УДК 633.34:631.847:631.81(477.4)
DOI:10.37128/2707-5826-2025-3-17

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ТА УДОБРЕННЯ НА ТРИВАЛІСТЬ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ ТА ВИСОТУ РОСЛИН СОРТІВ СОЇ

***О.В. МАЗУР**, кандидат с.-г. наук, доцент*
***П.О. ДОВГАНЬ**, директор Відокремленого структурного підрозділу «Чернятинський фаховий коледж» ВНАУ*
***В.С. ДОВГОПОЛИЙ**, аспірант Вінницький національний аграрний університет*

У науковій публікації представлено результати польових експериментальних досліджень впливу передпосівної обробки насіння та удобрення і сортових особливостей на тривалість вегетаційного і міжфазних періодів та динаміки висоти рослин сої по фазам росту й розвитку у мікростадіях ВВСН. На тривалість вегетаційного періоду сої впливали сортові особливості, передпосівна бактеризація насіння та удобрення.

Проведення листкового удобрення мікроелементами Yara Vita Brassitrel Pro на мікростадії ВВСН12-13 на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо забезпечувало отримання максимальної тривалості як вегетаційного так і міжфазних періодів. Зокрема, тривалість періоду ВВСН00-ВВСН10 – 14 діб, а тривалість періоду ВВСН10- ВВСН13 – 24 і 25 діб, ВВСН13- ВВСН60 – 22 і 23 доби, ВВСН60- ВВСН69 – 25 і 26 діб, ВВСН69- ВВСН80 – 30 і 31 добу, ВВСН80- ВВСН90 – 14 і 15 діб, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 115 та 120 діб. Це більше порівняно із контрольним варіантом на 6 діб. За проведення інокуляції насіння відмічено подовження тривалості міжфазних періодів ВВСН13- ВВСН60, ВВСН60-ВВСН69, ВВСН69-ВВСН80 на 1; 1 і 2 доби порівняно без передпосівної бактеризації насіння, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 117 та 123 доби, відповідно, як і найвищих показників висоти рослин. Зокрема, на мікростадії ВВСН10 – 45,2 і 33,3 см, на мікростадії ВВСН60 – 67,5 і 58,4 см, на мікростадії ВВСН69 – 79,6 і 70,3 см, на мікростадії ВВСН80 – 84,4 і 76,3 см, на мікростадії ВВСН90 – 86,8 і 78,4 см. Це більше порівняно із контрольним варіантом на 15,9 і 10,8 см; 17,0 і 16,2 см; 16,1 і 15,6 см; 15,6 і 16,2 см; 16,6 і 16,7 см, відповідно. За проведення інокуляції насіння лінійні проміри висоти рослин підвищилися на мікростадії ВВСН60 – 70,7 і 60,3 см, на мікростадії ВВСН69 – 83,3 і 73,6 см, на мікростадії ВВСН80 – 88,1 і 80,2 см, на мікростадії ВВСН90 – 91,5 і 81,3 см, відповідно.

***Ключові слова:** сорт, соя, інокуляція насіння, листкове удобрення, мікростадії.*
Табл. 3. Літ. 12.

Постановка проблеми. Соя належить до основних сільськогосподарських культур, яка забезпечує продовольчі, кормові і технічні потреби. Впродовж останніх десяти років клімат України зазнав значних змін. Це призвело у окремих частинах країни до зниження рентабельності виробництва, що подекуди є загрозливим для успішного ведення агробізнесу. Рівень урожайності зернобобових культур на 70 % залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування , тому наявні методи не дозволяють отримати бажаних результатів. Для вирішення цієї проблеми необхідно проводити ретельний добір сортів сої, які є пристосованими до умов вирощування, а також застосовувати всі можливі резерви для покращення результативності вирощування сої [1].

Основні елементи живлення, такі як азот, фосфор і калій, а також і мікроелементи залізо (Fe), цинк (Zn), марганець (Mn) значно покращують процеси росту й розвитку рослин сої та сприяють підвищенню рівня урожайності [2].

Основний елемент, який забезпечує синтез білків і хлорофілу, а також фотосинтетичну активність рослин є азот [1]. Соя належить до бобових культур і здатна у симбіозі з азотфіксуючими бактеріями роду Rhizobium фіксувати азот з повітря [3]. Однак на ефективність азотфіксації впливає наявність елементів живлення, а саме фосфору, який забезпечує проходження у клітинах енергетичних процесів, а також калію, який приймає участь у регулюванні водного балансу і стійкості до екстремальних умов [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Азот відзначається низьким співвідношенням до вуглецю у рослинах і незважаючи на активне засвоєння вуглекислого газу із атмосфери, рослини є обмеженими у отриманні цього макроелементу. Справа у тім, що рослини, відчуваючи дефіцит азоту, знаходяться в оточенні атмосферного азоту (78%), проте вони не в змозі його використати за відсутності потрібних ферментів. Саме завдяки симбіозу рослин із мікроорганізмами, відбувається фіксація атмосферного азоту або розкладання мікроорганізмами органічних сполук [5].

Внаслідок діяльності бульбочкових бактерій у симбіозі з бобовими рослинами відбувається засвоєння атмосферного азоту, що відіграє важливе значення у екологізації сільськогосподарства. Завдяки цьому симбіозу відбувається поєднання двох важливих біохімічних процесів, а саме азотфіксації та проходження процесу фотосинтезу, що забезпечує покращення азотного і вуглеводного балансів рослин. З цією метою можливо застосувати два варіанти вирішення проблеми, це зокрема, внесення насамперед, органічних, а також і мінеральних добрив, які сприяють покращенню роботи мікроорганізмів, а також забезпечення наявності у ґрунті високоефективних штамів азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих мікроорганізмів [5].

Соя завдяки азотфіксації здатна засвоювати із атмосфери від 130 до 390 кг/га азоту, що дозволяє отримувати без застосування дороговартісних і шкідливих для навколишнього середовища мінеральних азотних добрив доступним рослинним білком [6]. За створення сприятливих умов, вона здатна фіксувати до 180 кг/га і більше азоту, і залишати в якості попередника до 50 кг/га азоту для наступних культур.Враховуючи сказане важливим технологічним прийомом вирощування бобових культур є передпосівна бактеризація насіння. Це сприяє підвищенню урожайності, а також насиченню ґрунту ефективними штамами бульбочкових бактерій. Проведення селекції сортів, які належать до бобових культур та штамів бульбочкових бактерій у певних ґрунтово-кліматичних сприятиме підвищенню азотфіксації [7].

У природному землеробстві на частку бобових культур має приходитися не менше 25%, а також на внесенні органічних добрив, це в свою чергу дозволяє підвищити інтенсивність проходження природніх процесів

біологічної азотфіксації, покращенню доступності важкорозчинних фосфатів ґрунту і, дозволяє зменшити внесення мінеральних добрив та інших хімічних меліорантів. Від ефективної роботи мікроорганізмів залежить продуктивність сільськогосподарського виробництва, мікроорганізми впливають на забезпеченість елементами живлення та продуктивність рослинних і тваринних організмів. В Україні проведено роботу над розробленням експериментальних комплексних мікродобрив, які містять у своєму складі бульбочкові бактерії Bradyrhizobium japonicum, як іннокуляційний матеріал [8].

Дефіцит елементів живлення порушує проходження фізіологічних процесів у рослинах сої. Зокрема, недостатнє забезпечення азотом призводить до пожовтіння листя і погіршення проходження процесу фотосинтезу, що забезпечує зниження рівня урожайності [9]. Дефіцит фосфору призводить до погіршення росту кореневої системи, і як наслідок поглинання вологи і елементів живлення. Недостатня кількість калію призводить до зниження посухостійкості та стійкості до хвороб [10].

І навпаки, за надмірного внесення азоту можливе пригнічення симбіотичної фіксації, так як рослина починає використовувати мінеральний азот, що у може сприяти порушенні стійкості агроекосистеми. Надмірна кількість фосфорних і калійних добрив може призвести до порушення засвоєння мікроелементів [10, 11].

Матеріал та методика проведення досліджень. Дослідження проводилися в умовах ННВК «Всеукраїнський науково-начальний консорціум» Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції, що розташовані в центральній частині Вінницької області. Загальна площа ділянки – 40 м^2. Облікова площа – 25 м^2. Повторність досліду чотириразова [12].

Схема досліду представлена у таблиці 1.

Таблиця 1

Схема досліду

Сорт сої (чинник А)	Інокуляція (чинник В)	Удобрення (чинник С)
1. Кіото 2. Гуцулка	1. без інокуляції 2. Інокуляція (Ризоактив)	1. Без добрив (контроль); 2. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + обробка насіння Авідо − (фон); 3. Фон + Yara Vita Teprosyn; 4. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro; 5. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro*.

- *- дворазове внесення*

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Згідно методики досліджень було закладено трифакторний польовий дослід: Чинник А – сорти: 1.Кіото; 2. Гуцулка; Чинник В – інокуляція: 1. без інокуляції; 2. Ризоактив. Чинник С – Удобрення: 1. Без добрив (контроль); 2. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + обробка насіння Авідо − (фон); 3. Фон + Yara Vita Teprosyn 4. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro; 5. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro (дворазове внесення).

Результати експериментальних досліджень. Тривалість вегетаційного періоду є важливо сою сортовою ознакою, яка визначає адаптивність сорту. Найменша тривалість вегетаційного періоду відмічена на контрольному варіанті досліджень без удобрення та інокуляції насіння у сортів сої Гуцулка і Кіото.

Таблиця 2

Вплив удобрення та передпосівної інокуляції насіння на тривалість вегетаційного і міжфазних періодів у сортів сої

Сорт	Удобрення	Періоди вегетації													
		ВВСН00-ВВСН10		ВВСН10-ВВСН13		ВВСН13 – ВВСН60		ВВСН60-ВВСН69		ВВСН69-ВВСН80		ВВСН80-ВВСН90		ВВСН00-ВВСН90	
		інокуляція*													
		б і	і	б і	і	б і	і	б і	і	б і	і	б і	і	б і	і
Гуцулка	1. Без добрив (контроль)	15	14	24	23	21	22	23	23	28	30	13	13	109	111
	2. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + обробка насіння Авідо − (фон)	15	14	24	23	21	22	24	25	29	31	13	13	111	114
	3. Фон + Yara Vita Teprosyn	14	13	24	23	21	22	24	25	30	31	13	13	112	114
	4. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro	14	13	24	23	22	23	25	26	30	31	14	14	115	117
	5. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro*	14	13	24	23	22	23	25	26	30	31	14	14	115	117
Кіото	1. Без добрив (контроль)	15	14	25	24	22	23	24	24	29	31	14	14	114	116
	2. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + обробка насіння Авідо − (фон)	15	14	25	24	22	23	25	26	30	32	14	14	116	119
	3. Фон + Yara Vita Teprosyn	14	13	25	24	22	23	25	26	30	32	14	14	116	119
	4. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro	14	13	25	24	23	24	26	27	31	33	15	15	120	123
	5. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro*	14	13	25	24	23	24	26	27	31	33	15	15	120	123

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Зокрема, тривалість періоду ВВСН00-ВВСН10 – 15 діб, а тривалість періоду ВВСН10- ВВСН13 – 24 і 25 діб, ВВСН13- ВВСН60 – 21 і 22 доби, ВВСН60- ВВСН69 – 23 і 24 доби, ВВСН69- ВВСН80 – 28 і 29 діб, ВВСН80- ВВСН90 – 13 і 14 діб, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 109 та 114 діб.

За проведення інокуляції насіння відмічено подовження тривалості міжфазних періодів ВВСН13- ВВСН60 і ВВСН60- ВВСН69 на 1 і 2 доби порівняно без передпосівної бактеризації насіння, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 111 та 116 діб.

За внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо відмічено подовження тривалості вегетаційного та міжфазних періодів у сортів сої Гуцулка та Кіото. Зокрема, тривалість періоду ВВСН00-ВВСН10 – 15 діб, а тривалість періоду ВВСН10- ВВСН13 – 24 і 25 діб, ВВСН13- ВВСН60 – 21 і 22 доби, ВВСН60- ВВСН69 – 23 і 25 діб, ВВСН69- ВВСН80 – 29 і 30 діб, ВВСН80- ВВСН90 – 13 і 14 діб, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 111 та 116 діб. За проведення інокуляції насіння відмічено подовження тривалості міжфазних періодів ВВСН13- ВВСН60, ВВСН60- ВВСН69, ВВСН69-ВВСН80 на 1 і 2 доби порівняно без передпосівної бактеризації насіння, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 114 та 119 діб.

Проведення передпосівної обробки насіння мікроелементами Yara Vita Teprosyn на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо не впливало на тривалість міжфазних і вегетаційного періодів порівняно із попереднім варіантом досліджень

Проведення листкового удобрення мікроелементами Yara Vita Brassitrel Pro на мікростадії ВВСН12-13 на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо забезпечувало отримання максимальної тривалості як вегетаційного так і міжфазних періодів. Зокрема, тривалість періоду ВВСН00-ВВСН10 – 14 діб, а тривалість періоду ВВСН10-ВВСН13 – 24 і 25 діб, ВВСН13- ВВСН60 – 22 і 23 доби, ВВСН60- ВВСН69 – 25 і 26 діб, ВВСН69- ВВСН80 – 30 і 31 добу, ВВСН80- ВВСН90 – 14 і 15 діб, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 115 та 120 діб. Це більше порівняно із контрольним варіантом на 6 діб. За проведення інокуляції насіння відмічено подовження тривалості міжфазних періодів ВВСН13- ВВСН60, ВВСН60-ВВСН69, ВВСН69-ВВСН80 на 1; 1 і 2 доби порівняно без передпосівної бактеризації насіння, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 117 та 123 доби, відповідно.

За проведення двохразового листкового удобрення мікроелементами Yara Vita Brassitrel Pro на мікростадії ВВСН12-13 і ВВСН55-59 на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо не впливало на зміну тривалості вегетаційного та міжфазних періодів у сортів сої, порівняно із попереднім варіантом, де будл застосовано одноразове внесення Yara Vita Brassitrel Pro на мікростадії ВВСН12-13.

Висота рослин сортів сої залежно від передпосівної інокуляції насіння та удобрення представлено у таблиці 3.

Таблиця 3

Вплив інокуляції та удобрення на висоту рослин сортів сої, см

Сорт	Удобрення	Фаза росту й розвитку									
		ВВСН10		ВВСН60		ВВСН69		ВВСН80		ВВСН90	
		проведення передпосівної інокуляції*									
		б і	і	б і	і	б і	і	б і	і	б і	і
Гуцулка	1. Без добрив (контроль)	29,3	32,9	50,5	55,3	63,5	67,6	68,8	72,8	70,3	74,6
	2. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + обробка насіння Авідо − (фон)	35,9	36,2	57,2	62,3	68,6	74,3	75,5	79,4	77,8	81,2
	3. Фон + Yara Vita Teprosyn	37,9	39,6	60,5	65,7	73,1	77,3	78,9	82,7	80,3	84,9
	4. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro	45,2	46,9	67,5	70,5	79,6	83,2	84,4	88,1	86,9	91,5
	5. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro*	45,3	47,0	67,6	70,7	79,6	83,3	84,5	88,2	86,9	91,6
Кіото	1. Без добрив (контроль)	22,5	23,6	42,2	46,6	54,7	58,2	60,1	62,3	61,8	65,7
	2. $N_{16}P_{16}K_{16}$ + обробка насіння Авідо − (фон)	28,7	30,9	50,5	55,3	62,4	67,3	67,5	72,1	69,8	73,8
	3. Фон + Yara Vita Teprosyn	29,7	31,8	53,3	57,5	65,3	69,1	70,6	74,1	72,7	76,4
	4. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro	33,3	35,4	58,4	60,1	70,3	73,3	76,3	80,2	78,4	81,3
	5. Фон + Yara Vita Teprosyn + Yara Vita Brassitrel Pro*	33,5	35,5	58,5	60,3	70,5	73,6	76,5	80,4	78,5	81,6

Джерело сформовано на основі власних результатів досліджень

Проведення передпосівної бактеризації насіння підвищувало висоту рослин у сортів сої у зазначені мікростадії на 3,6 і 1,1 см; на 4,8 і 4,4 см; 4,1 і 3,5 см; 4,0 і 2,2 см; 4,3 і 3,9 см; відповідно.

Найменші лінійні проміри висоти рослин у сортів сої відмічено на контрольному варіанті (без удобрення та інокуляції насіння) у сортів Гуцулка і Кіото. Зокрема, на мікростадії ВВСН10 – 29,3 і 22,5 см, на мікростадії ВВСН60 – 50,5 і 42,2 см, на мікростадії ВВСН69 – 63,5 і 54,7 см, на мікростадії ВВСН80 – 68,8 і 60,1 см, на мікростадії ВВСН90 – 70,3 і 61,8 см.За внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо відмічено підвищення лінійних промірів висоти рослин у сортів сої Гуцулка та Кіото. Зокрема, на мікростадії ВВСН10 – 35,9 і 28,7 см, на мікростадії ВВСН60 – 57,2 і 50,5 см, на мікростадії ВВСН69 – 68,6 і 62,4 см, на мікростадії

ВВСН80 – 75,5 і 67,5 см, на мікростадії ВВСН90 – 77,8 і 69,8 см. Проведення передпосівної бактеризації насіння підвищувало висоту рослин у сортів сої у зазначені мікростадії на цьому варіанті на 0,3 і 2,2 см; на 5,1 і 4,8 см; 5,7 і 4,9 см; 3,9 і 4,6 см; 3,4 і 4 см, відповідно.

Проведення передпосівної обробки насіння мікроелементами Yara Vita Teprosyn на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо підвищувало лінійні проміри висоти рослин у сортів Гуцулка і Кіото. Зокрема, на мікростадії ВВСН10 – 37,9 і 29,7 см, на мікростадії ВВСН60 – 60,5 і 53,3 см, на мікростадії ВВСН69 – 73,1 і 65,3 см, на мікростадії ВВСН80 – 78,9 і 70,6 см, на мікростадії ВВСН90 – 80,3 і 72,7 см. Проведення передпосівної бактеризації насіння підвищувало висоту рослин у сортів сої у зазначені мікростадії на 1,7 і 2,1 см; на 5,2 і 1,7 см; 4,2 і 3,8 см; 3,8 і 3,5 см; 4,6 і 5,7 см; відповідно.

Максимального підвищення висоти рослин відмічено на варіанті досліду, де було проведено листкове удобрення мікроелементами Yara Vita Brassitrel Pro на мікростадії ВВСН12-13 на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо, у сортів Гуцулка і Кіото. Зокрема, на мікростадії ВВСН10 – 45,2 і 33,3 см, на мікростадії ВВСН60 – 67,5 і 58,4 см, на мікростадії ВВСН69 – 79,6 і 70,3 см, на мікростадії ВВСН80 – 84,4 і 76,3 см, на мікростадії ВВСН90 – 86,8 і 78,4 см. Це більше порівняно із контрольним варіантом на 15,9 і 10,8 см; 17,0 і 16,2 см; 16,1 і 15,6 см; 15,6 і 16,2 см; 16,6 і 16,7 см, відповідно. За проведення інокуляції насіння лінійні проміри висоти рослин підвищилися на мікростадії ВВСН10 – 47,0 і 35,5 см, на мікростадії ВВСН60 – 70,7 і 60,3 см, на мікростадії ВВСН69 – 83,3 і 73,6 см, на мікростадії ВВСН80 – 88,1 і 80,2 см, на мікростадії ВВСН90 – 91,5 і 81,3 см, відповідно. Це вище порівняно на 1,8 і 2,2 см; 3,2 і 1,9; 3,7 і 3,3 см; 3,7 і 3,9 см; 4,7 і 2,9 см ніж без інокуляції насіння, відповідно.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Проведення листкового удобрення мікроелементами Yara Vita Brassitrel Pro на мікростадії ВВСН12-13 на фоні внесення мінеральних добрив у нормі $N_{16}P_{16}K_{16}$ та обробки насіння протруювачем Авідо забезпечувало отримання максимальної тривалості як вегетаційного так і міжфазних періодів. Зокрема, тривалість періоду ВВСН00-ВВСН10 – 14 діб, а тривалість періоду ВВСН10-ВВСН13 – 24 і 25 діб, ВВСН13- ВВСН60 – 22 і 23 доби, ВВСН60- ВВСН69 – 25 і 26 діб, ВВСН69- ВВСН80 – 30 і 31 добу, ВВСН80- ВВСН90 – 14 і 15 діб, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 115 та 120 діб. Це більше порівняно із контрольним варіантом на 6 діб. За проведення інокуляції насіння відмічено подовження тривалості міжфазних періодів ВВСН13- ВВСН60, ВВСН60-ВВСН69, ВВСН69-ВВСН80 на 1; 1 і 2 доби порівняно без передпосівної бактеризації насіння, а тривалість періоду ВВСН00- ВВСН90 − 117 та 123 доби, відповідно. Максимального підвищення висоти рослин відмічено на вказаному варіанті досліджень. Зокрема, на мікростадії ВВСН10 – 45,2 і 33,3 см, на мікростадії ВВСН60 – 67,5 і 58,4 см, на мікростадії ВВСН69 – 79,6 і 70,3 см, на

мікростадії ВВСН80 – 84,4 і 76,3 см, на мікростадії ВВСН90 – 86,8 і 78,4 см. Це більше порівняно із контрольним варіантом на 15,9 і 10,8 см; 17,0 і 16,2 см; 16,1 і 15,6 см; 15,6 і 16,2 см; 16,6 і 16,7 см, відповідно.

Список використаної літератури

1. Гринишин М.І. Фізіологія рослин: основи живлення та обміну речовин. Львів: ЛНУ ім. І. Франка. 2018. 320 с.

2. Білоус О.П. Вплив мінеральних добрив на врожайність сої в умовах Лісостепу України. *Агроекологічний журнал.* 2020. № 3. С. 45–52.

3. Коваленко В.С., Петренко Л.Р. Симбіотична фіксація азоту в бобових культурах. *Вісник аграрної науки.* 2019. № 12. С. 23–29.

4. Smith J., Brown T. Nutrient Management in Soybean Cultivation. New York: Academic Press, 2021. 245 p.

5. Yatsenko V., Poltoretskiy S., Yatsenko N., Poltoretska N., Mazur O. Agrobiological assessment of green bean varieties by adaptability, productivity, and nitrogen fixation. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26. Issue 7. P. 79-94. DOI: 10.48077/ scihor7.2023.79.

6. Panchyshyn V., Moisiienko V., Kotelnytska A., Tymoshchuk T., Stotska S. Formation of narrow-leaved lupine productivity depending on seed inoculation and fertilization. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26. № 1. P. 31−42. DOI: https://doi.org/10.48077/scihor.26(1).2023.31-42.

7. Mostovenko V., Mazur O., Didur I., Kupchuk I., Voloshyna O., Mazur O. Garden pea yield and its quality indicators depending on the technological methods of growing in conditions of Vinnytsia region. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*. 2022. № 25 (3). P. 226−241. DOI: https://doi.org/10.15414/afz.2022.25.03.226-241.

8. Tsyhanska O.I., Tsyhanskyi V.I. The influence of mineral fertilizers and biopreparation on the growth and development of soybean plants. *Colloquium-journal*. 2021. № 16 (103). P. 34-38.

9. Sartori F.F., Engroff T.D., Sanches T.H.G., Soave J.M., Pessotto M.V., Felisberto G., Hilgemberg Jr V.E., Borja Reis A.F., Hungria M., Nogueira M.A., Jaccoud-Filho D.S., Andreote F.D., Dourado-Neto D. Potentially harmful effects of seed treatment and pre-inoculation on soybean biological nitrogen fixation and yield. *European Journal of Agronomy*. 2023. Vol. 142. P. 660. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126660.

10. Smith J., Brown T. Nutrient Management in Soybean Cultivation. New York: Academic Press, 2021. 245 p.

11. FAO. Soil Fertility and Plant Nutrition Guidelines. Rome: Food and Agriculture Organization. 2020. 150 p.

12. Вовкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). К.: 2001. 356 с.

Список використаної літератури у транслітерації

1. Hrynyshyn M.I. (2018). Fiziolohiia roslyn: osnovy zhyvlennia ta obminu rechovyn [*Physiology of plants: basics of nutrition and metabolism*]. Lviv: LNU im. I. Franka. [in Ukrainian].

2. Bilous O.P. (2020). Vplyv mineralnykh dobryv na vrozhainist soi v umovakh Lisostepu Ukrainy [*The influence of mineral fertilizers on the yield of soybeans in the conditions of the forest-steppe of Ukraine*]. *Ahroekolohichnyi zhurnal − Agroecological journal*. № 3. 45–52. [in Ukrainian].

3. Kovalenko V.S., Petrenko L.R. (2019). Symbiotychna fiksatsiia azotu v bobovykh kulturakh [*Symbiotic fixation of nitrogen in legumes*]. *Visnyk ahrarnoi nauky − Herald of Agrarian Science*. № 12. 23–29. [in Ukrainian].

4.Smith J., Brown T. (2021) Nutrient Management in Soybean Cultivation. New York: Academic Press, 245 p. [in English].

5. Yatsenko V., Poltoretskiy S., Yatsenko N., Poltoretska N., Mazur O. (2023). Agrobiological assessment of green bean varieties by adaptability, productivity, and nitrogen fixation. *Scientific Horizons*. Vol. 26. Issue 7. P. 79-94. DOI: 10.48077/ scihor7.2023.79. [in English].

6.Panchyshyn V., Moisiienko V., Kotelnytska A., Tymoshchuk T., Stotska S. (2023). Formation of narrow-leaved lupine productivity depending on seed inoculation and fertilization. *Scientific Horizons*. Vol. 26. № 1. P. 31−42. DOI: https://doi.org/10.48077/scihor.26(1).2023.31-42. [in English].

7. Mostovenko V., Mazur O., Didur I., Kupchuk I., Voloshyna O., Mazur O. (2022). Garden pea yield and its quality indicators depending on the technological methods of growing in conditions of Vinnytsia region. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*. № 25 (3). P. 226−241. DOI: https://doi.org/10.15414/afz. 2022.25.03.226-241. [in English].

8. Tsyhanska O.I., Tsyhanskyi V.I. (2021). The influence of mineral fertilizers and biopreparation on the growth and development of soybean plants. *Colloquium-journal*. № 16 (103). P. 34-38. [in English].

9. Sartori F.F., Engroff T.D., Sanches T.H.G., Soave J.M., Pessotto M.V., Felisberto G., Hilgemberg Jr V.E., Borja Reis A.F., Hungria M., Nogueira M.A., Jaccoud-Filho D.S., Andreote F.D., Dourado-Neto D. (2023). Potentially harmful effects of seed treatment and pre-inoculation on soybean biological nitrogen fixation and yield. *European Journal of Agronomy*. Vol. 142. P. 660. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eja.2022.126660. [in English].

10. Smith J., Brown T. (2021). Nutrient Management in Soybean Cultivation. New York: Academic Press, 245 p. [in English].

11. FAO. (2020). Soil Fertility and Plant Nutrition Guidelines. Rome: Food and Agriculture Organization. [in English].

12. Vovkodav V.V. (2001). Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur (zernovi, krupiani ta zernobobovi) [*Methodology of state variety testing of agricultural crops (cereals, cereals and legumes)*]. [in Ukrainian].

ANNOTATION
INFLUENCE OF PRE-SOWING TREATMENT OF SEED AND FERTILIZER ON THE DURATION OF THE VEGETATION PERIOD AND PLANT HEIGHT OF SOYBEAN VARIETIES

The scientific publication presents the results of field experimental studies of the influence of pre-sowing seed treatment and fertilization and varietal characteristics on the duration of the vegetation and interphase periods and the dynamics of the height of soybean plants by phases of growth and development in the microstages of VVSN. The duration of the growing season of soybeans was influenced by varietal features, pre-sowing seed sterilization and fertilizers.

Foliar fertilization with microelements Yara Vita Brassitrel Pro at microstage BBCH12-13 against the background of application of mineral fertilizers at the rate of N16P16K16 and seed treatment with Avido impregnant ensured the maximum duration of both the vegetation and interphase periods. In particular, the duration of the period BBCH00-BBCH10 – 14 days, and the duration of the period BBCH10-BBCH13 – 24 and 25 days, BBCH13- BBCH60 – 22 and 23 days, BBCH60- BBCH69 – 25 and 26 days, BBCH69- BBCH80 – 30 and 31 days, BBCH80-BBCH90 – 14 and 15 days, and the duration of the BBCH00-BBCH90 period is 115 and 120 days. This is more compared to the control option for 6 days. During seed inoculation, the length of the interphase periods VVSN13-VVSN60, VVSN60-VVSN69, VVSN69-VVSN80 was extended by 1; 1 and 2 days were compared without pre-sowing seed sterilization, and the duration of the period BBCH00-BBCH90 was 117 and 123 days, respectively. In particular, at microstage VVSN10 – 45.2 and 33.3 cm, at microstage VVSN60 – 67.5 and 58.4 cm, at microstage VVSN69 – 79.6 and 70.3 cm, at microstage VVSN80 – 84.4 and 76.3 cm, at microstage VVSN90 – 86.8 and 78.4 cm.This is more compared to the control version by 15.9 and 10.8 cm; 17.0 and 16.2 cm; 16.1 and 15.6 cm; 15.6 and 16.2 cm; 16.6 and 16.7 cm, respectively. During seed inoculation, the linear diameters of plant height increased at microstage VVSN60 – 70.7 and 60.3 cm, at microstage VVSN69 – 83.3 and 73.6 cm, at microstage VVSN80 – 88.1 and 80.2 cm, at microstage VVSN90 – 91.5 and 81.3 cm, respectively. This is higher compared to 1.8 and 2.2 cm; 3.2 and 1.9; 3.7 and 3.3 cm; 3.7 and 3.9 cm; 4.7 and 2.9 cm than without seed inoculation, respectively.

Key words: variety, soybean, seed inoculation, foliar fertilization, microstages.

Table 3. Lit. 12.

Інформація про авторів

Мазур Олена Василівна – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

Довгань Павло Олегович – директор Відокремленого структурного підрозділу «Чернятинський фаховий коледж» Вінницького національного аграрного університету.

Довгополий Віталій Сергійович − аспірант кафедри ботаніки, генетики та захисту рослин ВНАУ (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3).

Mazur Olena Vasylivna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of botany, genetics and plant protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3).

Dovgan Pavlo Olegovych is the director of the Separate Structural Unit "Cherniatinsky Vocational College" of the Vinnytsia National Agrarian University.

Dovgopolyi Vitaliy Serhiyovych is a postgraduate student at the Department of Botany, Genetics and Plant Protection of the Ukrainian National Academy of Sciences (21008, Vinnytsia, 3 Sonyachna St.).