; С – 0,55						

Слід відзначити, що даний показник продуктивності рослин зменшився до 40,2 шт./роsl., або в 2,3 рази у варіанті з сортом Діона за першого строку сівби та без захисту рослин (контрольний варіант).

За сортовим складом (фактор А) максимальна кількість насінин на 1 рослину найбільшої величини досягла за вирощування сорту Святогор, у середньому, 78,7 шт. У варіанті з сортом Даная перевагу мав другий строк сівби (05.05) зі зростанням досліджуваного показника до 77,2 шт./роsl. На сорті Даная він зменшився на 18,8 шт./роsl., або на 31,1%, а у варіанті з сортом Діона, ще більш суттєво – на 26,1 шт./роsl., або 49,7%.

У сорту Даная зафіксоване зростання кількості насінин на 1 рослину, в середньому по фактору, до 56,9 шт./роsl. за третього строку сівби (20.05), а за інших строків відбулося його зменшення на 22,7–26,0%. За вирощування сорту Святогор перевагу мав третій строк сівби (05.05) у якого кількість насінин зросла до 87,1 шт./роsl., що більше за інші строки на 9,3–25,6%.

Захист рослин характеризувався істотним позитивним впливом на кількість насінин на 1 рослині сої. Мінімальне значення даного показника продуктивності рослин, у середньому по фактору, на рівні 57,4 шт./рослину. За біологічної системи захисту рослин відбулося його підвищення на 8,8 шт./роsl., або на 15,3%, а за хімічного захисту рослин – на 10,0 шт./роsl., або на 17,04%. Зауважимо, що різниця між біологічним та хімічним захистом була незначною – лише 1,7%.

Розрахунками доведено, що максимальна маса 1000 насінин на рівні 128,7 г сформувалася у сорту Даная за першого строку сівби (20 квітня) та дотриманні біологічного захисту рослин від шкідливих організмів (табл. 3). Цей показник істотно зменшився на 26,9% і був мінімальним (101,4 г) у варіанті з сортом Діона за висівання його у другий строк (05.05) без біологічного або хімічного захисту рослин.

Таблиця 2

Маса 1000 насінин у сортів сої залежно від строків сівби та захисту рослин, т/га (середнє за 2013–2015 рр.)

Сорт (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Захист рослин (фактор С)			Середнє по факторах	
		контроль	біозахист	хімзахист	В	А
Діона	Перший (20.04)	106,2	108,9	110,9	108,6	108,5
	Другий (05.05)	101,4	102,8	106,5	103,5	
	Третій (20.05)	109,5	114,9	115,6	113,3	
Даная	Перший (20.04)	120,7	128,7	121,1	123,5	119,9
	Другий (05.05)	114,3	116,0	122,1	117,4	
	Третій (20.05)	119,1	121,0	116,1	118,7	
Святогор	Перший (20.04)	111,8	112,0	115,7	113,2	111,2
	Другий (05.05)	104,3	108,3	117,5	110,0	
	Третій (20.05)	108,6	113,2	109,5	110,4	
Середнє по С		110,6	113,9	115,0	113,2	
НІР ₀₅ часткових відмінностей, г: А – 1,9; В – 1,9; С – 1,9 головних ефектів, г: А – 1,2; В – 1,2; С – 1,2						

Сорт Даная характеризувався максимальним рівнем – 119,9 г, серед середньо-факторіальних показників маси 1000 насінин. Даний показник перевищував сорт Діона на 11,4 г, або на 11,4%, а сорт Святогор – на 8,7 г, або на 7,8%.

За вирощування сорту Діона за третього строку сівби (20.05) маса 1000 насінин підвищилася, у середньому, до 113,3 г, що на 4,3–9,4% більше за інші строки сівби. У варіанті з сортом Даная найкращим виявився перший строк сівби (20.04), коли відзначено зростання досліджуваного показника до 123,5 г. У сорту Святогор цей показник також був найбільшим за першого строку сівби й становив 113,2, а за другого та третього строків несуттєво зменшився на 2,5–2,8% і мав майже однакові значення (110,0 та 110,4 г).

У дослідях визначена слабка тенденція зростання маси 1000 насінин у варіантах із захистом рослин (фактор С). У контрольному варіанті цей показник склав, у середньому, 110,6 г, за біологічного захисту відбулося його зростання на 3,0% (до 113,9 г), а за хімічного – на 3,9% (115,0 г), відповідно.

Висновки і пропозиції. Кількість насінин на 1 рослині сої сягнула найбільшої величини на рівні 92,8 штук за вирощування у польових дослідках сорту Святогор за сівби його у третій строк сівби (20.05) та формуванні біологічної системи захисту рослин.

Встановлено, що найбільша маса 1000 насінин (128,7 г) була у сорту Даная за раннього строку сівби (20 квітня) та використанні біозахисту, а найменше її значення, на рівні 101,4 г, одержали на сорті Діона за сівби 5 травня та без захисту рослин, що було нижче найкращого значення на 26,9%. Проявилась деяка тенденція зростання цього показника у варіантах з біологічним захистом на 3,0%, а хімічним – на 3,9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дідора В.Г. Продуктивність сої в умовах Полісся залежно від елементів технології вирощування. *Агроном*. 2020. № 6. URL: <https://www.agronom.com.ua/produktivnist-soyi-v-umovah-polissya-zalezno-vid-elementiv-tehnologiyiviroshhuvannya>.
2. Іванюк С. Потенціал продуктивності соєвого поля. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 21. С. 50–55.
3. Січкач В. І. Методи створення сортів сої з покращенням біохімічного складу насіння. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 37–44.
4. Марченко Т.Ю. Прояв гетерозису за ознакою «маса 1000 насінин» у гібридів сої в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 80. С. 114–118.
5. Рибальченко А.М. Прояв ознаки «маса 1000 насінин» у генотипів сої в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С. 112–117.
6. Вожегова Р.А., Боровик В.О., Рубцов Д.К., Марченко Т.Ю. Насіннєва продуктивність середньостиглого сорту сої «Святогор» залежно від норми висіву та доз азотних добрив в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробства*. 2018. № 70. С. 55–59.
7. Боровик В. О., Клубук В. В., Осіній М. Л., Лужанський І. Ю., Кузьмич В. І. Характеристика нових зразків сої за морфо-біологічними та господарськими ознаками. *Зрошуване землеробство*. 2015. Вип. 64. С. 158–161.
8. Іванів М. О., Ганжа В. В. Вплив елементів технології на показники продуктивності сортів сої в умовах краплинного зрошення. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 83–93.
9. Базиленко Є.О., Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О. Прояв і мінливість ознаки «кількість бобів на продуктивних вузлах рослини» у гібридів та сортів сої різних груп стиглості. *Аграрні інновації*. 2022. № 15. С. 128–133. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.15.1>.
10. Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Боровик В. О., Михаленко І. В., Іванів М. О., Клубук В. В. Прояв і мінливість ознаки «маса насіння з рослини» у гібридів та сортів сої різних груп стиглості. *Зернові культури*. 2018. Том 2, № 2. С. 201–211. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0026>.
11. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліджу (Зрошуване землеробство): навчальний посібник. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 448 с.
12. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві. Херсон: Айлант, 2013. 381 с.