

ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СХЕМ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ РІЗНОДІЮЧИМИ БІОЛОГІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ

БЕРДІН С.І. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-2337-4107

Сумський національний аграрний університет
МУРАЧ О.М. – старший науковий співробітник
orcid.org/0009-0000-6227-0493

Інститут сільського господарства Північного Сходу
Національної академії аграрних наук України
КОЛІСНИК О.М. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-1769-952X

Вінницький національний аграрний університет
ТРИУС В.О. – аспірант
orcid.org/0000-0002-6670-1139
Сумський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Соя – культура різнобічного використання. Вона знаходить дедалі більше застосування в народному господарстві, зокрема дає змогу вирішити дефіцит рослинного білка. Ця культура на полях Північного сходу України з'явилася відносно недавно, але нині займає значні площі та є однією з прибуткових культур. Проте, посівши місце попередників озимої пшениці (гороху, вики, сіяних трав) у кліматичних умовах північного сходу соя не в усі роки встигає сформувати якісне насіння. Прискорити процес дозрівання сої дає змогу застосування інокулянтів і регуляторів росту під час її вирощування. Важливим завданням сільськогосподарських підприємств є виробництво продукції високої якості з найменшими витратами матеріальних і трудових ресурсів. Одним із шляхів підвищення продуктивності сої за рахунок впливу на її біологічні процеси, які забезпечують не тільки екологічну чистоту, а й зниження енергетичних витрат, є застосування інокулянтів та регуляторів росту.

Для оцінки ефективності біопрепаратів залежно від схеми їх застосування при передпосівній обробці насіння необхідно визначити вплив на кількісні та якісні показники посівів сої. Тому дослідження щодо зіставлення ефекту, отриманого при різних семах у вигляді додаткового врожаю, залишається актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Низка досліджень по сої показали, що дія інокулянтів, які стимулюють симбіотичну діяльність кореневої системи рослин, та регуляторів росту, які активізують стартові процеси росту, відмічає позитивний вплив на врожайність [1, 2, 3].

Соя, на відміну від інших бобових культур, характеризується специфічністю споживання поживних речовин під час формування врожаю. Якщо говорити про азот, то критичні періоди його споживання припадають на фази бутонізації-цвітіння та наливу бобів. За дефіциту азоту в цей час значно знижується врожайність культури та вміст протеїну в зерні. Крім того, рослина сої слабо реагує на азот у складі мінеральних добрив і набагато краще засвоює його з природних джерел (бульбочок).

Відомо також, що спроби вносити під бобові культури азотні добрива часто приносять діаметрально протилежні результати: рослина припиняє виробляти азот самостійно [2, 4].

Ефективність бобово-ризобіального симбіозу залежить від величини й активності симбіотичного апарату, які оцінюють за числом і масою активних бульбочок. Більшу кількість азотфіксувальних бульбочок на коренях, вищу врожайність сої та більший вміст у насінні білка й олії зумовила інокуляція насіння. Відчутно впливають на процес азотфіксації зернобобових і деякі регулятори росту [2, 5, 6].

Встановлено, що за передпосівної обробки насіння регуляторами росту, мікроелементними добривами Полі-Фід, Майстер спеціальний, гумат калію/натрію, ЗУСС-2, Силіплант та біопрепаратом Байкал ЕМ-1 як кожним препаратом окремо, так і за сумісного застосування, активність бобово-ризобіального симбіозу значною мірою залежала від їхнього виду та способу застосування [2, 5, 7].

Мета. Мета роботи полягала у дослідженні комплексної дії препаратів Ризоторфін (2,0 кг/т) та Вимпел (1,0 л/т) на процеси росту та розвитку рослин, встановити дію біопрепаратів на формування генеративних органів рослини сої.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили на базі відділу рослинництва Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН у 2021–2023 рр. Польові досліді закладали за методичними вказівками [8].

Згідно до схеми дослідів інокуляцію насіння перед посівом проводили бактеріальним препаратом Ризоторфін із розрахунку 2,0 кг/т або (та) насіння обробляли розчином регулятора росту Вимпел. Методи досліджень: польові, лабораторні, аналітичні, статистичні. Матеріалом досліджень були: насіння супереліти сорту сої Сіверка, інокулянт та біостимулятор. Схему дослідів представлено в таблиці 1.

Попередником була пшениця озима. Спостереження за ростом і розвитком рослин сої проводили за мето-

Таблиця 1

Схема польового досліджу

№ п/п	Варіанти внесення	Способи обробки
1.	Контроль	без обробки препаратами*
2.	Ризоторфін (2,0 кг/т)	інокуляція насіння
3.	Вимпел 2 (1,0 л/т)	обробка насіння біостимулятором
4.	Ризоторфін (2,0 кг/т)+ Вимпел 2 (1,0 л/т)	інокуляція та обробка насіння біостимулятором

* обробка насіння водою

дикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [8], урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу за допомогою пакету програми MS Excel [9].

Результати досліджень. Одним із факторів впливу на накопичення ваги зерна є показник формування листової поверхні рослинами сої. Так, площа листків на контролі складала у фазу цвітіння 25,7 м²/га, в варіанті з інокуляцією – 29,1 м²/га (рис. 1). Таким чином, площа асиміляційного апарату при застосуванні Ризоторфіну збільшилась на 13,2%. Застосування регулятора росту також збільшило листову поверхню, але перевищення над контролем склало 10%. Комплексне застосування препаратів збільшило площу листя до 33,8 тис. м²/га, додатково отримавши 8,1 тис. м²/га асиміляційної площі.

У фазу наливу бобів площа листової поверхні зменшується за рахунок відмирання нижнього листя. На контролі за цей час площа листової поверхні знизилась відносно до попередньої фази на 9,0%. Темпи зниження у рослин з інокуляцією були однаковими, саме тому перевага інокуляції над контролем була майже такою, як і в попередній фазі за виміром.

Динаміка зниження листової площі при використанні регулятора росту склала близько 9%. А варіант

з комплексним застосуванням препаратів зменшив листову поверхню на 6%. Отже, лише комплексне застосування Ризоторфіну та Вимпелу збільшує тривалість життя листка. У фізичних величинах перевага застосування Ризоторфін склала 4,2 тис. м²/га, Вимпелу 1,4 тис. м²/га та сумісне застосування обох препаратів збільшило площу на 7,3 тис. м²/га.

Визначення ефективності фотосинтезу є надзвичайно складним процесом. Для її розв'язання потрібні, зокрема, знання про вплив абіотичних чинників на структуру і функції пігментного комплексу. Результати формування основних пігментів хлорофілу в залежності від інокуляції насіння по фазах наведені в таблиці 2. Відношення пігментів а та b в контрольному варіанті в фазу цвітіння було 71% до 29%. При цьому в зазначеному варіанті маса пігментів складала 153 мг/100 г.

В той же час, вага листків в посівах з інокульованим насінням склала 200 мг/100 г при співвідношенні 74 на 26% пігментів а та b відповідно. Це визначило перевагу рослин з інокуляцією не тільки вагових показниках, а також в інтенсивності фотосинтезу. Застосування Вимпелу при зростанні маси пігментів до 183,7 в розрізі якісного показника поступалось дії Ризоторфіну і співвідношення складалось в пропорції 71% до 29%, що

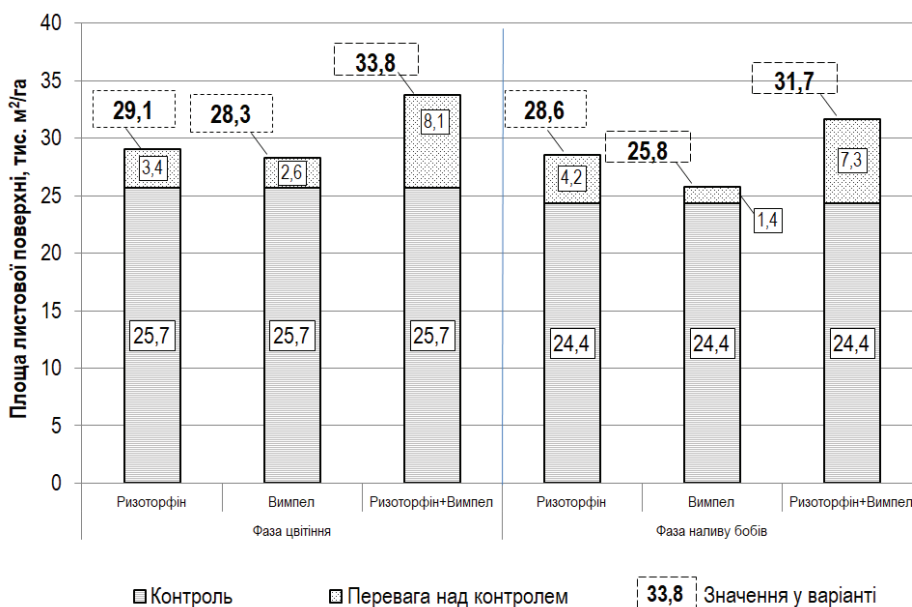


Рис. 1. Формування асиміляційної поверхні посівів сої в залежності від схеми застосування Ризоторфіну та Вимпелу

Таблиця 2

Вміст пігментів у листках рослин сої залежно від обробки біопрепаратами, мг/100 г сирової речовини

Варіант	Фаза цвітіння			Фаза наливу бобів		
	a	b	a+b	a	b	a+b
Контроль	106,6	43,4	150,0	62,6	20,6	83,3
Ризоторфін (2,0 кг/т)	143,9	51,8	195,7	95,1	30,9	125,9
Вимпел 2 (1,0 л/т)	129,9	53,7	183,7	63,9	20,9	84,8
Ризоторфін (2,0 кг/т)+ Вимпел 2 (1,0 л/т)	158,9	56,9	215,8	101,4	32,5	133,8

подібно з контролем. Сумісна дія препаратів збільшила дію Ризоторфін на 10% при тому же співвідношенні пігментів a та b, як і варіанті з Ризоторфін.

У фазу наливу бобів маса пігментів зменшилась на контролі до 84,9 мг/100 г, на варіанті з інокуляцією до 128,2 мг/100 г. Зниження ваги пігментів у контролі за цей період у контролі склало 28%, при інокуляції – 14%, регулятор росту – 53%, комплексна обробка – 19%. Співвідношення пігментів a та b вирівнялось по всіх варіантах і складало 75% до 25% відповідно, за виключенням варіанту з регулятором росту, яке склало 78% до 22%.

Показником дії препарату є безпосередній розвиток бульбочок на коріннях (табл. 3). Згідно до результатів досліджень застосування Ризоторфін майже подвоїло кількість бульбочок на одній рослині у фазу цвітіння. Зростання цього показника у разі обробки насіння біостимулятором було не стільки очевидним – лише на 20%. Але сумісна дія стимулювало утворення кількості бульбочок 2,3 рази.

Ваговий показник мав декілька іншу тенденцію. Зростання ваги при інокуляції відбулось на 137%, на таку ж величину зросла маса у бульбочок варіанту з Вимпелом. При комплексному застосування препаратів маса зросла на 182%. Слід зазначити, що крупніші бульбочки утворилися при обробці насіння регулятором росту на 95,4% до контролю. Інші варіанти мали значно менші за вагою бульбочки.

З фази цвітіння до настання фази утворення бобів кількісний показник у контрольному варіанті зріс в 1,9 рази, маса на 36%. Інтенсивність зростання кількості бульбочок при інокуляції була меншою за контрольний варіант (у 1,7 рази до фази цвітіння), вага склала лише 11% до попередньої фази. Показники варіанту з застосуванням регулятора росту зросли за кількістю на 99%, а за вагою знизилися на 15,3%. Комплексне застосування препаратів показало зростання кількості бульбо-

чок на 82%, а вага зросла на 25%. Тобто в варіантах спостерігається значне збільшення кількості бульбочок але при цьому знижується вага однієї бульбочки.

На контрольному варіанті утворилося 16,3 бульбочки з середньою вагою 9,2 мг. В варіанті з інокуляцією кількість в середньому складала 26,2 шт. при вазі 15,7 мг. У разі застосування Вимпелу, як кількісні так і вагові параметри поступалися варіанту з інокуляцією, але перевищували контроль на 25% в кількості та 47% за масою. Кількість бульбочок при комплексному застосуванні препаратів перевищувало контроль на 121% при середній масі однієї бульбочки, яка лише на 2% важила більше бульбочок контрольного варіанту.

Таким чином, комплексне застосування інокулянта Ризоторфін та регулятора росту Вимпелу призводило до значного зростання кількості бульбочок, які за розміром майже не відрізняються від контрольного варіанту. Показники у фазі утворення бобів були у наступному відношенні: кількість бульбочок зросла 60,1% від контролю та 93,3% у вагових показниках.

Дієвим показником дії препаратів є показники сухої речовини рослини сої (рис. 2). В дослідженнях згідно до методики вивчали вагу надземної та підземної частини. Згідно до даних досліді маса сухої речовини на контролі склала 3,61 т/га, на долю надземної частини приходилось 3,50 т/га. Обробка насіння Ризоторфін збільшила показники сухої маси до 4,47 т/га, що 24% більше контролю. Якщо співвідношення підземної частини до надземної у контролі склало 1 до 32,3 (3 до 97), то в варіанті інокуляцією 1 до 19 (5 до 95). Обробка насіння регулятором росту зменшила суху масу рослин відносно контролю але співвідношення підземної частини до надземної перевищило показник інокуляції і склало 1 до 11,5 (8 до 92). При комплексному застосуванні препаратів маса збільшилась до 4,61 т/га при співвідношенні частин рослини, як 1 до 24 (4 до 96).

Таблиця 3

Формування бульбочок сої під впливом інокулянта та біостимулятора за різними схемами передпосівної обробки насіння

Варіант	Фаза цвітіння			Фаза наливу бобів		
	кількість, шт./роsl.	суха маса, мг		кількість, шт./роsl.	суха маса, мг	
		однієї	з рослини		однієї	з рослини
Контроль	8,6	12,9	110	16,3	9,2	150
Ризоторфін (2,0 кг/т)	15,7	16,6	261	26,1	15,7	290
Вимпел 2 (1,0 л/т)	10,3	25,2	260	20,4	11,0	220
Ризоторфін (2,0 кг/т)+ Вимпел 2 (1,0 л/т)	19,8	14,1	280	36,1	9,7	350
НІР ₀₅	2,7		42	2,8		53

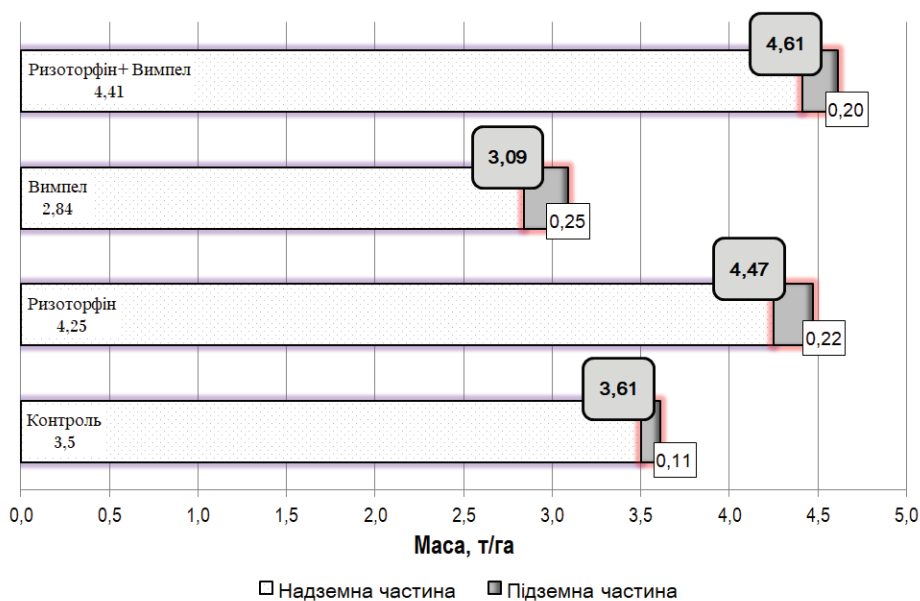


Рис. 2. Особливості накопичення сухої маси рослин за різних схемах обробки насіння

Формування асиміляційного, симбіотичного апаратів, маси рослини є безпосереднім показником роботи препаратів біологічної дії. Наші дослідження були спрямовані на вивчення сумісної дії Ризоторфіну та регулятора росту Вимпел, з метою виявлення закономірностей сумісного впливу на врожайність сої, виникає потреба порівняти їх з дією індивідуальною дією інокулянту та регулятора росту на формування складових продуктивності.

В таблиці 4 наведено порівняння індивідуальної продуктивності рослин сої у разі обробки насіння препаратами з контрольним варіантом, де насіння оброблялося лише водою. За результатами досліджень встановлено, що на контрольному варіанті було сформовано 19,5 бобів на рослині. Обробка насіння Ризоторфіном збільшила цей показник на 14,6%. На 16% індивідуальну дію препаратів посилило їх комплексне застосування.

Інокуляція також призвела до збільшення кількості зерен на рослині до 36,0 шт., або на 22,5% до контролю. Регулятор росту виявився менш ефективним – зростання кількості насінин склало 5,8%. Комплексне застосування збільшило дію Ризоторфіну на 3,6%.

В досліді виявлено також збільшення вагових показників продуктивності зерна на рослині сої. У разі інокуляції маса 1000 насінин зростає 3,7 г до 165,5 г. Майже

подібною була маса 1000 насінин у варіанті з комплексним застосуванням препаратів. Регулятор росту в меншій мірі вплинув на збільшення цього вагового показника.

Враховуючи зростання кількісних показників у разі обробки насіння Ризоторфіном загальна маса зерна на рослині з інокульованим насінням була на 24,4% більше контролю, і досягло 5,98 г з рослини. Обробка насіння Вимпелом збільшила вихід зерна з однієї рослини на 7,8% довівши його до 5,09 г. Сумісна дія препаратів збільшила індивідуальну продуктивність до 6,17 г з рослини, перевершивши контроль на 30,7%, інокуляцію на 3,2%.

Найбільший показник густоти стояння рослин відзначено в контрольному варіанті. Інші варіанти мали приблизно однакові показники. Слід зазначити, що варіант з комплексним застосуванням препаратів поступався на 7% варіанту з індивідуальним застосування регулятора росту. Для отримання повного розуміння взаємодії впливу препаратів на формування параметрів посівів сої розглянемо її врожайність (рис. 3).

На варіанті, де насіння препаратами не оброблялось, була врожайність у 2,09 т/га. При обробці насіння Ризогуміном визначена прибавка врожайності на рівні 0,24 т/га, що в сумі дало 2,33 т/га. Застосування

Таблиця 4

Густота посіву та структура індивідуальної продуктивності при обробці посівів у фазу бутонізації

Варіант	Густота рослин шт./га	Кількість на рослині, шт.		Маса, г	
		бобів	насінин	зерна з рослини	1000 насінин
Контроль	506,7	18,5	29,4	4,72	160,7
Ризоторфін (2,0 кг/т)	456,2	22,8	36,0	5,98	165,5
Вимпел 2 (1,0 л/т)	483,3	22,5	31,1	5,09	163,7
Ризоторфін (2,0 кг/т)+ Вимпел 2 (1,0 л/т)	453,3	26,5	37,3	6,17	165,3
НІР ₀₅	48,2	3,3	6,8	1,05	5,8

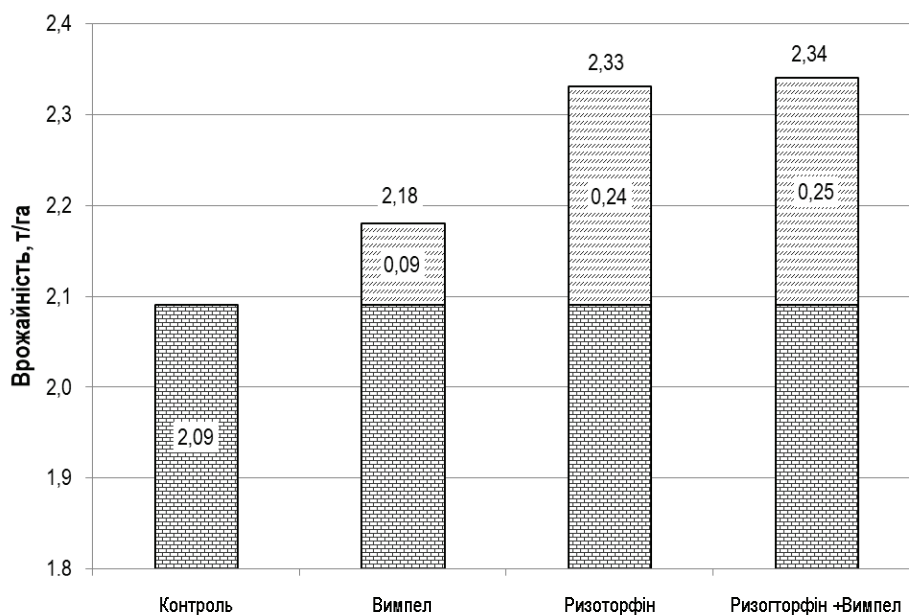


Рис. 3. Врожайність посівів сої в залежності від схеми застосування біопрепаратів

регулятору росту дала прибавку на рівні 0,09 т/га. Врожайність по даному варіанті істотно не відрізнялась від контролю. Сумісна обробка насіння інокулянтом та регулятором росту дала прибавку врожайності у 0,25 т/га. Сформована врожайність 2,34 т/га майже не відрізнялась від показника висіву інокульованим насінням. Результати наших досліджень встановили вагомий вплив комплексного застосування препаратів Ризоторфину та Вимпел на вегетативну масу рослини.

Висновки. Розглянувши основні закономірності та тенденції встановлено: вплив сумісної дії інокулянта (Ризоторфін) та біорегулятора росту (Вимпел) відрізнявся від індивідуальної дії препаратів. Сумісна дія препаратів дає значну перевагу перед іншими схемами обробки насіння у формуванні листової поверхні та роботи асиміляційного апарату. Комплексне застосування препаратів призводить до збільшення кількості бульбочок та роботи симбіотичного апарату, а також дозволило сформувати додаткову кількість зерен та вихід зерна з рослини.

Сумісна обробка насіння збільшила суху масу рослин з урахуванням всіх препаратів, негативно вплинула на польову схожість та формування щільності стояння рослин. Сформована врожайність при обробці Ризоторфіном та Вимпелом не перевищувала врожайність з інокульованого насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Мазур В.А., Ткачук О.П., Панцирева Г.В. Сортові ресурси сої в Україні. Вінниця: ТОВ «Твори», 2023. 220 с.
2. Даценко В.К., Малієнко С.М., Береговенко С.К., Коць С.Я. Нові агрохімікати як засіб підвищення азотфіксувальної здатності сої. Онтогенез рослин, біологічна фіксація молекулярного азоту та азотний метаболізм. Тернопіль, 2001. С. 69–72.

3. Гриценко В.О., Бердін С.І., Мурач О.М. Вплив фактору архітекtonіки куща на продуктивність сої. Гончарівські читання. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Суми, 2023. С. 81–83.
4. Глушак А.Г., Зеленський В.А. Вплив окремих елементів технології вирощування на урожайність різних сортів сої. Аграрна наука-селу: міжвід. наук. зб. Чернівці: Буковина, 1997. Вип. 3(1). С. 66–69.
5. Бабич А.О., Бабич А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої. Київ. Аграрна наука, 2011. 548 с.
6. Ткачук О.П., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Екологічна оцінка середньостиглих і середньо пізньостиглих сортів сої. Сільське господарство та лісівництво. 2022. № 1(24). С. 5–15.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: Юнівест Маркетинг, 2020. 895 с.
8. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2001. Вип. II.
9. Бердін С.І. Використання табличного процесору EXCEL 7.0 для проведення обробки даних досліджень методом однофакторного дисперсійного аналізу. Вісник Сумського державного аграрного університету. Суми, 1999. Вип. 3. С. 31–34.

REFERENCES:

1. Mazur V.A., Tkachuk O.P., Pantsyryeva H.V. (2023). Sortovi resursy soi v Ukraini. [Varietal resources of soybeans in Ukraine]. Vinnytsya: TOV «Tvory», 220 p. [in Ukrainian]
2. Datsenko V.K., Maliyenko S.M., Berehovenko S.K., Kots' S.YA. (2001). Novi ahrokhimikaty yak zasib pidvyshchennia azotfiksuvalnoi zdatnosti soi. Ontohenez roslin, biolohichna fiksatsiia molekuliarnoho azotu ta azotnyi metabolism. [New agrochemicals as a means of increasing the nitrogen-fixing capacity of soybeans].

- Ontogeny of plants, biological fixation of molecular nitrogen and nitrogen metabolism]. Ternopil'. P. 69–72. [in Ukrainian]
- Hrytsenko V.O., Berdin S.I., Murach O.M. (2023). Vplyv faktoru arkhitektoniky kushcha na produktyvnist soi. [The influence of the bush architecture factor on soybean productivity]. Honchariv's readings. Materials of international science and practice conf. Sumy. P. 81–83. [in Ukrainian]
 - Hlushchak A.H., Zelens'kyi V.A. (1997). Vplyv okremykh elementiv tekhnologii vyroshchuvannya na urozhainist riznykh sortiv soi. [The influence of certain elements of cultivation technology on the yield of different soybean varieties]. Agrarian science-village: interdisciplinary. of science coll. Chernivtsi: Bukovyna, Vol. 3(1). P. 66–69. [in Ukrainian]
 - Babich A.O., Babich A. (2011). Seleksiia, vyrobnytstvo, torhivlia i vykorystannia soi. [Breeding, production, trade and use of soybeans]. Kyiv. Agricultural science. 548 p. [in Ukrainian]
 - Tkachuk O.P., Didur I.M., Pantsyryeva G.V. (2022). Ekolohichna otsinka serednostyhykh i seredno piznostyhykh sortiv soi. [Ecological evaluation of mid-ripening and mid-late-ripening soybean varieties]. Agriculture and forestry, 1(24). P. 5–15. [in Ukrainian]
 - Perelik pestytsydiv i ahrokhimikativ, dozvolenykh do vykorystannia v Ukraini. [List of pesticides and agrochemicals approved for use in Ukraine]. (2020). Kyiv: Univest Marketing. 895 p. [in Ukrainian]
 - Volkodav V.V. (2001). Metodyka derzhavnoho sortovy-probuвання silskohospodarskykh kultur. [Methodology of state variety testing of agricultural crops]. Kyiv. Vol. II. [in Ukrainian]
 - Berdin S.I. (1999). Vykorystannia tablychnoho protsesoru EXCEL 7.0 dlia provedennia obrobky danykh doslidzhen metodom odnofaktornoho dyspersiinoho analizu. [The use of the EXCEL 7.0 spreadsheet processor for the processing of research data by the method of univariate variance analysis]. Bulletin of the Sumy State Agrarian University. Sumy. Vol. 3. P. 31–34. [in Ukrainian]

Бердін С.І., Мурач О.М., Колісник О.М., Триус В.О. Врожайність сої в залежності від схем передпосівної обробки насіння різнорідними біологічними препаратами

Мета. Мета роботи полягала у дослідженні комплексної дії препаратів Ризоторфін (2,0 кг/т) та Вимпел (1,0 л/т) на процеси росту та розвитку рослин, встановити дію біопрепаратів на формування генеративних органів рослини сої.

Методи. Методи досліджень: польові, лабораторні, аналітичні, статистичні. Спостереження за ростом і розвитком рослин сої проводили за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур, урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу за допомогою пакету програми MS Excel.

Результати. Комплексне застосування препаратів збільшило площу листової поверхні до 33,8 тис. м²/га, додатково отримавши 8,1 тис. м²/га асиміляційної площі.

Відношення пігментів а та b в контрольному варіанті в фазу цвітіння було 71% до 29%. При цьому в зазначеному варіанті маса пігментів складала 153 мг/100 г. Застосування Вимпелу при зростанні маси пігментів до 183,7 в розрізі якісного показника поступалося

дії Ризоторфину і співвідношення складалось в пропорції 71% до 29%, що подібно з контролем. Сумісна дія препаратів збільшила дію Ризоторфін на 10% при тому же співвідношенні пігментів а та b, як і варіанті з Ризоторфін.

Згідно до результатів досліджень застосування Ризоторфину майже подвоїло кількість бульбочок на одній рослині у фазу цвітіння. Зростання цього показника у разі обробки насіння біостимулятором було не стільки очевидним – лише на 20%. Але сумісна дія стимулювало утворення кількості бульбочок 2,3 рази. На контрольному варіанті було сформовано 19,5 бобів на рослині. Обробка насіння Ризоторфіном збільшила цей показник на 14,6%. На 16% індивідуальну дію препаратів посилювало їх комплексне застосування.

В досліді виявлено також збільшення вагових показників продуктивності зерна на рослині сої. У разі інокуляції маса 1000 насінин зросла 3,7 г до 165,5 г. Майже подібною була маса 1000 насінин у варіанті з комплексним застосуванням препаратів. Регулятор росту в меншій мірі вплинув на збільшення цього вагового показника.

При обробці насіння Ризогуміном визначена прибавка врожайності на рівні 0,24 т/га, що в сумі дало 2,33 т/га. Застосування регулятора росту дала прибавку на рівні 0,09 т/га. Врожайність по даному варіанті істотно не відрізнялась від контролю. Сумісна обробка насіння інокулянтном та регулятором росту дала прибавку врожайності у 0,25 т/га. Результати наших досліджень встановили вагомий вплив комплексного застосування препаратів Ризоторфину та Вимпел на вегетативну масу рослини.

Висновки. Розглянувши основні закономірності та тенденції встановлено: вплив сумісної дії інокулянта (Ризоторфін) та біорегулятора росту (Вимпел) відрізнявся від індивідуальної дії препаратів. Сумісна дія препаратів дає значну перевагу перед іншими схемами обробки насіння у формуванні листової поверхні та роботи асиміляційного апарату. Комплексне застосування препаратів призводить до збільшення кількості бульбочок та роботу симбіотичного апарату, а також дозволило сформувати додаткову кількість зерен та вихід зерна з рослини.

Сумісна обробка насіння збільшила суху масу рослин з урахуванням всіх препаратів, негативно вплинула на польову схожість та формування щільності стояння рослин. Сформована врожайність при обробці Ризоторфіном та Вимпелом не перевищувала врожайність з інокульованого насіння.

Ключові слова: продуктивність, регулятори росту, інокулянт, асиміляційний апарат, сорт.

Berdin S.I., Murach O.M., Kolisnyk O.M., Tryus V.O. Soybean yield depending on the schemes of pre-sowing treatment of seeds with different-acting biological preparations

Purpose. The purpose of the work was to study the complex effect of the drugs Rizotorphin (2.0 kg/t) and Vimpel (1.0 l/t) on the processes of plant growth and development, to establish the effect of biological preparations on the formation of the generative organs of the soybean plant.

Methods. Research methods: field, laboratory, analytical, statistical. Monitoring of the growth and development of soybean plants was carried out according to the methodology of the State Variety Testing of Agricultural Crops, yield data were processed by the method of dispersion analysis using the MS Excel program package.

Results. Complex application of drugs increased the leaf surface area to 33.8 thousand m²/ha, additionally receiving 8.1 thousand m²/ha of assimilation area.

The ratio of pigments a and b in the control version in the flowering phase was 71% to 29%. At the same time, in the specified variant, the mass of pigments was 153 mg/100 g. The use of Vympel when the mass of pigments increased to 183.7 in terms of qualitative indicators was inferior to the effect of Rizotorphin and the ratio was 71% to 29%, which is similar to the control. The combined effect of the drugs increased the effect of Rizotorphine by 10% with the same ratio of pigments a and b as the variant with Rizotorphine. According to the research results, the use of Rhizorthorpin almost doubled the number of nodules on one plant during the flowering phase. The growth of this indicator in the case of seed treatment with a biostimulant was not so obvious – only by 20%. But the joint action stimulated the formation of nodules 2.3 times. On the control variant, 19.5 beans per plant were formed. Treatment of seeds with Rizotorfin increased this indicator by 14.6%. By 16%, the individual effect of the drugs was enhanced by their complex use. The study also revealed an increase in weight indicators of grain productivity on soybean plants. In the case of inoculation, the mass of 1000 seeds increased by 3.7 g to 165.5 g. The mass of 1000 seeds was almost similar in the variant with complex application of drugs. The growth regulator had a smaller effect on the increase in this weight indicator.

When processing seeds with Rhizohumin, an increase in yield was determined at the level of 0.24 t/ha, which gave a total of 2.33 t/ha. The use of a growth regulator gave an increase of 0.09 t/ha. The yield of this option did not differ significantly from the control. Combined treatment of seeds with an inoculant and a growth regulator gave an increase in yield of 0.25 t/ha. The results of our research established a significant impact of the complex use of Rhizorthorpin and Vympel on the vegetative mass of the plant.

Conclusions. After considering the main regularities and trends, it was established: the effect of the combined action of the inoculant (Rhizotorphin) and the growth bioregulator (Pennant) differed from the individual action of the drugs. The joint action of the drugs gives a significant advantage over other schemes of seed treatment in the formation of the leaf surface and the work of the assimilation apparatus. The complex use of drugs leads to an increase in the number of nodules and the work of the symbiotic apparatus, and also allowed the formation of an additional number of grains and the output of grain from the plant. Combined treatment of seeds increased the dry weight of plants, taking into account all preparations, negatively affected the field germination and the formation of plant stand density. The yield generated when treated with Rizotorfin and Vympel did not exceed the yield from inoculated seeds.

Key words: productivity, growth regulators, inoculant, assimilation apparatus, variety.