

ФОРМУВАННЯ СИМБІОТИЧНОГО АПАРАТУ СОРТІВ СОЇ ЗА ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ

НИМЕНКО С.С. – здобувач ступеня доктора філософії
orcid.org/0000-0003-1748-549X

Білоцерківський національний аграрний університет

ГРАБОВСЬКИЙ М.Б. – доктор сільськогосподарських наук, професор
orcid.org/0000-0002-8494-7896

Білоцерківський національний аграрний університет

Постановка проблеми. У світі соя (*Glycine max L.*) є однією з найбільш широко розповсюджених культур, так у 2022 році було вироблено 153,6 мільйонів т у понад 70 країнах. За даними Міністерства аграрної політики України в 2022 році посівні площі сої становили 1,5 млн га а валовий збір 3,7 млн т. Порівняно з попереднім 2021 роком посівні площі збільшились на 4% [1]. В 2020 році сою вирощували для виробництва органічної продукції на 0,25 млн га, що становить 29% від загальної площі органічно вирощених олійних культур у всьому світі [2]. Але органічно вирощена соя становить менше 0,1% від загального світового виробництва цієї культури. Останнім часом у світі спостерігається поступове зростання виробництва органічно вирощеної сої. Це пов'язано зі збільшенням кількості продуктів із соєвих бобів для споживання людиною, таких як органічна рослинна олія, соєве молоко та тофу, а також збільшенням потреби в органічному соєвому шроті, який використовується для годування тварин у органічному виробництві [3–5].

Зменшення впливу шкідливих організмів, в тому числі бур'янів, є проблемою в усіх системах сільськогосподарського виробництва. У неорганічних виробників є відповідні хімічні гербіциди для боротьби з бур'янами, що не дозволяється для використання в органічному виробництві. Виробники неорганічної сої можуть використовувати також трансгенні сорти, тоді як виробники органічної сої вирощують сорти створені традиційними методами селекції [6].

Для контролювання чисельності бур'янів в системі органічного виробництва виробники часто покладаються на заходи інтегрованої боротьби (ЗІБ). Вони включають біологічні елементи технології вирощування та використання дозволених продуктів для боротьби з бур'янами [7]. Також ефективним елементом технології органічного виробництва сої є використання біопрепаратів на основі специфічних бульбочкових бактерій та застосування дозволених для органічного виробництва рідстимулюючих речовин [8].

Завдяки біологічній фіксації бобові культури на 30–80% задовольняють загальні потреби рослин в азоті. При цьому активність симбіотичної азотфіксації залежить від ґрунтово-кліматичних умов, виду і сорту культури, умов вологозабезпечення, мінерального живлення та інших елементів технології вирощування. Показниками, що характеризують роботу симбіотичного апарату зернобобових культур є кількість та маса бульбочок та кількість біологічно фіксованого азоту [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток симбіотичного апарату зернобобових культур залежить не лише від ефективної взаємодії генотипів рослини-господаря та бульбочкових бактерій в певних умовах вирощування, але і від того, що на його інтенсивність можна чинити певний вплив окремими елементами технології вирощування, а саме, використанням бактеріальних препаратів, різних доз мінеральних добрив та способів застосування мікродобрив, стимуляторів росту рослин [10]. Від активної діяльності симбіотичного апарату залежить врожайність культури, родючість та азотний баланс ґрунту, а також продуктивність наступних культур у сівозміні [11].

Інокуляція насіння сої мікробними препаратами поліфункціональної дії на основі азотфіксуючих і фосформобілізуючих бактерій значно поліпшує, окрім азотного, ще фосфорне живлення, оскільки завдяки ферментативній діяльності фосформобілізуючих мікроорганізмів та їхній фізіологічній активності відбувається розчинення недоступних фосфатів ґрунту й засвоєння їх рослиною [12]. Ефективність бактеризації залежить від характеру взаємовідносин макро- і мікросимбіонта в кожному окремому випадку, комплексу екологічних умов, достатнього забезпечення макро- та мікроелементами. Необхідно відмітити, що соя має високу сортову специфічність до штаму бульбочкових бактерій, спонтанне зараження якими на українських ґрунтах мало ефективне [13]. У результаті аналізу морфолого-культуральних, фізіолого-біохімічних та генетичних властивостей штамів ризобій сої, виділених із ґрунтів різних регіонів України, виявлені бульбочкові бактерії, які істотно відрізняються від типових повільнорослих симбіонтів сої виду *Bradyrhizobium japonicum* [14].

Для підвищення продуктивності симбіотичної азотфіксації в агроценозах необхідно проводити підбір сортів сої і штамів бульбочкових бактерій, враховуючи конкретні ґрунтово-кліматичні і агротехнічні умови, а також створювати сприятливі умови для ефективного функціонування бобово-ризобіального симбіозу. В умовах Лісостепу Правобережного на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах інокуляція насіння бактеріальними препаратами-інокулянтами покращує формування та функціонування симбіотичного апарату сої а також сприяє збільшенню біологічно фіксованого азоту на 27–37%, урожайності сої – на 38–47% та вміст сирого протеїну – на 3,2–4,6% [15].

Бактеризація насіння істотно поліпшує симбіотичну продуктивність агрофітоценозу сої, в результаті

чого рівень накопичення біологічного азоту зростає на 33,4–34,1 кг/га, або на 47,1–52,4%, порівняно з варіантами без її проведення [16].

За рахунок інокуляції насіння сої препаратом на основі штамів бульбочкових бактерій (*B. japonicum*) і фосфатмобілізуєчих мікроорганізмів (*B. mucilaginosus*) активний симбіотичний потенціал за весь період тривалості симбіозу в сорту сої Вільшанка зростав на 4,81 тис. кг·діб/га, у сорту Сузір'я – 5,46 тис. кг·діб/га, порівняно до контролю. На цих варіантах спостерігалась і найбільша маса активних бульбочок, яка у першого сорту становила 1,25 а у другого – 1,54 г/рослину [17].

За результатами досліджень проведених в Інституті кормів та сільського господарства Поділля НААН найбільшу кількість біологічного азоту фіксували посіви сої сорту Монада – 179,1 кг/га, Омега вінницька – 172,0 кг/га, Феміда – 173,4 кг/га на ділянках, де передпосівну обробку насіння проводили штамом бульбочкових бактерій М-8 у поєднанні з органічним мікродобривом Екозорф [18].

Формування і розвиток бульбочок на коренях сої відбувається активно за поєднання удобрення та післядії вапнування, а також посилюється внаслідок обробки посівів розчином комплексного добрива Нутривант Плюс олійний. Встановлено, що оптимальну симбіотичну діяльність та найвищу продуктивність зерна сої забезпечує внесення подвійних норм вапнякових меліорантів та позакореневого підживлення мікродобривом на фоні використання побічної продукції зернових на добриво [19].

За рахунок підвищення мікробіологічних процесів в ґрунті та покращення поживного режимів при застосуванні сидерального добрива, інокуляції насіння швидко-рослим штамом 6346 і оприскування посівів Хетоміком відмічено максимальну кількість активних бульбочок на одній рослині у сортів сої Ксеня – 74, Георгіна – 71, Легенда – 67, Анжеліка – 64 шт. [20].

Інокуляція насіння сої в умовах Степової зони України може забезпечити приріст врожайності зерна в межах 7,0–16,5%, порівняно з варіантами без її проведення. Найбільша маса бульбочок на одній рослині сої відмічена за використання інокулянта Оптимайз – 1,41 і 1,37 г, відповідно у сортів Валюта і Аполлон [21].

В умовах Лісостепу західного максимальна кількість активних бульбочок на коренях рослин сої формувалась у сорту сої Агат при обробці насіння Ризогуміном за проведення оранки. Показник активного симбіотичного потенціалу та кількість біологічно фіксованого азоту на цьому варіанті складав 34,9 тис. кг·діб/га і 199,4 кг/га [22].

В південній Міннесоті (США) було встановлено відмінності в кількості та масі бульбочок і загальній симбіотичній активності сої за різних способів обробки ґрунту. За проведення осіннього обробітку відмічено тенденцію до збільшення утворення кількості бульбочок порівняно з весняним обробітком [23]. Інокульовані рослини сої здатні засвоювати максимальну кількість фіксованого азоту 181,2 кг/га за мілкого (12–14 см) обробітку ґрунту. При цьому була отримана найвища врожайність сої – 2,42 т/га, порівняно з іншими способами обробітку ґрунту [24].

За даними отриманими в Польщі нітрогеназна активність знижувалась зі збільшенням рівня ущільнення ґрунту. Загальна кількість і маса бульбочок сої зменшувалися залежно від рівня ущільнення ґрунту в наступній послідовності: помірно ущільнений (3 проходи трактора), сильно ущільнений ґрунт (5 проходів трактора) і неущільнений ґрунт. Тобто ущільнення ґрунту істотно впливало на утворення бульбочок у сої [25].

За органічної технології вирощування сої в Правобережному Лісостепу України максимальна кількість (77–102 шт.) та маса бульбочок (1,71–1,96 г/рослина) на рослинах відмічена в фазі наливу бобів у сорту сої Київська 98. Інокулювання насіння стандартним штамом *B. japonicum* 634 b, фосформобілізвним штамом *Bacillus sp.*, їх композицією (*Фосфонітраїн*) та препаратом Азотофит сприяло збільшенню кількості і зростанню маси сирих бульбочок у досліджуваних сортів сої [26].

Метою наших досліджень було вивчення впливу заходів контролювання чисельності бур'янів і інокуляції насіння на формування симбіотичного апарату сої за органічного вирощування.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження були проведені в 2020–2022 рр. в умовах Науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету за наступною схемою: Фактор А. Сорти сої. 1. ранньостиглий Таурус; 2. середньоранній ЕС Тенор; 3. середньостиглий Сігалія. Фактор Б. Заходи контролювання чисельності бур'янів. 1. без проведення (контроль); 2. міжрядний обробіток; 3. підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль; 4. підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка. Фактор В. Інокулювання насіння. 1. без інокуляції (контроль); 2. Легум Фікс; 3. Біоінокулянт БТУ-т; 4. Біомаг соя.

ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий вилугований, середньоглибокий, малогумусний, грубопилувато-легкосуглинковий на карбонатному лесі. Площа посівної ділянки – 30 м², облікова – 25 м², повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне.

Дослідження проводилися згідно методичних рекомендацій [27]. Попередник – пшениця озима. Спосіб сівби – широкорядний з шириною міжрядь 45 см. Густота стояння рослин 600 тис. шт/га. Інокуляцію насіння проводили перед сівбою згідно методичних рекомендацій [28]. Міжрядний обробіток ґрунту проводили у фазу першого трійчастого листка та перед змиканням рядків. Решту заходів контролювання чисельності бур'янів виконували згідно схеми досліду. Визначення кількості та маси сирих бульбочок проводили у періоди бутонізації, цвітіння та наливу бобів у вибірках по 10 рослин з кожного повторення досліду відбирали рослини з корінням. З коренів зрізували бульбочки, мили, підраховували і зважували.

Активний симбіотичний потенціал (АСП) розраховували за формулою (1):

$$\text{АСП} = \frac{M_1 + M_2}{2} \times T$$

АСП – активний симбіотичний потенціал, тис. кг·діб/га; M1, M2 – середня маса бульбочок із леггемоглобіном за період часу, кг/га;

T – період між сусідніми строками визначення, діб.

Кількість біологічно фіксованого азоту визначали як добуток активного симбіотичного потенціалу (АСП) та питомої активності симбіозу (ПАС). Технологія вирощування сої в досліді відповідала основним принципам органічного виробництва та проводилась відповідно вимог чинного законодавства України [29].

Результати досліджень. Встановлено, що інокулювання насіння сої сприяло збільшенню кількості і зростанню маси сирих бульбочок у досліджуваних сортів. В той же час вплив заходів контролювання чисельності бур'янів на зміну цих показників був несуттєвим.

У сорту Таурус загальна кількість бульбочок на одній рослині у фазу бутонізації варіювала від 19 (контроль) до 28 шт. за інокулювання Біомаг соя на фоні проведення підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка і відповідно за показників їх маси – 0,21–0,39 г/рослина (табл. 1).

На період цвітіння показники кількості та маси бульбочок сої зростали та досягали максимальних значень і зменшувались у фазу наливу бобів, що пояснюється перерозподілом пластичних речовин до генеративних органів. У фазу цвітіння за інокулювання насіння препаратом Легум Фікс кількість бульбочок на рослині зростала на 36,5%, Біоінокулянт БТУ-т – на 31,3%, Біомаг соя – на 33,6%, порівняно з контролем. Маса сирих бульбочок, яка сформувалася на рослині при обробленні цими інокулянтами була відповідно вищою на 32,2, 27,4 і 30,6%.

При проведенні міжрядних обробітків ґрунту та підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль не відмічено зміни кількості та маси сирих бульбочок порівняно з контрольним варіантом. Лише при підгортанні рослин

сої у фазі у фазі 1-го справжнього листка відмічено зростання кількості бульбочок на 1–3 шт. а їх маси на 0,01–0,03 г.

Максимальна кількість бульбочок на рослині (59 шт) і їх маса (1,27 г) у сорту Таурус була сформована у фазу цвітіння на варіанті із застосуванням підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка та інокуляції насіння Легум Фікс.

Кількість і сира маса бульбочок у сорту сої ЕС Тенор за періодами обліків була вищою порівняно із сортом Таурус на 1,6–2,1% і 5,4–6,2% однак ці показники були нижчими порівняно із сортом Сігалія. Зміна кількості бульбочок та їх маси під впливом досліджуваних факторів була аналогічною сорту Таурус. Так, на період цвітіння, кількість бульбочок, зростала більше ніж в 2 рази, а їх маса з однієї рослини в 3,12 рази, порівняно з фазою бутонізації (табл. 2).

За інокулювання насіння сої препаратом Легум Фікс, у фазу цвітіння, кількість бульбочок та їх сира маса на рослині зростала на 39,4 і 34,7%, Біоінокулянт БТУ-т – на 34,2 і 27,8%, Біомаг соя – на 36,1 і 31,6%, порівняно з контролем.

Міжрядний обробіток ґрунту не впливав на зміну кількості та маси бульбочок на рослинах сої а при підгортанні їх у фазі сім'ядоль та у фазі 1-го справжнього листка кількість бульбочок зростала у фазу цвітіння – на 1–2 і 1–4 шт./рослину а їх маса на 0,01–0,03 г і 0,01–0,06 г, порівняно з контрольними варіантами.

Максимальні показники симбіотичної активності сої сорту ЕС Тенор забезпечувало застосування інокулянта Легум Фікс і підгортання рослин у фазі 1-го справжнього листка. Кількість і маса бульбочок становили при цьому 62 шт. і 1,34 г/рослину.

Таблиця 1

Вплив досліджуваних факторів на динаміку кількості та маси бульбочок у сої сорту Таурус (середнє за 2020–2022 рр.)

Заходи контролювання чисельності бур'янів	Інокулювання насіння	Загальна кількість бульбочок, шт./рослина			Маса сирих бульбочок, г/рослина		
		бутонізація	цвітіння	налив бобів	бутонізація	цвітіння	налив бобів
контроль	без інокуляції	19	43	40	0,21	0,94	0,89
	Легум Фікс	27	58	56	0,36	1,24	1,21
	Біоінокулянт БТУ-т	25	56	54	0,34	1,20	1,16
	Біомаг соя	26	57	55	0,36	1,22	1,19
міжрядний обробіток	без інокуляції	19	42	40	0,22	0,91	0,88
	Легум Фікс	27	58	56	0,37	1,23	1,20
	Біоінокулянт БТУ-т	24	55	54	0,32	1,18	1,14
	Біомаг соя	26	56	55	0,35	1,20	1,17
підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль	без інокуляції	19	43	40	0,22	0,94	0,90
	Легум Фікс	27	58	56	0,37	1,23	1,20
	Біоінокулянт БТУ-т	25	56	55	0,35	1,19	1,18
	Біомаг соя	26	56	55	0,37	1,24	1,18
підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка	без інокуляції	19	44	41	0,24	0,98	0,91
	Легум Фікс	28	59	56	0,39	1,27	1,23
	Біоінокулянт БТУ-т	28	57	56	0,36	1,22	1,19
	Біомаг соя	28	58	56	0,37	1,25	1,22
Середнє		24	54	52	0,33	1,15	1,12
V,%		12,8	10,1	10,6	5,3	5,6	5,4

Таблиця 2

Вплив досліджуваних факторів на динаміку кількості та маси бульбочок у сої сорту ЕС Тенор (середнє за 2020–2022 рр.)

Заходи контролювання чисельності бур'янів	Інокулювання насіння	Загальна кількість бульбочок, шт./рослина			Маса сирих бульбочок, г/рослина		
		бутонізація	цвітіння	налив бобів	бутонізація	цвітіння	налив бобів
контроль	без інокуляції	19	43	41	0,26	0,98	0,92
	Легум Фікс	27	59	57	0,43	1,31	1,26
	Біоінокулянт БТУ-т	26	57	56	0,38	1,25	1,23
	Біомаг соя	27	58	56	0,40	1,28	1,23
міжрядний обробіток	без інокуляції	20	43	40	0,27	0,96	0,93
	Легум Фікс	28	59	57	0,44	1,30	1,26
	Біоінокулянт БТУ-т	26	56	55	0,39	1,24	1,22
	Біомаг соя	26	57	56	0,42	1,27	1,24
підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль	без інокуляції	20	43	41	0,28	1,02	0,97
	Легум Фікс	28	60	57	0,46	1,33	1,28
	Біоінокулянт БТУ-т	27	58	57	0,42	1,25	1,23
	Біомаг соя	27	59	56	0,44	1,30	1,24
підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка	без інокуляції	19	44	43	0,30	1,06	1,00
	Легум Фікс	28	62	60	0,48	1,34	1,27
	Біоінокулянт БТУ-т	28	60	59	0,43	1,27	1,25
	Біомаг соя	28	60	58	0,45	1,31	1,29
Середнє		25	55	53	0,39	1,22	1,18
V, %		14,6	15,3	12,7	5,2	5,1	4,8

Таблиця 3

Вплив досліджуваних факторів на динаміку кількості та маси бульбочок сої сорту Сігалія (середнє за 2020–2022 рр.)

Заходи контролювання чисельності бур'янів	Інокулювання насіння	Загальна кількість бульбочок, шт./рослина			Маса сирих бульбочок, г/рослина		
		бутонізація	цвітіння	налив бобів	бутонізація	цвітіння	налив бобів
контроль	без інокуляції	20	46	43	0,31	1,01	0,98
	Легум Фікс	28	64	60	0,46	1,34	1,31
	Біоінокулянт БТУ-т	27	60	58	0,43	1,30	1,28
	Біомаг соя	27	61	58	0,45	1,32	1,28
міжрядний обробіток	без інокуляції	20	45	42	0,31	1,00	0,97
	Легум Фікс	28	63	58	0,47	1,35	1,30
	Біоінокулянт БТУ-т	27	59	58	0,42	1,29	1,28
	Біомаг соя	28	62	57	0,46	1,31	1,30
підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль	без інокуляції	22	47	45	0,32	1,04	1,00
	Легум Фікс	29	64	60	0,47	1,37	1,31
	Біоінокулянт БТУ-т	28	61	59	0,44	1,33	1,29
	Біомаг соя	29	62	59	0,46	1,35	1,29
підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка	без інокуляції	21	48	44	0,32	1,08	1,01
	Легум Фікс	29	67	63	0,51	1,40	1,36
	Біоінокулянт БТУ-т	28	65	60	0,48	1,38	1,34
	Біомаг соя	29	65	60	0,50	1,38	1,33
Середнє		26	59	55	0,43	1,27	1,23
V, %		10,2	11,3	9,5	4,6	5,5	4,4

Слід відмітити, що у сорту ЕС Тенор, порівняно з іншими досліджуваними сортами, відмічена висока варіабельність кількості бульбочок на рослині ($V=14,6-15,3\%$) та маси сирих бульбочок з однієї рослини ($V=4,8-5,2\%$), що вказує на високу реакцію даного сорту на інокулювання насіння.

Сорт сої Сігалія відзначався найбільшою кількістю бульбочок на коренях рослини та найвищою їх масою в усі фази росту та розвитку, порівняно з іншими сортами. Слід відмітити, що симбіотична активність даного сорту мала тенденцію до зростання у більшій мірі за масою сформованих бульбочок, тоді як їх

кількість залишалася практично однаковою з сортом ЕС Тенор.

Інокулювання насіння Легум Фікс сприяло збільшенню, в середньому, кількості бульбочок на рослині у фазу цвітіння до 65 шт. а їх маси до 1,37 г, Біоінокулянт БТУ-т – до 61 шт. і 1,33 г, Біомаг соя до 63 шт. і 1,34 г, за показників на варіантах без інокуляції 46 шт. і 1,03 г, відповідно (табл. 3).

Застосування міжрядного обробітку ґрунту не впливало на симбіотичну активність сої а на варіантах з підгортанням рослин сої у фазі сім'ядоль і у фазі 1-го справжнього листка відмічено збільшення кількості бульбочок у фазу цвітіння – на 1–5 шт. а їх маси на 0,01–0,07 г, порівняно з ділянками без проведення заходів контролювання чисельності бур'янів.

Як і у інших сортів сої, у сорту Сігалія максимальну загальну кількість бульбочок 67 шт. та їх масу на одній рослині – 1,40 г отримано на варіанті з підгортанням рослин у фазі 1-го справжнього листка та застосуванням інокулянта Легум Фікс.

Активний симбіотичний потенціал є акумулюючим показником маси бульбочок і тривалості їх функціонування та визначає вплив окремих факторів на бобово-ризобіальний симбіоз. За оптимальних умов симбіозу активний симбіотичний потенціал у зернобобових культур досягає 25 тис. одиниць [30].

Підвищення рівня врожайності зернобобових культур пов'язане із визначенням оптимального співвідношення між біологічним та мінеральним азотом у системі живлення рослин. Для кожного виду бобових існує оптимум між співвідношенням цих двох джерел азотного живлення і який залежить від типу ґрунту та умов вирощування [31].

Найвищі значення активного симбіотичного потенціалу (АСП) відмічено у сорту Сігалія – 16,4–23,4 тис. кгхдіб/га, що вище на 1,9–2,6 тис. кгхдіб/га ніж у сорту Таурус і на 0,3–1,4 тис. кгхдіб/га ніж у сорту ЕС Тенор (табл. 4).

За рахунок інокуляції насіння цей показник зростав у ранньостиглого сорту на 36,8–43,3%, середньораннього – на 32,4–43,7% і середньостиглого – на 27,5–40,4%, порівняно з контролем. Застосування заходів контролювання чисельності бур'янів сприяло несуттєвому збільшенню активного симбіотичного потенціалу на 1,1–6,8%.

Встановлено, що величина і тривалість роботи симбіотичного апарату сої залежала від сорту та інокуляції насіння та в меншій мірі від заходів контролювання чисельності бур'янів, що в результаті вплинуло на кількість біологічно фіксованого азоту (КБФА) її посівами.

Застосування інокулянта Легум фікс забезпечило отримання, в середньому по досліді, максимальної кількості біологічно фіксованого азоту – 101,6–110,6 кг/га. При використанні препаратів Біоінокулянт БТУ-т і Біомаг соя ці показники становили 95,5–107,1 і 98,7–109,2 кг/га. Спостерігалось більш суттєве збільшення кількості фіксованого азоту на ділянках з підгортанням рослин сої у фазу сім'ядоль та 1-го справжнього листка та не відмічено зміни цього показника, порівняно з контрольними ділянками, на варіантах з міжрядними обробітками.

Найбільшу кількість азоту фіксували посіви середньостиглого сорту сої Сігалія – 76,4–113,4 кг/га а у сортів Таурус і ЕС Тенор цей показник становив 14,3–21,2 і 15,1–22,5 кг/га. Сорт Сігалія відзначався більш тривалим періодом симбіозу, високими показниками азотфіксувальної активності симбіотичних систем, що від-

Таблиця 4

Характеристики роботи симбіотичного апарату у сортів сої за період бутонізація-налив зерна (середнє за 2020–2022 рр.)

Заходи контролювання чисельності бур'янів	Інокулювання насіння	Сорти					
		Таурус		ЕС Тенор		Сігалія	
		*АСП, тис. кгхдіб/га	**КБФА, кг/га	АСП, тис. кгхдіб/га	КБФА, кг/га	АСП, тис. кгхдіб/га	КБФА, кг/га
контроль	без інокуляції	14,3	69,6	15,1	72,5	16,4	76,4
	Легум Фікс	20,5	100,7	21,7	105,3	22,6	109,3
	Біоінокулянт БТУ-т	19,6	94,1	20,6	100,5	21,8	106,0
	Біомаг соя	20,2	99,1	20,9	101,9	22,1	106,8
міжрядний обробіток	без інокуляції	14,3	68,8	15,3	73,3	16,3	76,3
	Легум Фікс	20,5	101,0	21,8	106,2	22,6	108,9
	Біоінокулянт БТУ-т	19,0	92,3	20,6	102,0	21,7	105,3
	Біомаг соя	19,8	96,4	21,3	103,2	22,5	108,7
підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль	без інокуляції	14,6	69,9	16,0	77,0	16,8	78,5
	Легум Фікс	20,5	101,2	22,3	108,9	22,7	110,6
	Біоінокулянт БТУ-т	20,0	97,6	21,2	104,7	21,4	107,0
	Біомаг соя	20,2	99,1	21,6	105,8	22,3	108,8
підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка	без інокуляції	15,0	71,1	16,6	78,1	16,9	79,3
	Легум Фікс	21,2	103,4	22,5	110,6	23,4	113,4
	Біоінокулянт БТУ-т	20,2	98,1	21,5	106,8	22,6	110,3
	Біомаг соя	20,7	100,4	22,3	109,1	22,9	112,5

Примітки: *АСП – активний симбіотичний потенціал

**КБФА – кількість біологічно фіксованого азоту

повідно вплинуло на зростання кількості біологічно фіксованого азоту в його посівах.

Висновки. За результатами проведених досліджень встановлено, що збільшення кількості і зростання маси сирих бульбочок у досліджуваних сортів сої відбувалося під дією інокулювання насіння а вплив заходів контролювання чисельності бур'янів був незначним.

Максимальних значень показники кількості та маси бульбочок сої досягали у фазу цвітіння та зменшувались у фазу наливу бобів на 2,5–5,9 і 3,2–7,3%. За проведення передпосівної інокуляції насіння сої препаратом Легум Фікс кількість бульбочок на рослині зростала на 36,5–40,2% а їх маса на 32,2–35,1%, Біоінокулянт БТУ-т – на 31,3–34,2% і 27,4–31,2%, Біомаг соя – на 33,6–36,1% і 30,6–32,7%, порівняно з контролем.

Найвища кількість бульбочок на рослині – 59, 62 і 67 шт. та їх маса 1,27, 1,34 і 1,40 г була сформована у фазу цвітіння на варіанті із застосуванням підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка та інокуляції насіння препаратом Легум Фікс, відповідно у сортів Таурус, ЕС Тенор і Сігалія.

Під впливом інокуляції насіння активний симбіотичний потенціал (АСП) зростав у ранньостиглого сорту на 36,8–43,3%, середньораннього – на 32,4–43,7% і середньостиглого – на 27,5–40,4%, порівняно з контролем. Застосування інокулянта Легум фікс забезпечило отримання біологічно фіксованого азоту в межах 101,6–110,6 кг/га, Біоінокулянт БТУ-т – 95,5–107,1 кг/га і Біомаг соя – 98,7–109,2 кг/га. Найвищі показники активного симбіотичного потенціалу та кількості біологічно фіксованого азоту отримано у середньостиглого сорту Сігалія – 16,4–23,4 тис. кг×діб/га і 76,4–113,4 кг/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Рибальченко А.М. Сучасне виробництво сої: світові тренди та вітчизняні реалії. *Discovering New Horizons in Science and Prospects for Implementation of Innovations: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Internet Conference*, Dnipro, July 7-8, 2022, С. 124.
2. Willer H., Lernoud J. The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2017. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM-Organics International, 2021. pp. 1–336.
3. Грабовська Т., Лавров В., Грабовський М. Чи варто довіряти органічній продукції? *Екологічний вісник*. 2021. №5 (129). С. 22–26.
4. Hartman G.L., Pawlowski M.L., Herman T.K., Eastburn D. Organically grown soybean production in the USA: Constraints and management of pathogens and insect pests. *Agronomy*. 2016. №6(1). 16–22.
5. Grabovska T., Lavrov V., Grabovskyi M. Insects diversity in soybean crops under organic and conventional farming. *Scientific Forum "From its roots, organic inspires science, and vice versa", 6th ISOFAR conference at the 20th Organic World Congress 2021 in Rennes, France*, September 8-10, 2021. p. 179.
6. Fox C., Cary T., Colgrove A., Nafziger E., Haudenshield J. S., Hartman G. L., Specht J., Diers B. W. Estimating soybean genetic gain for yield in the northern united states–influence of cropping history. *Crop Science*. 2013. №53. 2473–2482.
7. Hartman G.L., Bowen C.R., Haudenshield J.S., Fox, C., Cary T.R., Diers B.W. Evaluation of disease and pest damage on soybean cultivars released from 1923 through 2008 under field conditions in central illinois. *Agron. J.* 2015. №107. 2373–2380.
8. Nehra V., Choudhary M. A review on plant growth promoting rhizobacteria acting as bioinoculants and their biological approach towards the production of sustainable agriculture. *Journal of Applied and Natural Science*. 2015. №7 (1). 540–556.
9. Забарна Т.А. Вплив позакоренових підживлень на показники симбіотичної діяльності сої. *Polish journal of science*. 2020. № 25. С. 6–11.
10. Патица В. П., Петриченко В. Ф. Мікробна азотфіксація у сучасному кормовиробництві. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 53. С. 3–11.
11. Марущак О. Вирощування сої з інокулянтами. *Агроном*. 2013. № 1. С. 152–153.
12. Темрієнко О.О. Симбіотична продуктивність та урожайність насіння сої залежно від інокуляції та позакоренових підживлень в умовах Лісостепу Правобережного. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету: сільське господарство та лісівництво*. 2018. Вип. 9. С. 187–199.
13. Сося: монографія / В.Ф. Петриченко, В.В. Лихочвор, С.В. Іванюк та ін. Вінниця: «Діло», 2016. 392 с.
14. Крутило Д.В., Волкова І.В. Серологічне різноманіття бульбочкових бактерій сої у ґрунтах України. *Агроекологічний журнал*. 2012. №. 4. С. 66–71.
15. Петриченко В.Ф., Кобак С.Я., Чорна В.М., Колісник С.І., Лихочвор В.В., Піда С.В. Формування азотфіксувального потенціалу та продуктивності сортів сої селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. *Мікробіологічний журнал*. 2018. № 80 (5). С. 63–75.
16. Фурман В.А., Фурман О.В., Губар М.І., Свистунова І.В. Вплив інокуляції та удобрення на формування симбіотичної та насінневої продуктивності сої. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 123. С. 137–145.
17. Фурман О.В. Симбіотична продуктивність та урожайність насіння сої залежно від інокуляції та удобрення. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 118. С. 200–205.
18. Колісник С.І., Кобак С.Я., Сереветник О.В. Вплив прийомів сортової технології на формування симбіотичної та насінневої продуктивності сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 2013. Т. 76. С. 139–145.
19. Кулик С.М. Формування симбіотичного апарату та зернова продуктивність сої залежно від удобрення в умовах Західного Полісся. *Агроекологічний журнал*. 2016. №. 4. С. 149–153.
20. Прус Л.І. Вплив агротехнічних заходів на біологічну активність ґрунту, стійкість проти хвороб та продуктивність сої. *Карантин і захист рослин*. 2016. №7 (238). С.4–8.
21. Дробітько А.В., Коковіхін С.В. Вплив передпосівної інокуляції насіння на продуктивність сортів сої в умовах Степу України. *Аграрні інновації*. 2020. №. 1. С. 40–45.
22. Чинчик О.С. Технологічні аспекти формування симбіотичної та зернової продуктивності сої в умовах південної частини Лісостепу Західного.

- Вісник Львівського НАУ. Серія Агрономія.* 2012. № 16. С. 278–282.
23. Lindemann W. C., Randall G. W., Ham G. E. Tillage Effects on Soybean Nodulation, N₂ (C₂H₄) Fixation, and Seed Yield. *Agronomy Journal*. 1982. №74 (6). 1067–1070.
 24. Hanhur V., Marenych M., Yeremko L., Yurchenko S., Hordieieva O., Korotkova I. The effect of soil tillage on symbiotic activity of soybean crops. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2020. №26(2). 365–374.
 25. Siczek A., Lipiec J. Soybean nodulation and nitrogen fixation in response to soil compaction and surface straw mulching. *Soil and Tillage Research*. 2011. №114 (1). pp. 50–56.
 26. Пиндус В. В. Формування продуктивності сортів сої за органічного землеробства в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис.... канд. с.-г. наук. ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2014. 20 с.
 27. Основи наукових досліджень в агрономії / за ред. Єщенко В. О. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
 28. Рекомендації по ефективному застосуванню мікробіологічних препаратів у сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. Чернігів, 1999. 22 с.
 29. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 10.07.2018 № 2496-VIII. Відомості Верховної Ради. 2018. № 36. С. 275.
 30. Заболотний Г.М., Мазур В.А., Циганська О.І., Дідур І.М., Циганський В.І., Панцирева Г.В. Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності : монографія. Вінниця : ФОП Корзун Д.Ю. 2020. 276 с.
 31. Reinprecht Y., Schram L., Marsolais F., Smith T.H., Hill B., Pauls K.P. Effects of Nitrogen Application on Nitrogen Fixation in Common Bean Production. *Frontiers in Plant Science*. 2020. Vol. 11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01172>
- REFERENCES:**
1. Rybalchenko, A.M. (2022). Suchasne vyrobnytstvo soi: svitovi trendy ta vitchyzniani realii [Modern soybean production: world trends and domestic realities]. *Discovering New Horizons in Science and Prospects for Implementation of Innovations: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Internet Conference*, Dnipro, July 7–8, 124. [In Ukrainian].
 2. Willer, H., Lernoud, J. (2021). The world of organic agriculture. *Statistics and emerging trends 2017*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM-Organics International, 1–336.
 3. Grabovska, T., Lavrov, V., Grabovskyi, M. (2021). Chy varto doviryaty orhanichnii produktsii? [Should we trust organic products?] *Environmental Herald*, 5 (129), 22–26. [In Ukrainian].
 4. Hartman, G.L., Pawlowski, M.L., Herman, T.K., Eastburn, D. (2016). Organically grown soybean production in the USA: Constraints and management of pathogens and insect pests. *Agronomy*, 6(1), 16–22.
 5. Grabovska, T., Lavrov, V., Grabovskyi, M. (2021). Insects diversity in soybean crops under organic and conventional farming. *Scientific Forum "From its roots, organic inspires science, and vice versa", 6th ISOFAR conference at the 20th Organic World Congress 2021 in Rennes, France, September 8–10*, 179.
 6. Fox, C. at al. (2013). Estimating soybean genetic gain for yield in the northern united states–influence of cropping history. *Crop Science*, 53, 2473–2482.
 7. Hartman, G. L. at al. (2015). Evaluation of disease and pest damage on soybean cultivars released from 1923 through 2008 under field conditions in central illinois. *Agron. J*, 107, 2373–2380.
 8. Nehra, V. & Choudhary, M. (2015). A review on plant growth promoting rhizobacteria acting as bioinoculants and their biological approach towards the production of sustainable agriculture. *Journal of Applied and Natural Science*, №7 (1), 540–556.
 9. Zabarna, T. A. (2020). Vplyv pozakorenyvkh pidzhyvlen na pokaznyky symbiotychnoi diialnosti soi [Influence of foliar fertilization on indicators of symbiotic activity of soybeans]. *Polish journal of science*, 25, 6–11. [In Ukrainian]
 10. Patyka, V. P. & Petrychenko, V. F. (2004). Mikrobna azotifiksatsiia u suchasnomu kormovyrobnytstvi [Microbial nitrogen fixation in modern fodder production]. *Fodder and fodder production*, 53, 3–11. [In Ukrainian]
 11. Marushchak, O. (2013). Vyroshchuvannia soi z inokuliantamy [Growing soybeans with inoculants]. *Agronomist*, 1, 152–153. [In Ukrainian]
 12. Temrienko, O.O. (2018). Symbiotychna produktyvnist ta urozhainist nasinnia soi zalezno vid inokuliacii ta pozakorenyvkh pidzhyvlen v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [Symbiotic productivity and productivity of soybean seeds depending on inoculation and foliar feeding in the conditions of the Pravoberezhny Forest Steppe]. *Collection of scientific works of the Vinnytsia National Agrarian University: agriculture and forestry*, 9, 187–199. [In Ukrainian]
 13. Petrychenko V.F. et al. (2016). Soia: monohrafiia [Soy: a monograph]. Vinnytsia, 392 p. [In Ukrainian]
 14. Krutylo, D.V. & Volkova, I.V. (2012). Serolohichne riznomanittia bulbochkovykh bakterii soi u gruntakh Ukrainy [Serological diversity of soybean nodule bacteria in the soils of Ukraine]. *Agroecological journal*, 4, 66–71. [In Ukrainian]
 15. Petrychenko, V.F. et al. (2018). Formuvannia azotfiksuvalnoho potentsialu ta produktyvnosti sortiv soi selektsii Instytutu kormiv ta silskoho hospodarstva [Formation of nitrogen-fixing potential and productivity of soybean varieties selected by the Institute of Fodder and Agriculture of the Podillia National Academy of Sciences]. *Journal of microbiology*, 80 (5), 63–75. [In Ukrainian]
 16. Furman, V.A., Furman, O.V., Gubar, M.I., Svystunova, I.V. (2022). Vplyv inokuliacii ta udobrennia na formuvannia symbiotychnoi ta nasinnievoi produktyvnosti soi [The influence of inoculation and fertilization on the formation of symbiotic and seed productivity of soybean]. *Taurian Scientific Bulletin*, 123, 137–145. [In Ukrainian]
 17. Furman, O.V. (2021). Symbiotychna produktyvnist ta urozhainist nasinnia soi zalezno vid inokuliacii ta udobrennia [Symbiotic productivity and yield of soybean seeds as a function of inoculation and fertilization]. *Taurian Scientific, Bulletin*, 118, 200–205. [In Ukrainian]
 18. Kolisnyk, S.I., Kobak, S.Ya., Serevetyk, O.V. (2013). Vplyv pryomiv sortovoi tekhnologii na formuvannia symbiotychnoi ta nasinnievoi produktyvnosti soi v umovakh Lisostepu Ukrainy [The influence of varietal tech-

- nology techniques on the formation of symbiotic and seed productivity of soybeans in the conditions of the Forest Steppe of Ukraine]. Fodder and fodder production, 76, 139–145. [In Ukrainian]
19. Kulyk, S.M. (2016). Formuvannia symbiotychnoho aparatu ta zernova produktyvnist soi zalezno vid udobrennia v umovakh Zakhidnoho Polissia [Formation of the symbiotic apparatus and soybean grain productivity depending on fertilization in the conditions of the Western Polissia]. Agroecological journal, 4, 149–153. [In Ukrainian]
 20. Prus, L.I. (2016). Vplyv ahrotekhnichnykh zakhodiv na biolohichnu aktyvnist gruntu, stikist proty khvorob ta produktyvnist soi [The influence of agrotechnical measures on the biological activity of the soil, disease resistance and productivity of soybeans]. Quarantine and plant protection, 7 (238), 4–8. [In Ukrainian]
 21. Drobitko, A.V. & Kokovikhin, S.V. (2020). Vplyv peredposivnoi inokuliacii nasinnia na produktyvnist sortiv soi v umovakh Stepu Ukrainy [The effect of pre-sowing seed inoculation on the productivity of soybean varieties in the conditions of the Steppe of Ukraine]. Agrarian innovations, 1, 40–45. [In Ukrainian]
 22. Chinchyk, O.S. (2012). Tekhnolohichni aspekty formuvannia symbiotychnoi ta zernovoi produktyvnosti soi v umovakh pivdennoi chastyny Lisostepu Zakhidnoho [Technological aspects of the formation of symbiotic and grain productivity of soybeans in the conditions of the southern part of the Western Forest Steppe]. Bulletin of Lviv NAU. Agronomy series, 16, 278–282. [In Ukrainian]
 23. Lindemann, W.C., Randall, G.W., Ham, G.E. (1982). Tillage Effects on Soybean Nodulation, N₂ (C₂H₄) Fixation, and Seed Yield. Agronomy Journal, 74 (6), 1067–1070.
 24. Hanhur, V. et al. (2020). The effect of soil tillage on symbiotic activity of soybean crops. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 26(2), 365–374.
 25. Siczek, A. & Lipiec, J. (2011). Soybean nodulation and nitrogen fixation in response to soil compaction and surface straw mulching. Soil and Tillage Research, 114 (1), 50–56.
 26. Pindus, V.V. (2014). Formuvannia produktyvnosti sortiv soi za orhanichnoho zemlerobstva v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Formation of productivity of soybean varieties under organic farming in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine]. Doctoral thesis Institute of Agriculture of the National Academy of Sciences, Kyiv, Ukraine. [In Ukrainian]
 27. Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Basics of scientific research in agronomy] (2014). / edited by Yeshchenko V.O. Vinnytsia: "Edelweiss and K". [In Ukrainian]
 28. Rekomendatsii po efektyvnomu zastosuvanniu mikrobiolohichnykh preparativ u suchasnomu resursozberhachomu zemlerobstvi [Recommendations for the effective use of microbiological preparations in modern resource-saving agriculture] (1999). Chernihiv. [In Ukrainian]
 29. Pro osnovni pryntsyipy ta vymohy do orhanichnoho vyrobnytstva, obihu ta markuvannia orhanichnoi produktsii : Zakon Ukrainy [On the basic principles and requirements for organic production, circulation and labeling of organic products] (2018). Law of Ukraine, dated July 10, 2018 №. 2496-VIII. Verkhovna Rada information № 36. p. 275. [In Ukrainian]
 30. Zabolotny, H. M. et al. (2020). Ahrobiolohichni osnovy vyroshchuvannia soi ta shliakhy maksimalnoi realizatsii yii produktyvnosti [Agrobiological basics of soybean cultivation and ways to maximize its productivity] : monograph. Vinnytsia: FOP Korzun, 276 p. [In Ukrainian]
 31. Reinprecht, Y. et al. (2020). Effects of Nitrogen Application on Nitrogen Fixation in Common Bean Production. Frontiers in Plant Science, 11. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01172>
- Німенко С.С., Грабовський М.Б. Формування симбіотичного апарату сортів сої за органічного вирощування**
- Метою** наших досліджень було вивчення впливу заходів контролювання чисельності бур'янів і інокуляції насіння на формування симбіотичного апарату сої за органічного вирощування. **Методи.** Польовий, аналітичний та статистичний. Дослідження проводились в 2020–2022 рр. в умовах Науково-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету за наступною схемою: Фактор А. Сорти сої. 1. ранньостиглий Таурус; 2. середньоранній ЕС Тенор; 3. середньостиглий Сігалія. Фактор Б. Заходи контролювання чисельності бур'янів. 1. без проведення (контроль); 2. міжрядний обробіток; 3. підгортання рослин сої у фазі сім'ядоль; 4. підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка. Фактор В. Інокулювання насіння. 1. без інокуляції (контроль); 2. Легум Фікс; 3. Біоінокулянт БТУ-т; 4. Біомаг соя. Технологія вирощування сої в досліді відповідала основним принципам органічного виробництва. **Результати.** Максимальних значень показники кількості та маси бульбочок сої досягли у фазу цвітіння та зменшувались у фазу наливу бобів на 2,5–5,9 і 3,2–7,3%. За проведення передпосівної інокуляції насіння сої препаратом Легум Фікс кількість бульбочок на рослині зростала на 36,5–40,2% а їх маса на 32,2–35,1%, Біоінокулянт БТУ-т – на 31,3–34,2% і 27,4–31,2%, Біомаг соя – на 33,6–36,1% і 30,6–32,7%, порівняно з контролем. Найвища кількість бульбочок на рослині – 59, 62 і 67 шт. та їх маса 1,27, 1,34 і 1,40 г була сформована у фазу цвітіння на варіанті із застосуванням підгортання рослин сої у фазі 1-го справжнього листка та інокуляції насіння препаратом Легум Фікс, відповідно у сортів Таурус, ЕС Тенор і Сігалія. **Висновки.** Встановлено, що збільшення кількості і зростання маси сирих бульбочок у досліджувані сорти сої відбувалося під дією інокулювання насіння а вплив заходів контролювання чисельності бур'янів був незначним. Під впливом інокуляції насіння активний симбіотичний потенціал зростав у ранньостиглого сорту на 36,8–43,3 %, середньораннього – на 32,4–43,7% і середньостиглого – на 27,5–40,4 %, порівняно з контролем. Застосування інокулянта Легум фікс забезпечило отримання біологічно фіксованого азоту в межах 101,6–110,6 кг/га, Біоінокулянт БТУ-т – 95,5–107,1 кг/га і Біомаг соя – 98,7–109,2 кг/га. Найвищі показники активного симбіотичного потенціалу (АСП) та кількості біологічно фіксованого азоту отримано у середньостиглого сорту Сігалія – 16,4–23,4 тис. кг·д/б/га і 76,4–113,4 кг/га.
- Ключові слова:** інокуляція, обробіток ґрунту, кількість бульбочок, маса бульбочок, активний симбіотичний потенціал, біологічно фіксований азот.

Nimenko S.S., Grabovskyi M.B. Formation of symbiotic apparatus of soy varieties under organic cultivation

The purpose of our research was to study the impact of weed control measures and seed inoculation on the formation of the symbiotic apparatus of soybeans under organic cultivation. **Methods.** Field, analytical and statistical. The research was conducted in 2020–2022 in the conditions of the Scientific and Production Center of the Bila Tserkva National Agrarian University according to the following scheme: Factor A. Soybean varieties. 1. Taurus; 2. ES Tenor; 3. Sigalia. Factor B. Weed control measures. 1. without conducting (control); 2. inter-row processing; 3. uprooting of soybean plants in the cotyledon phase; 4. uprooting of soybean plants in the phase of the 1-st true leaf. Factor B. Seed inoculation. 1. without inoculation (control); 2. Legum Fix; 3. Bioinoculant BTU-t; 4. Biomag soybean. The technology of growing soybeans in the experiment corresponded to the basic principles of organic production. **Results.** The indicators of the number and mass of soybean nodules reached their maximum values in the flowering phase and decreased in the bean filling phase. During the pre-sowing inoculation of soybean seeds with Legum Fix, the number of nodules on the plant increased by 36.5–40.2% and their weight by 32.2–35.1%, Bioinoculant BTU-t – by 31.3–34.2% and 27.4–31.2%,

Biomag soybean – by 33.6–36.1% and 30.6–32.7%, compared to the control. The highest number of nodules on a plant is 59, 62 and 67 pcs. and their mass of 1.27, 1.34 and 1.40 g was formed in the flowering phase on the variant with the application of uprooting soybean plants in the phase of the 1-st true leaf and inoculation of seeds with the Legum Fix, respectively the Taurus, ES Tenor and Sigalia varieties. **Conclusions.** It was established that the increase in the number and the mass of nodules in the investigated soybean varieties occurred under the influence of seed inoculation, and the effect of measures to control the number of weeds was insignificant. Under the influence of seed inoculation, the active symbiotic potential increased in the Taurus by 36.8–43.3%, the ES Tenor by 32.4–43.7%, and the Sigalia by 27.5–40.4%, compared to the control. The use of the inoculant Legum Fix ensured the production of biologically fixed nitrogen in the range of 101.6–110.6 kg/ha, Bioinoculant BTU-t – 95.5–107.1 kg/ha and Biomag soybean – 98.7–109.2 kg/ha. The highest indicators of active symbiotic potential (ASP) and the amount of biologically fixed nitrogen were obtained in the variety Sigalia – 16.4–23.4 thousand kg×day/ha and 76.4–113.4 kg/ha.

Key words: inoculation, tillage, number of nodules, mass of nodules, active symbiotic potential, biologically fixed nitrogen.