

УДК 633.34:631.547:631.8:551.583

DOI: 10.37128/2707-5826-2023-2-18

**ВПЛИВ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА
ПІДЖИВЛЕННЯ НА ПРОЦЕСИ
РОСТУ Й РОЗВИТКУ РОСЛИН СОЇ**

А. А. КОРОБКО, аспірантка
Вінницький національний
аграрний університет

У статті наведено результати досліджень впливу інокуляції і позакореневих підживлень багатокомпонентними хелатними мікродобривами на висоту рослин, площу листкової поверхні та тривалість міжфазних періодів середньоранніх та середньостиглих сортів сої. Використовували біопрепарати, які не шкодять довкіллю та відповідають усім екологічним стандартам. Досліджували середньоранній сорт канадської селекції Амадеус та середньостиглий сорт української селекції Самородок. Встановлено, що інокуляція насіння біоінокулянтами «Різолан+Різосейв», а також проведення позакореневого підживлення хелатними мікродобривами у комплексі з мікроелементами (біоактиватором «Азотофіт-р» та стимулятором росту «Органік-баланс» у комплексі з мікроелементами «HelpRost соя» та «HelpRost бор» сприяє збільшенню площі листкової поверхні на 3,2 тис. м²/га у сорту Самородок у порівнянні з контролем. Деяко вищий показник відзначено у сорту Амадеус, площа листкової поверхні у цих же варіантах досліду збільшилась на 3,4 тис. м²/га порівняно з контролем.

В ґрунтово-кліматичних умовах 2022 року комплексне поєднання передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень призвело до збільшення висоти рослин досліджуваних сортів в порівнянні з контролем на 10-23% (від 1 см у фазі 2-3 справжнього листка до 14 см у фазі повної стиглості). Збільшення висоти рослин досліджуваних сортів сої було пов'язано із подовженням подальших фенологічних фаз росту й розвитку у зв'язку з проведенням інокуляцією та позакореневими підживленнями.

Використання якісних інокулянтів із високим вмістом азотфіксуючих бактерій для обробки насіння бобових культур та біопрепаратів для підживлення нині є необхідністю, оскільки дає змогу повною мірою реалізувати генетичний потенціал сучасних сортів, а отже, забезпечити найвищі врожаї, що особливо важливо за органічного вирощування. Отримання високоякісного врожаю сої з високою рентабельністю можливо забезпечити за рахунок раціонального використання інокулянтів, які позитивно впливають на накопичення азоту в ґрунті. Таким чином забезпечується азотом рослини сої і створюються умови на накопичення азоту для наступних культур у сівозміні.

Ключові слова: сорт, соя, біоінокулянт, позакореневі підживлення, насіння, висота рослин, площа листків.

Табл. 3. Літ. 12.

Постановка проблеми. За посівними площами і валовими зборами зерна, соя (*Glycine hispida* Maxim.) є головною зерновою бобовою культурою світу. Вирощують її більше 40 країн на загальній площі понад 50 млн га. Таке велике поширення сої пояснюється універсальністю її використання як важливої продовольчої, технічної і кормової культури. Зумовлено це винятково сприятливим поєднанням у насінні органічних і мінеральних речовин [2].

За хімічним складом насіння сої є унікальним. Воно містить у середньому 39% (33-52%) білків, 20% (14-25%) напіввисихаючої олії, 24% вуглеводів, 5% зольних елементів (з переважним вмістом калію, фосфору й кальцію), а також

потрібні для організму людини і тварин різні ферменти, вітаміни (А, В, С, D, Е) та інші важливі органічні й неорганічні речовини. Висока цінність сої визначається насамперед великим вмістом повноцінного білка, який за амінокислотним складом наближається до білків тваринного походження і добре засвоюється людиною і тваринами [2].

Однією із важливих ознак для вирощування сої у різних ґрунтово-кліматичних зонах є сорти різних груп стиглості. Соя, залежно від сорту, має свої особливості (форму стебла, висоту рослин, кількість гілочок і листків, квіток і суцвіть, бобів і насіння, а також тривалість періоду вегетації). Тривалість фаз росту і розвитку рослин у комплексі з погодними умовами під час їх проходження мають важливе значення у формуванні насінневої продуктивності посівів сої. Тож важливе значення має визначення впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на висоту рослин, площу листкової поверхні, тривалість міжфазних періодів та періоду вегетації в цілому.

Мета досліджень полягає у визначенні впливу передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на висоту рослин, площу листкової поверхні та тривалість міжфазних періодів рослин сої сорту Самородок вітчизняної селекції та Амадеус зарубіжної селекції.

Завданням дослідження було вивчити вплив інокуляції насіння біоінокулянтами «Різолайн+Різосейв» та позакореневих підживлень біоактиватором «Азотофіт-р» та стимулятором росту «Органік-баланс» у комплексі з мікроелементами «HelpRost соя» та «HelpRost бор» на висоту рослин, площу листкової поверхні та тривалість міжфазних періодів рослин сої на прикладі середньостиглого сорту Самородок та ранньостиглого сорту Амадеус.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження Дідура І.М. «...в умовах Лісостепу правобережного на сірих лісових ґрунтах свідчать про те, що величина урожайності зерна сої у значній мірі залежала від погодних умов років досліджень та факторів, які досліджувалися, а саме передпосівна обробка насіння та позакореневі підживлення. Так, у середньому за 2017-2021 рр. урожайність зерна варіювала у межах від 2,47 до 3,31 т/га...» [3].

На думку Заболотного Г.М., Мазура В.А. Циганської О.І. Дідура І.М., Циганського В.І. та Панциревої Г.В. нестача окремих мікроелементів призводить до значних збоїв у життєдіяльності рослин. Кожна культурна рослина використовує тільки ті, які їй «до смаку», і в мінімальній кількості, але їх нестача в поживному середовищі порушує обмін речовин, хід фізіолого-біологічних процесів і, як наслідок, знижує врожай та його якість [4].

На основі досліджень Джемесюка О.В. було виявлено, що «...Використання преінокулянту у рідкій формуляції з екстендером для обробки насіння активувало ростові процеси в рослинах, сприяло наростанню листкової поверхні, збільшенню фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу, що в цілому позитивно відобразилося на

формуванні врожайності культури...» [5]. А проведення позакореневого підживлення хелатними мікродобривами у середньому по досліді забезпечувало збільшення врожайності сої на 10–15 %. Максимальний рівень врожайності сої отриманий за рахунок поєднання інокуляції насіння та використання позакореневого підживлення у порівнянні з контролем досягав 35–43 % [5].

Для багатьох рослин важливо забезпечення мікроелементами. Такий елемент як бор необхідний упродовж всього вегетаційного періоду. Сильно страждають від нестачі бору репродуктивні органи рослин, при цьому хвора рослина може не утворювати цвіту. Важливу функцію виконує бор у вуглеводному обміні. Бор сприяє кращому використанню кальцію в процесах обміну речовин у рослинах. Тому, при нестачі бору рослини не можуть нормально використовувати кальцій, хоча він знаходиться в ґрунті у достатній кількості. Встановлено, що розміри поглинання та накопичення бору рослинами зростають при збільшенні калію в ґрунті. У зв'язку з цим застосування борвмісних добрив та покращення забезпечення рослин цим елементом сприяє не тільки збільшенню урожайності, але й значному зростанню якості продукції [4].

На думку Грабовського М.Б та Німенка С.С. «...Висота рослин сої впливає на її продуктивність тому, залежно від динаміки цього показника впродовж вегетаційного періоду, можна робити висновки про те, як склалися умови росту і розвитку рослин в онтогенезі. На основі аналізу ростових процесів стебла можливо з'ясувати найефективніші умови для формування високопродуктивних агрофітоценозів сої...» [1].

Соя — культура, що займає провідні позиції в аграріїв, її вирощуванням займаються численні господарства в Україні [8]. Потенціал сучасних сортів сої дуже високий. За сприятливих умов їх врожайність може досягати 45–50 ц/га. Інша справа, що отримання таких показників на практиці – завдання не з легких [9]. Причиною цього, зазвичай, є нестабільна ситуація з опадами. Проте сільгоспвиробники повинні бути зацікавленими в реалізації потенціалу сої, адже додаткові вкладення після отримання якісного врожаю окупляться в кілька разів. Особливо з нинішніми цінами на вирощений урожай [10].

Однією з основних перешкод на шляху до соєвих рекордів є дефіцит вологи. Соя дуже чутлива до нестачі води, особливо у критичні фази свого розвитку. В період проростання і набухання насіння соєвим бобам потрібно приблизно 150% вологи від власної маси. Якщо ж ідеться про високобілкові сорти, цей показник може підвищуватися до 200% і більше. Потреба сої у волозі залежить насамперед від особливостей сорту, тривалості вегетаційного періоду, а також погодно-кліматичних умов регіону. Сою можна вирощувати, якщо в регіоні випадає більше ніж 400 мм опадів за рік і понад 150 мм – в період вегетації. Якщо цифри нижчі, від сої слід відмовитися в принципі або використовувати зрошення [8, 9].

Умови та методика проведення досліджень. Польові дослідження проводили в 2022 році на дослідному полі НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету на сірих лісових середньо-суглинкових ґрунтах.

Агротехніка в досліді загальноприйнята для зони Лісостепу за виключенням факторів, які були поставлені на вивчення. Загальна площа дослідної ділянки – 600 м². Повторність досліду чотириразова. В дослідженнях вивчали середньоранній сорт Амадеус та середньостиглий сорт Самородок.

Передпосівний обробіток ґрунту включав оранку на глибину 22-25 см та культивування на глибину 5-6 см. Передпосівну обробку насіння проводили сучасними біоінокулянтами у рідкій формі «Різолайн» + «Різосейв» (*Bradyrhizobium japonicum* та *Rhizobium leguminosarum*) від компанії «БТУ-Центр» з нормою витрати препарату 2,0 л/т + 0,5 л/т насіння, робочий розчин 5,0 л/т. Сівба насіння здійснювали на глибину 3-4 см з шириною міжрядь 45 см. Підживлення проводили багатокомпонентними хелатними комплексними мікродобривами «Азотофіт-р» (0,5 л/га) і «Органік баланс» (0,5 л/га) у поєднанні з мікроелементами «HelpRost соя» (1,0 л/га) та «HelpRost бор» (0,5 л/га) у фазі 1-3 трійчастого листка та у фазі бутонізації- цвітіння. Збір врожаю проводили методом прямого комбайнування.

Обліки проводили згідно загальноприйнятої у рослинництві методики. Для встановлення дати настання фенологічних фаз застосовували методику державного сортовипробування сільськогосподарських культур [6]. Висоту рослин визначали шляхом виміру на закріплених кілочках 25 рослин у двох несуміжних повтореннях в чотирьох разовій повторності [7].

Гідротермічні умови у період досліджень незначно відрізнялися від середніх багаторічних показників. Середня температура за період росту і розвитку рослин сої складала 15,09°C, а сума опадів за вегетаційний період складала 385,3 мм. На ранніх етапах росту і розвитку сої (травень-липень) кількість опадів була не достатня, а у серпні – вересні була значна кількість опадів, що не дозволило провести збір врожаю вчасно.

Для вирішення поставлених завдань було закладено трьохфакторний польовий дослід. Дослідженнями передбачалось вивчення дії та взаємодії трьох факторів: *Фактор А* – сорти: 1. Амадеус; 2. Самородок. *Фактор Б* – Інокуляція: 1. Без обробки (контроль); 2. Інокуляція «Різолайн» (2,0 л/т) + «Різосейв» (0,5 л/т); *Фактор С* – позакореневі підживлення: 1. Без підживлення (контроль); 2. Азотофіт (0,5 л/га) + Хелпрост Соя (1,0 л/га) + Липосам (0,3 л/га) – 1-3 трійчастий листок; Азотофіт (0,5 л/га) + Хелпрост Бор (0,5 л/га) + Липосам (0,3 л/га) – бутонізація – цвітіння; 2. Органік баланс (0,5 л/га) + Хелпрост Соя (1,0 л/га) + Липосам (0,3 л/га) – 1-3 трійчастий листок; Органік баланс (0,5 л/га) + Хелпрост Бор (0,5 л/га) + Липосам (0,3 л/га) – бутонізація – цвітіння. 3. Органік баланс (0,5 л/га) + Азотофіт (0,5 л/га) + Хелпрост Соя (1,0 л/га) + Липосам (0,3 л/га) – 1-3 трійчастий листок; Органік баланс (0,5 л/га) + Азотофіт (0,5 л/га) + Хелпрост Бор (0,5 л/га) + Липосам (0,3 л/га) – бутонізація – цвітіння.

Виклад основного матеріалу досліджень. У початковій фазі росту та розвитку рослин сої не спостерігалось істотних відмінностей тривалості міжфазних періодів, оскільки передпосівна обробка насіння не значно впливала на нього (Табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів сортів сої залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень, діб

Сорт	Позакоренові підживлення	Тривалість від фази повних сходів до					
		Початку цвітіння		Завершення цвітіння		Повної стиглості	
		Проведення передпосівної інокуляції					
		б/і	і	б/і	і	б/і	і
Самородок	Без підживлення (контроль)	39	41	61	67	104	107
	Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам; Бутонізація; Азотофіт + Хелп-рост Бор + Липосам	38	40	63	69	106	108
	Органік баланс + Хелпрот Соя + Липосам; Органік баланс + Хелпрот Бор 27+ Липосам	37	40	67	72	106	110
	Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам; Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Бор + Липосам	37	40	67	72	107	110
Амадеус	Без підживлення (контроль)	43	45	56	61	106	112
	Азотофіт + Хелпрот Соя + Липосам; Бутонізація; Азотофіт + Хелпрот Бор + Липосам	42	44	60	62	109	114
	Органік баланс + Хелпрот Соя + Липосам; Органік баланс + Хелпрот Бор 27+ Липосам	41	44	64	64	109	115
	Органік баланс + Азотофіт + Хелпрот Соя + Липосам; Органік баланс + Азотофіт + Хелпрот Бор + Липосам	41	44	64	66	110	115

НІР₀₅: А-0,9; В-0,7; С-0,5; АВ-0,6; АС-1,0; ВС-1,1; АВС-1,3;

Примітки: б/і – насіння без інокуляції; і – проведена інокуляція насіння.

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

У наступні фази росту та розвитку спостерігалася тісна залежність тривалості міжфазних періодів від проведення інокуляції та позакоренових підживлень.

Висота рослин сої є важливим показником, який пов'язаний із її урожайністю. Враховуючи динаміку висоти рослин впродовж вегетаційного періоду, можна вказувати на залежність її від умов, які склалися впродовж періоду росту і розвитку рослин. Зробивши аналіз інтенсивності росту стебла, є можливість встановити найкращі умови для формування високопродуктивних

посівів рослин сортів сої. Висота рослин досліджуваних сортів сої підвищувалася залежно від інокуляції та проведення позакореневих підживлень, що було пов'язано із подовженням подальших фенологічних фаз росту й розвитку (Табл. 2).

Таблиця 2

Висота рослин сортів сої залежно від позакореневих підживлень та інокуляції насіння, см

Сорт	Варіант підживлення	Висота рослин, см							
		2-3 справжній листок		на початку цвітіння		заверше ння цвітіння		у фазі повної стиглості	
		Проведення передпосівної інокуляції							
		б/і	і	б/і	і	б/і	і	б/і	і
Самородок	Без підживлення (контроль)	22	24	42	43	66	70	83	97
	Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам; Бутонізація; Азотофіт + Хелпрост Бор + Липосам	24	24	42	45	68	73	88	99
	Органік баланс + Хелп-рост Соя + Липосам; Органік баланс + Хелпрост Бор 27+ Липосам	24	25	42	45	71	75	91	102
	Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам; Органік баланс + Азотофіт + Хелпрост Бор + Липосам	25	25	44	48	74	79	95	102
Амадеус	Без підживлення (контроль)	25	25	49	50	70	73	87	97
	Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам; Азотофіт + Хелпрост Бор + Липосам	26	25	50	51	71	86	93	99
	Органік баланс + Хелп-рост Соя + Липосам; Органік баланс + Хелпрост Бор + Липосам	27	26	51	53	75	79	90	99
	Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам; Органік баланс + Азотофіт + Хелпрост Бор + Липосам	27	26	51	54	77	82	95	104

НІР₀₅: А-1,2; В-0,8; С-0,5; АВ-0,9; АС-1,3; ВС-1,4; АВС-1,7;

Примітки: Б/і – насіння без інокуляції; І – проведена інокуляція насіння.

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Проведення інокуляції насіння збільшувало висоту рослин сої на 2-16% в порівнянні з контролем (від 1 до 14 см) залежно від фази росту і сорту сої. Позакореневі підживлення також впливали на висоту рослин сої у різні періоди вегетації. Висота рослин збільшилась на 4-14% в порівнянні з контролем (від 2 до 12 см) залежності від сорту. В ґрунтово-кліматичних умовах 2022 року комплексне поєднання передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень призвело до збільшення висоти рослин досліджуваних сортів в порівнянні з контролем на 10-23% (від 1 см у фазі 2-3 справжнього листка до 14 см у фазі повної стиглості).

Невід'ємною умовою отримання високих урожаїв сої є наявність оптимальної площі листової поверхні та збільшення синтезованої нею

органічної речовини. У формуванні площі листкової поверхні посівів і ефективності їх використання включно важливе значення відіграють інокуляція насіння, позакореневі підживлення і ширина міжрядь. Оптимальною площею листкової поверхні, за якої формується висока врожайність насіння сої, вважається площа в межах 40–50 тис м²/га. Забезпечуючи більш рівномірний розподіл площі живлення рослин і оптимізуючи площу живлення кожної рослини можна досягти максимальної ефективності її функціонування і засвоєння більшої частки фотосинтетичної активної радіації [12].

Результати досліджень площі листкової поверхні досліджуваних рослин Сорту Самородок і Амадеус наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Площа листкової поверхні сортів сої залежно від підживлення та передпосівної інокуляції насіння, тис. м²/га

Сорт	Варіант підживлення	Фази росту й розвитку					
		бутонізація		цвітіння		налив насіння	
		Проведення передпосівної інокуляції					
		б/і	і	б/і	і	б/і	і
Самородок	Без підживлення (контроль)	19,8	20,5	41,0	41,4	39,1	40,5
	Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам; Бутонізація – цвітіння Азотофіт + Хелпрост Бор + Липосам	20,1	20,9	41,4	41,9	39,5	40,9
	Органік баланс + Хелп-рост Соя + Липосам; Органік баланс + Хелп-рост Бор + Липосам	22,0	22,8	43,3	44,0	41,3	41,9
	Органік баланс + Азотофіт + Хелпрост Соя + Липосам; Органік баланс + Азотофіт + Хелпрост Бор + Липосам	22,0	22,8	43,5	44,2	41,6	42,1
Амадеус	Без підживлення (контроль)	21,4	22,1	43,2	43,6	41,0	41,4
	Азотофіт + Хелпрост Соя + Липосам; Азотофіт + Хелпрост Бор + Липосам	21,8	22,4	43,5	44,0	41,4	42,0
	1-3 трійчастий листок Органік баланс + Хелп-рост Соя + Липосам; Бутонізація – цвітіння Органік баланс + Хелп-рост Бор + Липосам	24,3	24,9	45,6	46,2	43,5	44,1
	1-3 трійчастий листок Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам; Бутонізація – цвітіння Органік баланс + Азотофіт + Хелп- рост Бор + Липосам	24,8	25,3	46,0	46,6	43,9	44,5

НІР₀₅: А–1,6; В–1,5; С–1,4; АВ–1,7; АС–1,8; ВС–1,6; АВС–1,9;

Примітки: Б/і – насіння без інокуляції; І – проведена інокуляція насіння.

Джерело: сформовано автором на основі власних досліджень

Якщо площа листової поверхні менша від оптимального значення сонячна енергія, яку зелені рослини поглинають і використовують у процесі фотосинтезу використовується нераціонально.

У фазі цвітіння на варіанті з інокуляцією насіння та за двократного внесення хелатних мікродобрив Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя + Липосам та Органік баланс + Азотофіт + Хелпрост Бор + Липосам відмічено найвищу площу листової поверхні 44,2 тис. м²/га у сорту Самородок. Це вище ніж на контрольному варіанті на 3,2 тис. м²/га. Дещо вищий показник відзначено у сорту Амадеус, що у цих же самих варіантах дослідів становив – 46,6 тис. м²/га, що на 3,4 тис. м²/га вище, порівняно з контролем.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Використання таких елементів технології вирощування, як інокуляція та позакореневі підживлення забезпечували збільшення досліджуваних показників. Комплексне поєднання передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень призведе до збільшення висоти рослин досліджуваних сортів в порівнянні з контролем на 10-23% (від 1 см у фазі 2-3 справжнього листка до 14 см у фазі повної стиглості). Спостерігалася тісна залежність тривалості міжфазних періодів від проведення інокуляції та позакореневих підживлень. У зв'язку з подовженням тривалості міжфазних періодів, збільшився загальний період вегетації рослин досліджуваних сортів.

У фазі цвітіння на варіанті з інокуляцією насіння та за двократного внесення хелатних мікродобрив відмічено найвищу площу листової поверхні 44,2 тис. м²/га у сорту Самородок. Це вище ніж на контрольному варіанті на 3,2 тис. м²/га. Дещо вищий показник відзначено у сорту Амадеус, що у цих же самих варіантах дослідів становив – 46,6 тис. м²/га, що на 3,4 тис. м²/га вище, порівняно з контролем.

У технології вирощування середньоранніх та середньостиглих сортів сої на сірих лісових середньо-суглинкових ґрунтах у зоні Лісостепу правобережного України ми рекомендуємо застосовувати передпосівну обробку насіння біоінокулянтами Різолан (2,0 л/т) + Різосейв (0,5 л/т) та проводити позакореневі підживлення біопрепаратами у комплексі з мікроелементами у фазі 1-3 трійчастих листків Органік баланс (0,5 л/га) + Азотофіт (0,5 л/га) + Хелп-рост Соя (1,0 л/га) + Липосам (0,3 л/га), та у фазу бутонізація – цвітіння Органік баланс (0,5 л/га) + Азотофіт (0,5 л/га) + Хелп-рост Бор (0,5 л/га) + Липосам (0,3 л/га), що дозволить забезпечити найкращі умови для росту, розвитку рослин сої.

Список використаної літератури

1. Грабовський М.Б., Німенко С.С. Особливості формування висоти рослин сої за органічної технології вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 129. С. 54 – 63.
2. Соя. Pidru4niki: *веб-сайт*. URL: <https://pidru4niki.com/75643/agropromislovist/soya> (дата звернення: 25.04.2023).

3. Дідур І.М. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на динаміку формування площі листової поверхні рослин сої. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. №27. С. 5-14.

4. 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: ТОВ «ТВОРИ». 2020. с. 275.

5. Джемесюк О.В. Формування урожайності сої під впливом інокуляції та підживлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1-2. С. 43-47.

6. Волкодав В.В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур. К.:Алефа, 2000 100 с.

7. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К. : НІЧЛАВА, 2003. 320 с.

8. Вимоги та правила сої. Агробізнес сьогодні: URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/14309-vymohy-ta-pravyla-soi.html> (дата звернення: 14.05.2023).

9. Гринько Ю. Волога для сої. *Агроном*. 2022. URL: <https://www.agronom.com.ua/vologa-dlya-soyi/> (дата звернення: 14.05.2023).

10. Вирощування сої: на що слід звернути увагу. Агробізнес сьогодні. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/20930-vyroshchuvannia-soi-na-shcho-slid-zvernuty-uvahu.html> (дата звернення: 14.05.2023).

11. Вінницький обласний центр з гідрометеорології. URL: <https://meteo.vn.ua/services/> (дата звернення: 24.04.2023).

12. Міхеєва О.О., Рожков А.О., Міхеєв В.Г. Динаміка наростання площі листової поверхні рослин сої залежно від норм висіву і способів сівби. *Біоресурси і природокористування*. 2019. Том 11. №1-2. С. 77 – 88.

Список використаних джерел у транслітерації / Reference

1. Grabovskyi M.B., Nimenko S.S. (2023). Osoblyvosti formuvannia vysoty roslyn soi za orhanichnoi tekhnolohii vyroshchuvannia [*Formation of the height of soybean plants using organic cultivation technology*] *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurida Scientific Herald*, 129, 54 – 63 [in Ukrainian].

2. Soia [Soy]. *pidru4niki.com* Retrieved from URL: <https://pidru4niki.com/75643/agropromislovist/soya> [in Ukrainian].

3. Didur, I.M. (2022). Vplyv przedposivnoi obrobky nasinnia ta pozakorenevyykh pidzhyvlen na dynamiku formuvannia ploshchi lystkovoї poverkhni roslyn soi [The effect of pre-sowing seed treatment and foliar fertilization on the dynamics of formation of the leaf surface area of soybean plants.]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*, 27, 5-14 [in Ukrainian].

4. Zabolotnyi, H.M., Mazur, V.A., Tsyhanska, O.I., Didur, I.M., Tsyhanskyi, V.I. & Pantsyрева, H.V. (2020). *Ahrobiolohichni osnovy vyroshchuvannya soi ta shliakhy maksimalnoi realizatsii yii produktyvnosti [Agrobiological basics of soybean cultivation and ways to maximize its productivity]*. Vinnytsia: TOV «TVORY» [in Ukrainian].

5. Dzhemesiuk, O.V. (2017). *Formuvannya urozhainosti soi pid vplyvom inokuliatsii ta pidzhyvlennia [Formation of soybean productivity under the influence of inoculation and fertilization.]*. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1-2. 43-47 [in Ukrainian].

6. Volkodav V.V. (2000). *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur [Methodology of state variety testing of agricultural crops]*. K.:Alefa – K.: Aleph, pp.100 [in Ukrainian].

7. Hrytsaenko Z. M., Hrytsaenko A. O., Karpenko V. P. (2003). *Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslin i gruntiv [Methods of biological and agrochemical research of plants and soils]*. K. : NICH LAVA K.: NICH LAVA, pp. 320.

8. Vymohy ta pravyla soi [Soy requirements and regulations]. *agro-business.com.ua* Retrieved from URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/14309-vymohy-ta-pravyla-soi.html> [in Ukrainian].

9. Hrynko Yu. (2022). *Voloha dlia soi [Moisture for soybeans]*. *Ahronom – Agronomist*. Retrieved from <https://www.agronom.com.ua/vologa-dlya-soyi/> [in Ukrainian].

10. *Vyroshchuvannya soi: na shcho slid zvernuty uvahu [Growing soybeans: what you should pay attention to]* *agro-business.com.ua* Retrieved from URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/20930-vyroshchuvannia-soi-na-shcho-slid-zvernuty-uvahu.html> [in Ukrainian].

11. Vinnytskyi oblasnyi tsentr z hidrometeorolohii [Vinnytsia Regional Center for Hydrometeorology]. *meteo.vn.ua* Retrieved from URL: <https://meteo.vn.ua/services/> [in Ukrainian].

12. Mikheeva O. O., Rozhkov A. O., Mikheev V. G. (2019). *Dynamika narostannia ploshchi lystkovoї poverkhni roslin soi zalezho vid norm vysivu i sposobiv sivby [Dynamics of leaf area in plants of soybean depending on seeding rate and methods of sowing]*. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia – Biological Resources and Nature Management*, 11, 1-2, 77 – 88. [in Ukrainian].

ANNOTATION

VEGETATION PERIOD OF SOY VARIETIES OF DIFFERENT MATURITY GROUPS DEPENDING ON INOCULATION AND EXTRA-ROOT NUTRIENTS UNDER CLIMATE CHANGE

The article presents the results of studies of the influence of inoculation and foliar fertilization with multicomponent chelated microfertilizers on plant height, leaf surface area, and duration of interphase periods of mid-early and mid-ripe soybean varieties. We used biological preparations that do not harm the environment and meet all environmental standards. The medium-early variety

of the Canadian selection Amadeus and the medium-ripening variety of the Ukrainian selection Samorodok were studied. It has been established that inoculation of seeds with bio-inoculants «Rizolain+Rhizosave», as well as foliar feeding with chelated microfertilizers in a complex with trace elements (bioactivator «Azotophyt-r» and growth stimulator «Organic-balance» in a complex with trace elements «HelpRost soybean» and «HelpRost boron» contributes to an increase in the leaf surface area by 3.2 thousand m²/ha in the Samorodok variety compared to the control. A slightly higher indicator was noted in the Amadeus variety, the leaf surface area in the same variants of the experiment increased by 3.4 thousand m²/ha compared to with control

In the soil and climatic conditions of 2022, a complex combination of pre-sowing seed treatment and foliar fertilization led to an increase in the height of plants of the investigated varieties by 10-23% compared to the control (from 1 cm in the phase of 2-3 true leaves to 14 cm in the phase of full maturity) . The increase in plant height of the investigated soybean varieties was associated with the extension of subsequent phenological phases of growth and development in connection with inoculation and foliar feeding.

The use of high-quality inoculants with a high content of nitrogen-fixing bacteria for the treatment of leguminous seeds and biological preparations for feeding is now a necessity, as it allows to fully realize the genetic potential of modern varieties, and therefore to ensure the highest yields, which is especially important for organic cultivation. Obtaining a high-quality soybean crop with high profitability can be ensured due to the rational use of inoculants that have a positive effect on the accumulation of nitrogen in the soil. In this way, soybean plants are supplied with nitrogen and conditions are created for the accumulation of nitrogen for subsequent crops in the crop rotation.

Key words: *variety, soybean, bioinoculant, foliar feeding, seeds, plant height, leaf area.*

Table. 3. Lit. 12.

Інформація про автора

Коробко Аліна Анатоліївна – аспірантка кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: alina.1912.korobko@gmail.com).

Korobko Alina Anatoliyivna – Postgraduate student of the Department of Plant Production, Selection and Bioenergetic Cultures, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, e-mail: alina. 1912.korobko@gmail.com).