

УДК 631.581.5:631524.84:633.34

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.4>

ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ РОСЛИНИ СОЇ ПІД ВПЛИВОМ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

Бердін С.І. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри селекції та насінництва,

Сумський національний аграрний університет

Мурач О.М. – науковий співробітник,

Інститут сільського господарства Північного Сходу

Національної академії аграрних наук України

Зубко О.М. – аспірант кафедри агротехнологій та ґрунтознавства,

Сумський національний аграрний університет

Крючко Л.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри біотехнології та хімії,

Сумський національний аграрний університет

Для розгляду задачі вивчення дії препаратів на рослини в посівах сої в умовах Північно-Східного Лісостепу України було проведено вивчення динаміки формування архітекtonіки рослин сої залежно від схем передпосівної обробки насіння. Дослідження були проведені протягом 2023 року в коротко-ротаційній польовій сівозміні Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. В досліді використовувалися методи досліджень: польовий, лабораторно-аналітичний та статистичний. Посівна площа ділянки складала 168 м², облікова 114 м². Сівбу проводили суцільним способом сівалкою СН-16 насінням супереліти сорту сої Сіверка з нормою висіву 0,850 млн./га схожих насінин, яке було оброблено протруйником Авідо (1 л/т). Безпосередньо перед сівою провели обробку насіння водою, Ризогуміном (2 кг/т), Біоглобіном (1,0 л/т) або їх сумішшю згідно зі схемою досліді. За результатами наших досліджень вивчення архітекtonіки рослин сої в залежності від схеми застосування передпосівної обробки насіння встановлена різнобічна реакція рослин сорту Сіверка на передпосівну обробку насіння інокулянтном Ризогуміном (2 кг/т) та стимулятором Біоглобіном (1,0 л/т). Роздільне застосування біопрепаратів призводило до збільшення параметрів куща відносно контролю (виключення – початковий ріст рослин у варіанті з Біоглобіном). Сумісне застосування препаратів, знижувало ефективність індивідуального застосування кожного із препаратів за виключенням варіанту з Біоглобіном. Таким чином, індикатором формування маси насіння з урахуванням реакції рослин сої на застосування препаратів для передпосівної обробки насіння були визначальними ріст рослин у фазу цвітіння та гілкування й утворення кількості бобів на рослині. Спираючись на результати досліджень, пропонуємо біопрепарати, що вивчали, використовувати роздільно порівнянні з сумісним, перевагу віддавати Ризогуміну з нормою обробки 2 кг на тону посівного матеріалу. Загальна кількість насінин у контролі склала 26,9 шт./кущ. У разі інокуляції насіння кількість збільшилась на 18,8%, стимулятора росту – 15,9%, сумісна обробка біопрепаратами – 7,4. Встановлена позитивна дія обробки насіння біопрепаратами на кількісні показники репродукційної складової архітекtonіки куща. При чому препарати показали вищу ефективність роздільного застосування їх у порівнянні з сумісним.

Ключові слова: сімба, урожайність, передпосівна обробка насіння, продуктивність, соя, інокулянт.

Berdin S.I., Murach O.M., Zubko O.M., Kriuchko L.V. Dynamics of the formation of generative organs of the soybean plant under the influence of preparation for seed pre-sowing treatment

To consider the task of studying the effect of drugs on plants in soybean crops in the conditions of the North-Eastern Forest Steppe of Ukraine, a study of the dynamics of the formation of the

architecture of soybean plants depending on the schemes of pre-sowing seed treatment was carried out. Research was conducted during 2023 in the short-rotation field crop rotation of the Institute of Agriculture of the Northeast of the National Academy of Sciences of Ukraine. Research methods were used in the research: field, laboratory-analytical and statistical. The sown area of the plot was 168 m², the accounting area was 114 m². Sowing was carried out in a continuous way with a planter CH-16 with super-elite seeds of the Siverka soybean variety with a sowing rate of 0.850 million/ha of similar seeds, which were treated with Avido poison (1 l/t). Immediately before sowing, the seeds were treated with water, Rhizohumin (2 kg/t), Biogloblin (1.0 l/t) or their mixture according to the experimental scheme. According to the results of our research on the study of the architecture of soybean plants, depending on the scheme of application of pre-sowing seed treatment, a versatile response of Siverka variety plants to pre-sowing seed treatment with the inoculant Rhizogumin (2 kg/t) and the stimulator Biogloblin (1.0 l/t) was established. The separate use of biological preparations led to an increase in the parameters of the bush compared to the control (the exception is the initial growth of plants in the version with Biogloblin). Combined use of drugs reduced the effectiveness of individual use of each of the drugs, with the exception of the variant with Biogloblin. Thus, the indicator of the formation of seed mass, taking into account the reaction of soybean plants to the use of preparations for pre-sowing treatment of seeds, was determined by the growth of plants in the phase of flowering and branching and the formation of the number of beans per plant. Based on the results of the research, we suggest using the studied biopreparations separately compared to the compatible one, giving preference to Rhizogumin with a processing rate of 2 kg per ton of seed material. The total number of seeds in the control was 26.9 pcs./bush. In the case of seed inoculation, the amount increased by 18.8%, growth stimulator – 15.9%, simultaneous treatment with biological preparations – 7.4. A positive effect of seed treatment with biological preparations on the quantitative indicators of the reproductive component of the architecture of the bush was established. At the same time, the drugs showed a higher efficiency of their separate use compared to their combined use.

Key words: sowing, productivity, pre-sowing treatment of seeds, yield, soybean, inoculant.

Постановка проблеми. Соя в Україні залишається провідною зернобобовою культурою, їй присвячена значна увага дослідженням специфіки формування продуктивності зерна з метою підвищення ефективності використання посівних площ. Визначаючи, що параметри куща є достатньо стійкою сортовою ознакою, але ж будь-який чинник варіює під впливом зовнішніх факторів.

Сучасні технології вирощування сої включають у передпосівну обробку насіння інокулянти (препарати, в склад яких включені ризобактерії для передпосівної обробки насіннєвого матеріалу зернобобових культур), а також регулятори росту. Ці фактори безпосереднє впливають на формування параметрів рослини сої, саме тому виникає необхідність у вивченні впливу передпосівної обробки на безпосереднє формування архітектоники куща, з метою відокремлення базових факторів впливу на продуктивність зерна сої.

Тому дослідження вивчення біологічних особливостей сорту, зокрема архітектоники куща, на формування максимальної продуктивності зерна сої в визначених умовах є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні соя в Україні виступає, як культура базового постачання рослинного білка. Не дивлячись на несприятливі умови, як природні, так і агротехнічні, посівні площі під соєю займають питому вагу в структурі зернових та зернобобових культур [1, 2].

Формування зерна та проблеми збільшення його виходу з гектара є основою досліджень по культурі соя. Значна увага багатьох дослідників присвячена впливу біологічних препаратів на зернову врожайність, зокрема передпосівної обробки насіння інокулянтами та регуляторами росту [1, 3, 5].

Біологічна реакція сорту на різні дози та схеми застосування препаратів є доволі непередбачуваною. Фактори впливу діють не тільки на формування бобів

та зернівок, але і на всі параметри куща. Архітектоніка репродуктивної системи сої, що включає цвітіння, утворення квіток та плодоношення істотно впливають на врожайність зерна [3, 7].

Процес цвітіння сої відіграє важливу роль у формуванні плодів та насіння. Час та тривалість цвітіння можуть суттєво впливати на врожайність. Занадто раннє чи пізнє цвітіння може створити несприятливі умови для запилення та утворення повноцінних плодів. Оптимальні стоки цвітіння, що відповідають умовам навколишнього середовища та забезпечує добру запилюваність квіток, саме це може призвести до підвищення врожайності.

Кількість квіток і плодів, що утворюються, також мають пряме відношення до врожайності. Більша кількість квіток, як правило, забезпечує більший потенціал для утворення плодів та насіння. Однак, значна кількість квіток на фоні недостатнього зволоження та елементів живлення є негативним фактором впливу на формування повноцінного зерна. Саме оптимальне формування квіток та їхнє подальше запилення сприяють утворенню максимальної кількості якісних плодів, що дозволяє отримати повноцінний високий врожай [1, 5, 8].

Форма та розмір бобів та насіння сої також впливають на її врожайність. Деякі сорти сої мають більші боби, які можуть містити більше насінин. На розмір бобів також впливають технологічні фактори. Обґрунтований підбір сорту та технології, що враховує сортові особливості культури сприятиме збільшенню врожайності [1, 3, 4, 7].

Важливо відзначити, що вплив архітектоніки куща на врожайність культури може змінюватись в залежності від умов вирощування, включаючи тип ґрунту, доступність вологи, рівень удобрення, кліматичні умови та генетичні властивості сорту. Сучасні селекційні програми прагнуть створити сорти сої з оптимальною архітектонікою, що враховують різні фактори, включаючи висоту, розгалуженість, відстань між вузлами та інші аспекти, які можуть сприяти покращенню врожайності. Правильний підбір сорту сої з оптимальною архітектонікою рослин, під конкретні умови вирощування, в кінцевому підсумку дозволяє максимізувати врожайність посіву [3, 8].

Архітектоніка культурної рослини є стійкою сортовою ознакою. Але модифікаційна мінливість, яка закладена природою в генетичний фонд культури, є фактором продукування різної продуктивності рослин одного і того ж сорту. Головна задача агропромисловців врахувати та забезпечити вимоги культури, які будуть сприяти позитивному впливу архітектоніки куща сої підвищенню врожайності зерна [1, 5, 7].

Постановка завдання. Для розгляду задачі вивчення дії препаратів на рослини в посівах сої в умовах Північно-Східного Лісостепу України було проведено вивчення динаміки формування архітектоніки рослин сої залежно від схем передпосівної обробки насіння.

Дослідження були проведені протягом 2023 року в коротко-ротаційній польовій сівозміні Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН України. Ґрунти дослідних ділянок – чорнозем типовий мало гумусний з вмістом гумусу – 3,8%, кислотною реакцією ґрунту 6,2, вмістом рухомих форм фосфору – 21,4 мг/100 г, обмінного калію – 10,2 мг/100 г ґрунту.

До погодних відмінностей року слід віднести те, що весь період до формування бобів соя відчувала перенасиченість вологи, за рахунок чого формувала значний ріст та мала достатній розвиток продуктивної архітектоніки. Однак утворення бобів та його налив проходило в умовах з підвищеними середньомісячними температурами відносно середніх багаторічних на 21–45%. При цьому,

за рахунок менш екстремальних максимальних температур, особливо в липні та лояльніших до умов вирощування мінімальних температур, які в літній період не були менше за 8°C. Кількість опадів за період вегетації склала 287 мм, що становить 113% до багаторічних показників. Але в період сходів спостерігався дефіцит опадів (52% від норми), а в період сходів бутонізація відзначався підвищеною кількістю опадів (+ 31% до норми), близько 85% червневих опадів прийшло на другу декаду місяця. Шість із десяти днів дощило і випало 70 мм опадів. Тому ГТК по місяцям вегетації сої був різним від 2,5 в червні до 0,3 в серпні. В липні ГТК також визначав режим, як зону забезпеченого зволоження (1,2).

В досліді використовувались методи досліджень: польовий, лабораторно-аналітичний та статистичний. Посівна площа ділянки складала 168 м², облікова 114 м². Сівбу проводили суцільним способом сівалкою СН-16 насінням супереліти сорту сої Сіверка з нормою висіву 0,850 млн./га схожих насінин, яке було оброблено протруйником Авідо (1 л/т). Безпосередньо перед сівбою провели обробку насіння водою, Ризогуміном (2 кг/т), Біоглобіном (1,0 л/т) або їх сумішшю згідно зі схемою досліду (Таблиця 1). Попередником була пшениця озима. Технологія вирощування сої була загальноприйнятою для зони Північно-Східного Лісостепу України [9].

Таблиця 1

Схема досліду

№ п/п	Препарати та норма внесення	Варіант обробки
1.	Контроль (обробка насіння водою)	без обробки препаратами
2.	Ризогумін (2,0 кг/т)	інокуляція насіння
3.	Біоглобін 1,0 л/т	обробка насіння біостимулятором
4.	Ризогумін (2 кг/т) + Біоглобін, 1,0 л/т	інокуляція та обробка насіння біостимулятором

Польові дослідження проводили згідно «Методики Державного сорто випробування сільськогосподарських культур» [9]. Математична обробка одержаних результатів розрахована методом дисперсійного аналізу з використанням програми Statistica 6.0 [10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження архітекtonіки куща передбачає не лише вивчення морфологічних ознак, а і розвиток генеративних органів, як складової частини куща сої.

Першим генеративним органом, який закладається на рослині це плодоносні вузли. В умовах 2023 року кількість вузлів була на рівні 13,6-15,4 шт./кущ (Таблиця 2). Найменшу кількість вузлів було на рослинах контрольного варіанту – 13,6 шт./кущ. Вплив Ризогуміну на закладку генеративних органів внаслідок більш збалансованого азотного живлення виявився у збільшенні плодоносних вузлів на 13,2%. Стимуляція внутрішніх ресурсів рослини Біоглобіном також збільшило кількість вузлів на 11,0%. Таким чином обробіток рослин, як інокулянт, так і стимулятором росту позитивно впливало на закладення кількості репродуктивних органів. Сумісне ж застосування біопрепаратів також позитивно впливало на закладення плодоносних вузлів, але сумісна дія була скоріше негативною в порівнянні з індивідуальною дією препаратів. Збільшення кількості вузлів в останньому варіанті склало 8,1%.

Таблиця 2

Формування генеративних органів рослинами сої залежно від схем передпосівної обробки насіння

Варіанти	Генеративні органи, шт./кущ		
	плодоносних вузлів	боби	насінини
Контроль	13,6	15,2	25,9
Ризогумін	15,4	17,5	30,7
Біоглобін	15,1	17,1	30,0
Ризогумін+Біоглобін	14,7	15,4	27,8
НІР ₀₅	0,3	1,5	2,1

Така закономірність вплинула на формування кількості бобів на рослині. В умовах 2023 року на контрольному варіанті було утворено 15,2 шт. на рослині. Формування бобів за інокуляцію насіння збільшило кількість бобів до 17,5 шт./кущ або на 15,1% до контролю. Майже таким же виявився результат дії Біоглобіну – 17,1 шт./кущ. Різниця між варіантами складала 2,4% на користь варіанту із Ризогуміном. Сумісна дія препаратів у разі дослідження кількості бобів на рослині вкотре зменшила позитивний вплив на формування параметра куща щодо індивідуальної дії чи то інокулянту, чи то біостимулятора. У нашому випадку зменшення позитивного впливу склало щонайменше на 10%. Тому перевага над контролем при комплексному застосуванні склала лише 1,3%. Тобто реально варіант з сумісною обробкою насіння та контролем сформували майже рівну кількість бобів на рослині.

На формування загальної кількості насінин на рослині впливало два фактори: по-перше, кількість бобів на рослині, по-друге, утворення зерен в бобі. Утворення насінин в бобі залежало від дії препаратів (Рисунок 1). Якщо на варіанті без застосування передпосівної обробки насіння біопрепаратами утворилося 1,71 шт./біб, то передпосівна обробка, як Ризогуміном (2 кг/т), так і Біоглобіном (1,0 л/т) дозволили отримати додатково на 2,9% насінин в бобі, а сумісна дія препаратів збільшила кількість зерен до 1,81 шт./біб або перевищила контроль на 5,8%.

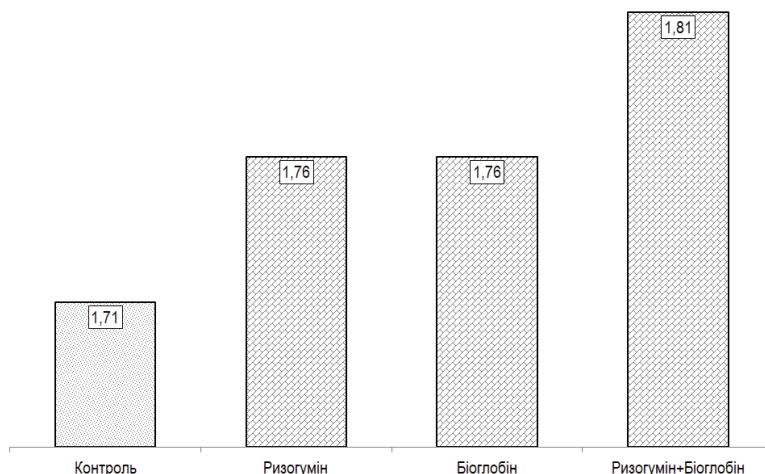


Рис. 1. Вплив біопрепаратів на утворення кількості насінин в бобі у рослин сої

Така незначна дія передпосівної обробки на утворення насінин в бобі збільшила вихід насінин на рослині у варіанті з комплексним застосуванням досліджуваних препаратів. Так, загальна кількість насінин у контролі склала 26,9 шт./кущ. У разі інокуляції насіння кількість збільшилась на 18,8%, стимулятора росту – 15,9%, сумісна обробка біопрепаратами – 7,4.

Таким чином, встановлена позитивна дія обробки насіння біопрепаратами на кількісні показники репродукційної складової архітекtonіки куща. При чому препарати показали вищу ефективність роздільного застосування їх у порівнянні з сумісним.

Вагові показники структури врожайності щодо параметрів форми куща визначали залежність продуктивності куща від його архітекtonіки. Вагові показники рослин сої, які сформувалися під дією обробки насіння біопрепаратами представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Вплив передпосівної обробки насіння на структуру продуктивності сої

Варіанти	Кількість насінин, шт.	Маса 1000 насінин, г	Маса зерна з рослини		
			г	± до контролю	
				г	%
Контроль	25,9	157,2	3,71	0,00	0
Ризогумін	30,7	162,0	4,59	0,88	19,2
Біоглобін	30,0	160,1	4,42	0,71	16,0
Ризогумін+Біоглобін	27,8	155,8	3,95	0,24	6,0
НІР ₀₅	1,2	2,3	0,7		

Згідно з даними таблиці вихід зерна в досліджуваних варіантах збільшився відносно контролю на 6,0–19,2%.

Висновки і пропозиції. За результатами наших досліджень вивчення архітекtonіки рослин сої в залежності від схеми застосування передпосівної обробки насіння встановлена різнобічна реакція рослин сорту Сіверка на передпосівну обробку насіння інокулянтном Ризогуміном (2 кг/т) та стимулятором Біоглобіном (1,0 л/т).

Роздільне застосування біопрепаратів призводило до збільшення параметрів куща відносно контролю (виключення – початковий ріст рослин у варіанті з Біоглобіном). Сумісне застосування препаратів, знижувало ефективність індивідуального застосування кожного із препаратів за виключенням варіанту з Біоглобіном.

Таким чином, індикатором формування маси насіння з урахуванням реакції рослин сої на застосування препаратів для передпосівної обробки насіння були визначальними ріст рослин у фазу цвітіння та гілкування й утворення кількості бобів на рослині.

Спираючись на результати досліджень, пропонуємо біопрепарати, що вивчали, використовувати роздільно порівнянні з сумісним, перевагу віддавати Ризогуміну з нормою обробки 2 кг на тону посівного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шевніков М.Я., Галич О.П., Лотиш І.І., Міленко О.Г. Деякі параметри господарки цінних ознак сорту сої для умов Лівобережного Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2015. Вип. 3. С. 40-43.
2. Дмитрук Я.І., Гавій В.М. Вплив препаратів агат та фітоспорин на окремі показники структури врожаю сої культурної у фазі дозрівання плодів. III Міжн.

наук.-практ. конференція "Сучасні проблеми природничих наук: теорія, практика, освітні новації" (до 85-річчя природничо-географічного факультету): Матеріали доповідей. Ніжин: НДУ імені Миколи Гоголя. 2018. С. 61.

3. Нагорний В.І., Мурач О.М. Вплив азотфіксуючого препарату, стимулятора росту і молібдену на продуктивність сої в північно-східному Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Агрономія і біологія". 2011. В. 4. С. 77-81.

4. Нагорний В.І. Вплив способу обробітку ґрунту і системи удобрення на продуктивність сортів сої. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Агрономія і біологія". 2011. В. 4. С. 81-85.

5. Губенко Л.В., Задубинна Є.В., Ветрова Н.О.. Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та застосування мінеральних добрив. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. 2018. В. 2. С. 35-43.

6. Циганська О.І. Вплив мінеральних добрив та біопрепарату на ріст та розвиток рослин сої. Наукові доповіді НУБіП України. 2021. В. 6 (94). С. 1-4. <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.06.008>

7. Didur I.M., Tsyhanskyi V.I., Tsyhanska O.I., Malynka L.V., Butenko A.O., Klochkova T.I. The effect of fertilizer system on soybean productivity in the conditions of right bank forest-steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*. 9(1). 2019. P. 76-80.

8. Бутенко А.О., Масик І.М., Собко М.Г., Тихонова О.М. Формування врожайності сортів сої різних груп стиглості залежно від строків сівби та ширини міжрядь. Зрошуване землеробство. 2020. Вип. 74. С. 73-83.

9. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури). Київ. 2001. 69 с.

10. Царенко О.М., Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Панченко С.М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник. Суми, Університетська книга. 2000. 203 с.