

СОРТОВІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ДОБРИВ ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Дудка Ангеліна Анатоліївна

аспірант, асистент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0001-9444-4339

anhelina.dudka@snau.edu.ua

Мельник Андрій Васильович

доктор сільськогосподарських наук, професор

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0001-7318-6262

melnyk_ua@yahoo.com

Соє є важливою бобовою культурою завдяки широкому спектру застосування в різних галузях народного господарства. Дякуючи біохімічному складу насіння, особливого значення вона набуває у харчовій промисловості і є передумовою для подолання проблем дефіциту білка та жиру, що є актуальним за зростаючої чисельності населення в світі. Тому, чи не найголовнішою метою вирощування сої, як і інших сільськогосподарських культур, є отримання високих урожаїв якісного зерна. Важливою передумовою реалізації генетичного потенціалу сої є забезпечення її елементами живлення, адже соєа досить вибаглива до поживних речовин. Саме тому для регулювання живлення сої широко використовуються мінеральні добрива та препарати для позакореневого підживлення, які за останні роки набирають популярності на ринку через свою ефективність і зручність використання.

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення сортових особливостей сої та впливу різних норм мінеральних добрив у поєднанні із застосуванням позакореневого підживлення на формування елементів структури врожаю (кількість та маса насіння з однієї рослини) та урожайність.

На основі проведених нами досліджень в умовах Лівобережного Лісостепу України встановлено, що внесення мінеральних добрив в поєднанні із позакореневими підживленнями сої в період вегетації позитивно впливають на показники індивідуальної продуктивності та врожайності. Зокрема, зростання кількості насіння на рослині сої залежно від норм мінеральних добрив в середньому складало порівняно до контролю: у сорту Кіото на 28,9–31,7 % більше, Ліссабон – 29,7–31,4 %, Діадема Поділля – 29,7–33,4 %; від позакореневого підживлення: у сорту Кіото на 13,3–18,3 %, Ліссабон – 15,1–19,1 %, Діадема Поділля – 16,5–23,1 %. Маса насіння з рослини сої збільшувалася у порівнянні з контролем залежно від норм добрив: для сорту Ліссабон на 30,12–32,31 %, Кіото – 32,1–33,7 %, Діадема Поділля – 30,8–34,7 %; від позакореневого підживлення: Ліссабон на 17,41–22,72 %, Кіото – 15,3–21,0 %, Діадема Поділля – 18,0–25,68 %. Разом з тим, внесення мінеральних добрив забезпечило прибавку врожаю 0,9–1,0 т/га або 29,7–31,2 %, застосування препаратів для позакореневого підживлення – на 0,3–0,5 т/га або 12,5–15,5 %.

Таким чином, серед досліджуваних варіантів найбільшу кількість насіння було сформовано за вирощування сорту Кіото на фоні мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ і використання препаратів Басфоліар 36 Екстра, Солю Бор – 1,5 л/га та Басфоліар 6-12-6 – 3 л/га. Найвищим показником маси насіння з рослини (8,10 г) та урожайності (3,45 т/га) характеризувався сорт Ліссабон на фоні мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ і внесення препаратів Вуксал Мікроплант – 2 л/га, Вуксал Комбі Плюс – 3 л/га та Вуксал Аміноплант – 2 л/га.

Ключові слова: соєа, сорт, добрива, мікродобрива, структура врожаю, кількість зерен, продуктивність, урожайність.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.2.4>

Вступ. В сучасному світі за постійно зростаючої чисельності населення існує потреба забезпечити людство високоякісними продуктами харчування. Особливо гострою є проблема дефіциту білка і поповнення ресурсів жиру.

За останні роки рослинні білки набирають все більшої популярності через зміну певних харчових звичок, до яких адаптується більшість людей. Головним чином це було викликано зростанням кількості досліджень рослинних білків, які демонструють значні корисні переваги для здоров'я людини порівняно з продуктами тваринного походження (Shams-White et al., 2018). Саме тому, соєа як білкова культура із широким спектром використання у різних галузях промисловості посідає провідні пози-

ції на світовому ринку і допомагає у вирішенні даних питань. Виробники білкової їжі на основі сої виробляють широкий асортимент харчових продуктів. Наприклад, соєве молоко є типовим білковим продуктом і одним з найпопулярніших заміників молока та інші продукти, такі як соєве масло, соєвий соус і тофу є популярними серед азіатського населення та вегетаріанців, які щодня споживають велику кількість соєвого білка. Всі продукти харчування на основі сої виробляються за допомогою різноманітних технологій обробки, які стали більш популярним за останнє десятиліття з розвитком нових технологій та зробили ці процеси більш ефективними (Accoroni et al., 2020; Rizzo & Baroni, 2018).

Світове виробництво соєвих бобів значно зросло за останні десятиліття. Найбільшими виробниками сої є США, на долю яких припадає до 45 % світового виробництва, Бразилія – 20 % та Китай – 12 % (Pan et al., 2019; Cheng & Rosentrater, 2017). Жодна бобова культура не має таких темпів зростання виробництва, як соя, і за прогнозами науковців її виробництво буде зростати (до 320 млн. т протягом наступного десятиріччя) завдяки невисокій ціні та універсальності використання (Zhuikov et al., 2020).

Завдяки потужному асортименту, сучасним технологіям та агрокліматичним умовам Україна не поступається позиціями валового виробництва сої в світі. Протягом 2018–2019 років відмічено чітку тенденцію зростання середньої урожайності (на рівні 2,05–2,58 т/га), яка за три роки не знижувалася менше 2 т/га (Rybalchenko, 2022).

На сьогоднішній день найдоступнішим і найдешевшим засобом отримання значних врожаїв високої якості польових культур є сорт і його правильний вибір, який реалізує потенціал культур на 30–60 % (Zabarna & Pelekh, 2020; Hlupak, 2013; Vozhehova et al., 2019; Vozhehova et al., 2020). Особливого значення дане питання набуло в умовах зміни клімату, що підтверджено оцінками екологічної пластичності та стабільності сортів сої різних груп стиглості (Melnyk et al., 2022; Tsytsiura, 2021). Так за результатами досліджень українських вчених було встановлено, що на вміст сирого протеїну в зерні сої найбільшу частку впливу мали фактори зони вирощування – 31 % та сорту – 25 %. Також визначено, що фактор зони вирощування впливав на вміст олії на 25 %, а сорту – на 21 % (Torchii et al., 2020).

Для реалізації генетичного потенціалу сучасних інтенсивних сортів сої важливе значення відіграють погодні умови та елементи технології вирощування (Zabarna & Pelekh, 2020). Сучасні сорти культури є досить вибагливими до умов живлення і завдяки комплексному підходу до цього питання здатні сформуванати найвищий рівень врожаю (Chorna, 2016). Тому особливо ретельно слід розглядати не тільки забезпечення рослин макроелементами, а й мікроелементами також (Artemenko, 2017).

Потреба сої в макро- і мікроелементах визначається її біологічними особливостями, адже на перших етапах органогенезу вона повільно розвивається і від «проростання» до фази «цвітіння» засвоює 18 % азоту, 15 % фосфору і 25 % калію. Проте, починаючи з фази «цвітіння» її потреби зростають і до фази «наливання бобів» вона поглинає найбільшу частку поживних речовин – 65 % загального вносу врожаєм (Petrychenko & Lykhochvor, 2014).

Окрім основного внесення добрив доцільним є застосування позакореневих підживлень сої мікродобривами на хелатній основі у критичні фази розвитку рослин. В цей період вони є чутливими до нестачі елементів живлення для підтримки і стимулювання фізіологічних процесів у рослинному організмі (Kalenska et al., 2009). Крім того позакореневе підживлення має ряд переваг перед внесенням мікроелементів в ґрунт, адже неорганічні солі швидко взаємодіють із компонентами ґрунтового роз-

чину за низького вмісту діючої речовини і малих дозах внесення, що зменшує їх доступність (Lohinova & Biliega, 2014). Використання препаратів на основі синтетичних хелатів навпаки мають гарну засвоюваність рослинами через спорідненість органічного компонента із рослинним організмом, що попереджає виникнення фітотоксичності (Gonzalez et al., 2008). Ці ж препарати можуть бути використаними і для передпосівної обробки насіннєвого матеріалу, що забезпечує рослини на перших етапах органогенезу і справляє позитивний ефект на величину врожайності зерна (Milenko & Solomon, 2022).

Важливо відмітити позитивний вплив позакореневих підживлень на симбіотичну активність рослин сої із бульбочковими бактеріями. Дослідження проведені у західній частині Лісостепу України протягом 2019–2022 років показали позитивний вплив на формування бульбочок. Так, за застосування у фазі «цвітіння» комбінованої суміші Хай Кот Супер + Хай Кот Супер Extender + Вуксал Борон (ВВСН 12-51) + Басфоліар (ВВСН 65-73) на сорті Саска було сформовано 44,6 шт. бульбочок (Fedoruk et al., 2022).

Аналіз наукових публікацій свідчить про актуальність та доцільність проведення досліджень застосування мікродобрив на хелатній основі для позакореневого підживлення під час вирощування сучасних сортів сої, за для забезпечення найвищої ефективності у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах та забезпечить реалізації найвищих показників врожайності.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводилися в умовах навчально-науково-виробничого комплексу (ННВК) Сумського національного аграрного університету впродовж 2019–2021 рр. Досліди закладалися на чорноземі типовому глибоко середньо-гумусовому крупнопилувато-середньосуглинковому на лесових породах. Вміст гумусу за Тюрнімом – 3,8–4,1 %; рН сольове 6,0–6,2; вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 120 мг/кг, рухомих сполук P_2O_5 і K_2O за Чириковим – 195,1 мг/кг та 72,4 мг/кг відповідно.

Об'єкт дослідження – процес формування індивідуальної продуктивності рослин сої залежно від сортових особливостей та різних норм добрив та позакореневих підживлень. Предмет дослідження – сорти сої, норми добрив та варіанти позакореневого підживлення.

Схема досліду. Фактор А – сорти сої (Ліссабон, Кіото, Діадема Поділля); фактор В – різні норми добрив: контроль (без застосування добрив); розрахункова норма добрив балансовим методом ($N_{30}P_{60}K_{90}$) та рекомендована норма добрив для умов північно-східного Лісостепу України ($N_{60}P_{60}K_{60}$); фактор С – позакореневе підживлення: варіант 1 (контроль); варіант 2 (Вуксал Мікроплант – 2 л/га, Вуксал Комбі Плюс – 3 л/га та Вуксал Аміноплант – 2 л/га); варіант 3 (Басфоліар 36 Екстра, Солю Бор – 1,5 л/га та Басфоліар 6-12-6 – 3 л/га); варіант 4 (Yara Vita Molytrac 250 – 0,5 л/га, Yara Vita Brassitrel Pro – 3 л/га та Yara Vita Universal Bio – 3 л/га); варіант 5 (Аміно Ксеріон – 0,5 кг/га).

Облікова площа ділянки – 21 м². Повторність досліду – трьохкратна. Варіанти в повтореннях закладалися рандомізованим методом. Позакореневе піджив-

лення проводили в 15, 61 та 69 мікростадії розвитку рослин сої за шкалою ВВСН.

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим із використанням комп'ютерних програм Microsoft Office Excel та Statistica 10.

Основні метеорологічні дані надані Інститутом сільськогосподарства Північного Сходу НААН України (с. Сад – 5 км від дослідного поля).

За аналізом погодних умов періоду вегетації 2019 року виявлено, що рік був з недостатньою кількістю опадів. Дефіцит опадів спостерігався за всіма місяцями вегетаційного періоду. Недостача особливо відчутна була у червні (16,8 мм) та серпні (лише 4,5 мм), що обумовило зниження загальної продуктивності сої в цьому році порівняно з 2020 роком. Температура повітря перевищила багаторічні показники на 2,1–4,3 °С за всіма місяцями періоду вегетації сої. Загалом за період вегетації (травень–вересень) середньомісячна температура варіювала від 15,5 до 23,0 °С, а сума опадів – від 4,5 до 53,4 мм.

Встановлено, що період вегетації 2020 року відрізнявся дефіцитом опадів у серпні 0,9 мм за 57,0 мм від середньо багаторічних. Водночас у травні випала більша кількість (93,2 мм) порівняно із середньобагаторічною (54,0 мм), що дозволило сформувати добрі сходи та в подальшому високопродуктивні рослини. Температурний режим у травні (13,5 °С) був нижчим за середньобагаторічні показниками (15,6 °С). Влітку зафіксовано збільшення середньомісячних температур порівняно з багаторічними даними на 1,7–4,5 °С. Загалом серед-

ньомісячні температури вегетаційного періоду 2020 року варіювали в межах від 13,5 °С до 23,3 °С, а сума опадів від 0,9 мм до 93,2 мм.

Період вегетації 2021 року характеризувався достатньою кількістю опадів за всіма місяцями, окрім липня та вересня. Слід зазначити перевищення кількості опадів у травні (168,3 мм) та червні (101,9 мм), середньобагаторічні дані (54,0 та 67,0 мм) відповідно. Отже, надмірне зволоження та низький температурний режим у зазначеному році обумовив уповільнення розвитку рослин та відповідно запізнення з календарним настанням основних фаз. Як уже було зазначено, температура повітря в квітні та травні була нижчою за середньобагаторічні дані. Відбувалося поступове підвищення температурного режиму починаючи з червня і до серпня. Середньомісячні температури вегетаційного періоду коливалися в межах від 12,8 °С до 25,0 °С, а сума опадів від 7 мм до 168,3 мм.

Результати. Продуктивність рослин залежить від багатьох факторів. Зокрема ці показники залежать від сортових особливостей рослин і умов вирощування (Yeremko et al., 2021). Важливими структурними елементами формування врожаю є кількість насіння та його маса на одній рослині (Mazur, 2019).

Проведені нами дослідження доводять позитивний вплив сортових особливостей та внесення елементів живлення на формування кількісного показника насіння з однієї рослини сої. В розрізі досліджуваних сортів (Фактор А) найбільшим показником кількості насіння відзначився сорт Кіото який сформував в середньому 48,5 шт. насінин на одну рослину (табл. 1). Дещо нижчий показник структурного елемента врожайності мав сорт

Таблиця 1

Сортіві особливості формування кількості насіння рослин сої залежно від норм добрив та позакореневого підживлення (середнє за 2019–2021 рр., ННВК Сумського НАУ), шт.

Сорти (фактор А)	Позакоренево підживлення (фактор В)	Норма мінеральних добрив (фактор С)			Середнє	
		Без добрив (N ₀ P ₀ K ₀)	Розрахована (N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀)	Рекомендована (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	фактор А	фактор С
Ліссабон	Варіант 1	29,6	40,6	39,6	42,8	36,9
	Варіант 2	34,8	51,2	49,6		45,6
	Варіант 3	34,6	51,1	49,6		46,1
	Варіант 4	33,7	49,6	48,5		44,3
	Варіант 5	32,8	48,7	47,9		43,4
Кіото	Варіант 1	33,5	47,8	45,3	48,5	
	Варіант 2	39,0	57,1	54,9		
	Варіант 3	40,1	58,5	56,5		
	Варіант 4	38,0	56,3	54,0		
	Варіант 5	37,3	55,3	53,4		
Діадема Поділля	Варіант 1	26,5	35,8	33,8	38,6	
	Варіант 2	30,8	47,8	45,4		
	Варіант 3	30,9	48,2	45,8		
	Варіант 4	30,0	45,5	43,0		
	Варіант 5	29,2	44,1	41,7		
Середнє, фактор В		33,4	49,2	47,3	43,3	
НІР05 для фактора АВС						1,4

*Примітка: Варіант 1 – Контроль; Варіант 2 – Вуксал Мікроплант + Вуксал Комбі Плюс + Вуксал Аміноплант; Варіант 3 – Басфоліар 36 Екстра + Солю Бор + Басфоліар 6-12-6; Варіант 4 – Yara Vita Molytrac 250 + Yara Vita Brassitrel Pro + Yara Vita Universal Bio; Варіант 5 – Аміно Ксеріон

Ліссабон – 42,8 шт. І найнижчим показником характеризувалися рослини сорту Діадема Поділля (38,6 шт). В середньому за роки досліджень одна рослина сформувала 43,3 шт. насіння.

За фактором В (норми добрив) максимальну кількість насіння отримано на варіанті розрахункової (49,2 шт.) норми внесення мінеральних добрив, що варіювала в межах 40,6–58,5 шт. Рекомендована норма внесення добрив обумовила формування середньої кількості насіння 47,3 шт./рослину. Варіант без внесення мінеральних добрив характеризувався найнижчим показником кількості насіння (33,4 шт.). Застосування різних норм мінеральних добрив сприяло збільшенню кількості насіння в середньому для сорту Кіото на 15,3–17,5 шт., або на 28,9–31,7 % порівняно з варіантами без внесення добрив, сорту Ліссабон – 14,0–15,2 шт або 29,7–31,4 %, Діадема Поділля – 12,5–14,8 шт. або 29,7–33,4 %. В загальному, внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню кількості насіння на 13,6–16,4 шт./рослину або 30,3–31,6 %.

За фактором С (позакореневе підживлення), чітко прослідковується тенденція до збільшення кількості насіння (45,6 та 46,1 шт.) на варіантах 2 та 3 з застосуванням препаратів для позакореневого підживлення. Дещо меншу кількість насіння (44,3 та 43,4 шт.) отримано на варіантах 3 та 4 позакореневого живлення. Істотний недобір кількості насіння на одній рослині (36,9 шт.) отримано на контролі без внесення добрив. Застосування препаратів для позакореневого підживлення сприяло збільшенню кількості насіння у сорту Кіото на 6,5–9,3 шт. (13,3–18,3 %), Ліссабон – 6,5–9,5 шт. (15,1–19,1 %), Діадема Поділля – 6,3–9,6 шт. (16,5–23,1 %) у порівнянні із варіантами, без позакореневого підживлення. Варто зазначити, що серед досліджуваних варіантів найбільшу кількість насіння сформовано за вирощування сорту Кіото на фоні мінеральних добрив $N_{30}P_{60}K_{90}$ і внесенням препаратів Басфоліар 36 Екстра, Солю Бор – 1,5 л/га та Басфоліар 6-12-6 – 3 л/га.

Вплив досліджуваних факторів на формування кількості насіння на рослинах сої мав свої особливості, які представлені результатами дисперсійного аналізу (рис. 1).

Частка впливу фактору А «сорт» становила 20,39 %. В той же час фактор В «норми добрив» мав найбільшу частку впливу – 61,36 %. Частка впливу фактора С «позакореневе підживлення» на кількість насіння була на рівні 13,56 %. За результатами проведеного аналізу фактор «погодні умови» мав вплив всього на 2,84 %. HIP_{05} за фактором ABC = 1,4 шт.

Індивідуальна продуктивність рослин сої є чи не найголовнішим елементом структури врожаю на який селекціонери першочергово звертають увагу (Ivanuk & Glyayun, 2012). Серед досліджуваних сортів максимальну масу насіння з однієї рослини (6,6 г) сформовано у сорту Ліссабон, на рівні середнього значення (6,4 г) у сорту Кіото. Істотно меншою масою (6,0 г) характеризувався насіння сорту Діадема Поділля (табл. 2).

Слід відзначити, що за фактором В (норми добрив) високі показники маси насіння (7,24 та 7,01 г) було отримано за внесення розрахункової та рекомендованої норм мінеральних добрив. На варіанті без внесення добрив маса насіння характеризувалася найнижчим показником – 4,83 г, що на 2,17–2,44 г менше за варіанти з застосуванням добрив. Прибавка до маси насіння з однієї рослини від застосування мінеральних добрив в середньому становила для сорту Ліссабон – 2,19–2,43 г або 30,12–32,31 %, Кіото – 2,29–2,47 г або 32,1–33,7 %, Діадема Поділля – 2,03–2,42 г або 30,8–34,7 %. В загальному, внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню маси насіння на 2,2–2,4 г або 31,2–32,9 %.

За фактором С в розрізі досліджуваних варіантів позакореневого підживлення в середньому більш ефективно вплинули на формування продуктивності варіанти 2 та 3, на який сформувалося 6,84 та 6,81 г насіння на рослині. За 4 та 5 варіантів внесення препаратів індивідуальна продуктивність сортів була дещо нижчою – 6,57 і 6,36 г відповідно. Найменшу масу насіння зафіксовано

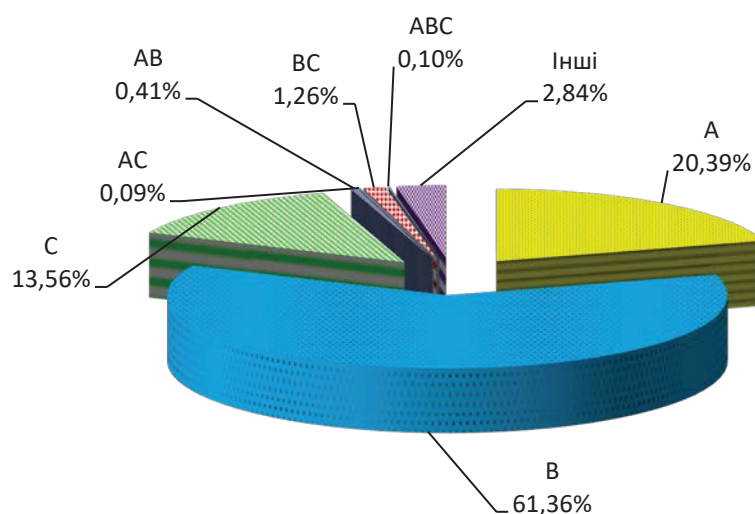


Рис. 1. Частка впливу факторів на формування кількості насіння з однієї рослини сої залежно від сортових особливостей, норм мінеральних добрив та позакореневого підживлення, %

Сортові особливості формування маси насіння з однієї рослини сої залежно від норм добрив та позакореневого підживлення (середнє за 2019–2021 рр., ННВК Сумського НАУ), г

Сорти (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор В)	Норма мінеральних добрив (фактор С)			Середнє	
		Без добрив (N ₀ P ₀ K ₀)	Розрахункова (N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀)	Рекомендована (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	фактор А	фактор С
Ліссабон	Варіант 1	4,43	6,15	5,94	6,6	5,28
	Варіант 2	5,46	8,10	7,81		6,84
	Варіант 3	5,35	7,98	7,71		6,81
	Варіант 4	5,21	7,80	7,57		6,57
	Варіант 5	5,02	7,57	7,41		6,36
Кіото	Варіант 1	4,15	6,23	5,95	6,4	
	Варіант 2	5,15	7,72	7,55		
	Варіант 3	5,22	7,80	7,67		
	Варіант 4	4,97	7,56	7,39		
	Варіант 5	4,80	7,30	7,19		
Діадема Поділля	Варіант 1	3,97	5,52	5,17	6,0	
	Варіант 2	4,86	7,64	7,22		
	Варіант 3	4,79	7,58	7,19		
	Варіант 4	4,67	7,20	6,80		
	Варіант 5	4,48	6,92	6,52		
Середнє, фактор В		4,83	7,27	7,01	6,4	
НІР ₀₅ для фактора АВС						0,2

*Примітка: Варіант 1 – Контроль; Варіант 2 – Вуксал Мікроплант + Вуксал Комбі Плюс + Вуксал Аміноплант; Варіант 3 – Басфоліар 36 Екстра + Солю Бор + Басфоліар 6-12-6; Варіант 4 – Yara Vita Molytrac 250 + Yara Vita Brassitrel Pro + Yara Vita Universal Bio; Варіант 5 – Аміно Ксеріон

на контролі без позакорневих підживлень (5,28 г), що на 1,08–1,56 г менше у порівнянні із застосуванням підживлень у період вегетації. Внесення препаратів для позакореневого підживлення збільшувало масу насіння: у сорту Ліссабон на 1,2–1,6 г або 17,41–22,72 %, Кіото – 1,0–1,4 г або 15,3–21,0 %, Діадема Поділля – 1,1–1,7 г або 18,0–25,68 % у порівнянні із контролем.

Варто зазначити, що найвищим показником маси насіння з рослини (8,10 г) характеризувався сорт Ліссабон на фоні мінеральних добрив N₃₀P₆₀K₉₀ і використанням внесення препаратів Вуксал Мікроплант – 2 л/га, Вуксал Комбі Плюс – 3 л/га та Вуксал Аміноплант – 2 л/га.

Частка впливу факторів на масу насіння з однієї рослини сої залежно від сортових особливостей, норм добрив та позакорневих підживлень наведено на рис. 2. За роки досліджень фактор А «сорт» впливав лише на 3,64 %. Значно більший вплив (69,48 %) мав фактор В «норма мінеральних добрив». Частка впливу фактора С (позакореневе підживлення) була на рівні 19,65 %. Фактор «погодні умови» мав вплив всього на 3,64 %. НІР₀₅ за фактором АВС = 0,2 г.

Урожайність сої є вагомим показником на який впливають елементи технології вирощування, зокрема внесення добрив та позакореневе підживлення (Didora et al., 2019). Слід відзначити, що за фактором А більш врожайним (2,9 т/га) був сорт Ліссабон (табл. 3). На рівні середнього значення (2,8 т/га) отримано врожай у сорту Кіото (2,8 т/га). Істотно меншу врожайність насіння отримано за використання посівного матеріалу сорту Діадема Поділля (2,7 т/га).

Внесення добрив (фактор В) більш ефективно вплинуло на підвищення рівня врожайності рослин сої досліджуваних сортів. Так, максимальну врожайність (3,2 т/га) отримано за внесення розрахункової норми добрив. Дещо менший врожай (3,1 т/га) зібрано на варіантах за внесення рекомендованої норми добрив. Істотний недобір врожайності (2,2 т/га) отримано на варіантах без внесення добрив. Загалом внесення різних норм мінеральних добрив сприяло збільшенню урожайності насіння в середньому для сорту Ліссабон на 0,83–0,98 т/га або на 26,3–29,6 %, сорту Кіото – 0,94–1,03 т/га або 30,1–32,0 %, Діадема Поділля – 0,85–1,01 т/га або 29,3–33,1 % порівняно з варіантами без внесення добрив. В розрізі фактора внесення різних мінеральних добрив відмічено збільшення урожайності зерна на 0,9–1,0 т/га або 29,7–31,2 %.

За фактором позакореневе підживлення (фактор С) встановлено, що максимальну врожайність забезпечив 2 та 3 варіанти позакореневого підживлення – 2,96 та 2,95 т/га відповідно. Дещо менший врожай (2,79–2,87 т/га) сформовано на 4 та 5 варіантах. Мінімальну врожайність (2,49 т/га) реалізовано на 1 варіанті (без внесення препаратів). Застосування препаратів для позакореневого підживлення сприяло приросту урожайності зерна у сортів в середньому на 0,3–0,5 т/га або 12,5–15,5 %. Найвищим рівнем урожайності (3,45 т/га) характеризувався сорт Ліссабон на фоні мінеральних добрив N₃₀P₆₀K₉₀ і використанням внесення препаратів Вуксал Мікроплант – 2 л/га, Вуксал Комбі Плюс – 3 л/га та Вуксал Аміноплант – 2 л/га.

За результатами дисперсійного аналізу (рис. 3) вплив фактора А становив 5,18 %, фактора С – 11,29 %. У цей

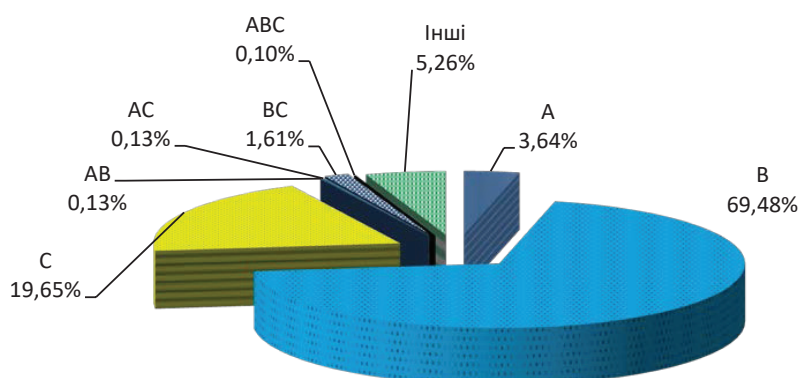


Рис. 2. Частка впливу факторів на формування маси насіння з однієї рослини сої залежно від сортових особливостей, норм мінеральних добрив та позакореневого підживлення, %

Таблиця 3

Сортові особливості формування врожайності сої залежно від норм добрив та позакореневого підживлення (середнє за 2019–2021 рр., ННБК Сумського НАУ), т/га

Сорти (фактор А)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Норма мінеральних добрив (фактор В)			Середнє	
		Без добрив (N ₀ P ₀ K ₀)	Розрахункова (N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀)	Рекомендована (N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀)	фактор А	фактор С
Ліссабон	Варіант 1	2,03	3,02	2,86	2,9	2,49
	Варіант 2	2,50	3,45	3,30		2,96
	Варіант 3	2,46	3,40	3,27		2,95
	Варіант 4	2,39	3,38	3,22		2,87
	Варіант 5	2,31	3,34	3,19		2,79
Кіото	Варіант 1	1,79	2,88	2,75	2,8	
	Варіант 2	2,34	3,34	3,26		
	Варіант 3	2,37	3,37	3,29		
	Варіант 4	2,25	3,29	3,21		
	Варіант 5	2,16	3,17	3,11		
Діадема Поділля	Варіант 1	1,79	2,73	2,57	2,7	
	Варіант 2	2,16	3,22	3,07		
	Варіант 3	2,14	3,19	3,07		
	Варіант 4	2,09	3,09	2,91		
	Варіант 5	2,02	3,02	2,83		
Середнє, фактор В		2,2	3,2	3,1	2,81	
НІР05 для фактора АВС						0,8

*Примітка: Варіант 1 – Контроль; Варіант 2 – Вуксал Мікроплант + Вуксал Комбі Плюс + Вуксал Аміноплант; Варіант 3 – Басфоліар 36 Екстра + Солю Бор + Басфоліар 6-12-6; Варіант 4 – Yara Vita Molytrac 250 + Yara Vita Brassitrel Pro + Yara Vita Universal Bio; Варіант 5 – Аміно Ксеріон

самий час слід відзначити досить великий вплив фактора В – 76,67 %. Погодні умови мали вплив на рівні 6,38 %. НІР₀₅ за фактором АВС = 0,08 т/га.

На основі проведених досліджень нами встановлено, що сортові особливості, добрива та позакореневе підживлення мають позитивний вплив на врожайність та показники структури врожаю сої.

Обговорення. У різних ґрунтово-кліматичних зонах України науковими дослідженнями доведена ефективність внесення мінеральних добрив на посівах сої. Зокрема, результати досліджень у південно-східному Степу України протягом 2016–2018 рр. говорять про

доцільність застосування мінеральних добрив в нормі N₂₀P₄₀K₄₀ + припосівне внесення N₂₀P₂₀K₂₀, що забезпечує найбільший приріст врожаю – 0,47 т/га або 28 % в порівнянні із контрольним варіантом (Dudkina & Bondarjeva, 2019). Аналогічна ситуація склалася і в умовах Лісостепу Правобережного, де науковці впродовж 2013–2015 рр. отримували 0,98–1,02 т/га приросту врожаю за рахунок основного внесення добрив (Vyshnivskiy & Furman, 2020). Сумісне використання рекомендованої норми мінеральних добрив N₆₀P₆₀K₆₀ та позакореневого підживлення дало змогу отримати додаткових 0,97 т/га приросту врожаю порівняно з контрольним варіан-

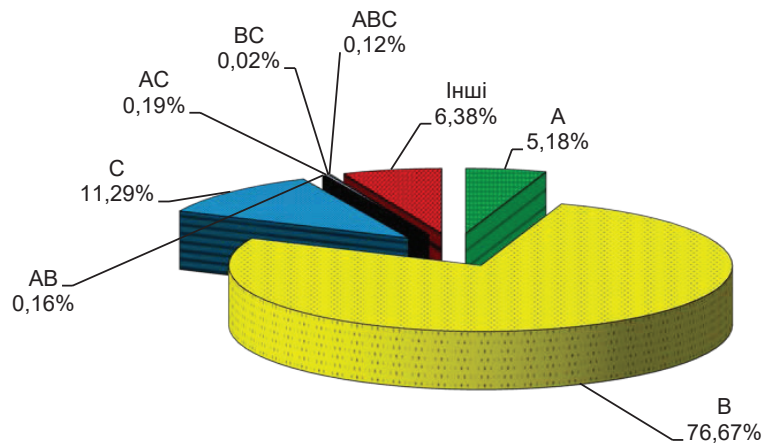


Рис. 3. Частка впливу факторів на формування урожайності зерна сої залежно від сортових особливостей, норм мінеральних добрив та позакореневого підживлення, %

том впродовж 2016–2018 рр. в умовах Полісся України (Didora et al., 2019).

Також дослідження науковців з різних регіонів держави відмічають і позитивний ефект від застосування позакореневих підживлень в період вегетації. Так, сумісне використання інокуляції насіння в день сівби Легум Фіксом та позакореневого підживлення в фазах ВВСН 60–66 добривом Вуксал Оіл Сід сортів Кассіді та ЕС Ментор в умовах Західного Полісся забезпечує формування урожайності на рівні 3,06–3,11 т/га (Hadzovskyi et al., 2020).

Дослідження проведені у Правобережному Лісостепу України протягом 2017–2018 років відмічають позитивний вплив двократного застосування Вуксалу Мікропланту для сортів Мерлін та Кент на формування найвищих показників насінневої продуктивності та урожайності, величина якої складала 2,75 та 3,00 т/га відповідно (Zabarna & Pelekh, 2020).

Оприлюднені результати п'ятирічних досліджень (2017–2021 рр.) у Правобережному Лісостепу України дають підставу стверджувати про доцільність проведення передпосівної обробки насіння препаратом Біоінокулянт БТУ (2 л/т) сумісно із двократним проведенням позакореневих підживлень органо-мінеральним добривом Хелпрост соя (2,5 л/га), що забезпечило максимальну урожайність зерна у досліді (3,31 т/га), яка перевищувала контроль на 34,0 % (Didur, 2023).

Найвищий рівень продуктивності сорту сої Терек було досягнуто за комплексного застосування обробки насіння Рексоліном та підживленням рослин в період вегетації Брасітрелом: кількість бобів на рослині – 15,7–16,5 шт., кількість насінин у бобі – 1,90–1,95 шт., кількість насінин з однієї рослини – 29,8–32,2 г, маса насіння з однієї рослини – 5,58–6,01 г, маса 1000 насінин – 182,5–185,2 г. Такий підхід дозволив отримати урожайність зерна 2,99 т/га на цих варіантах впродовж 2013–2015 рр. дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України (Shovkova et al., 2020).

Оракул Мультикомплекс і регулятор росту Вимпел–2 у застосуванні для обробки насіння та у період вегетації у ФГ «Надія» Полтавської області забезпечили прибавку врожаю відносно контролю на 26,2 % та підвищення продуктивності у 2021 році (Laslo & Melnychuk, 2021).

Дослідженнями науковців в умовах південного Степу України в умовах зрошення протягом 2018–2019 років встановлено, що максимальну урожайність (3,27–5,41 т/га) формували варіанти, де застосовувалась обробка насіння та позакореневого підживлення препаратом «5 Елемент» на сортах Панна та Святогор (Borovyk et al., 2020).

Висновки. Узагальнюючи вищевикладене, можна підсумувати, що застосування добрив та позакореневих підживлень в період вегетації позитивно впливає на формування індивідуальної продуктивності рослин (кількість та маса насіння з однієї рослини) та урожайність сортів сої. Серед досліджуваних сортів (фактор А) більшу кількість насіння на одній рослині формував сорт Кіото – 48,5 шт. Сорт Ліссабон характеризувався найвищими показниками маси насіння з рослини (6,6 г) та урожайності (2,9 т/га). В розрізі фактору В кращі показники кількості зерен (49,2 шт.), маси насіння (7,27 г) та урожайності (2,9 т/га) було сформовано на варіантах із розрахунковою нормою мінеральних добрив – $N_{30}P_{60}K_{90}$, що в свою чергу більше від контролю на 16,4 шт. (31,6 %) по кількості насіння, на 2,4 г (32,9 %) по масі насіння та на 1,0 т/га (31,2 %) по урожайності відповідно. За фактором С найбільш продуктивним за показником кількості насіння є 3 варіант позакореневого підживлення (Басфоліар 36 Екстра, Солю Бор – 1,5 л/га та Басфоліар 6-12-6 – 3 л/га) із показником 41,6 шт., що на 9,2 шт. (19,2 %) більше від варіанту без застосування позакореневих підживлень. Найвищу масу насіння з рослини (6,84 г) та урожайність (2,96 т/га) формував 2 варіант позакореневого підживлення (Вуксал Мікроплант – 2 л/га, Вуксал Комбі Плюс – 3 л/га та Вуксал Аміноплант – 2 л/га), що на 1,56 г (22,8 %) та 0,47 т/га (15,8 %) більше в порівнянні з контролем.

Бібліографічні посилання:

1. Accoroni, C., Godoy, E. & Reinheimer, M.A. (2020). Performance evaluation of protein recovery from argentinian soybean extruded-expelled meals under different operating conditions. *Journal of Food Engineering*, 274, 109849. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2019.109849
2. Artemenko, S. (2017). Try kroky do uspishnoho vyroshchuvannia soi [Three steps to successful soybean cultivation]. *Propozytsiia*, 5, 72–76 (in Ukrainian).
3. Borovyk, V.O., Bidyna, I.O., Biliaieva, I.M. & Shkoda, O.A. (2020). Mikrodobryvo yak faktor pryskorennia zrostantia ta rozvytku roslyn na posivakh novykh sortiv soi v umovakh zroshennia [Microfertilizer as a factor in accelerating the growth and development of plants on crops of new soybean varieties under irrigation]. *Ahrarni innovatsii*, (2), 89–95 (in Ukrainian). doi: 10.32848/ahrar.innov.2020.2.14
4. Cheng, M.H. & Rosentrater, K.A. (2017). Profitability analysis of soybean oil processes. *Bioengineering*, 4(4), 83. doi: 10.3390/bioengineering4040083
5. Chorna, V. M. (2016). Nasinnieva produktyvnist soi zalezno vid tekhnolohichnykh pryomiv vyroshchuvannia v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [Soybean seed productivity depending on the technological methods of cultivation in the conditions of the Pravoberezhny Forest Steppe]. *Kormy i kormo vyrobnytstvo*, 82, 69–77 (in Ukrainian).
6. Didora, V. H., Bondar, O. Ye. & Vlasniuk, M. V. (2019). Produktyvnist soi zalezno vid biolohichnykh preparativ ta mineralnykh dobryv u Polissi Ukrainy. [Soybean productivity depending on biological preparations and mineral fertilizers in Polesie of Ukraine]. *Naukovi horizonty*. 1(74). 33–39 (in Ukrainian) doi: 10.332491/2663-2144-2019-74-1-33-39
7. Didur, I. M. (2023). Vplyv obroby nasinnia ta pozakorenykh pidzhyven na formuvannia produktyvnosti roslyn soi v umovakh pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [The influence of seed treatment and extra-root nutrition on the formation of the productivity of soybean plants in the conditions of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seria: «Ahronomiia i biolohiia»*, 1(51), 37–43 (in Ukrainian). doi: 10.32782/agro-bio.2023.1.5
8. Dudkina, A. P. & Bondareva, O. B. (2019). Efektyvnist vnesennia mineralnykh dobryv za vyroshchuvannia soi v umovakh pivdenno-skhidnoho Stepu Ukrainy [Efficiency of fertilization when soybean growing under conditions of the South-Eastern Steppe of Ukraine]. *Myronivskiy visnyk*, 8, 133–143 (in Ukrainian). doi: 10.31073/mvis201908-11
9. Fedoruk, I.V., Kolodii, V.A. & Khmelianchyn, Yu.V. (2022). Vplyv elementiv zhyvlennia na produktyvnist soi [Influence of nutrients on productivity of soybeans]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk*, 119, 221–228 (in Ukrainian). doi: 10.32851/2226-0099.2022.128.30
10. Gonzalez, D., Novillo, J., Rico, M.I. & Alvarez, J.M. (2008). Leaching and efficiency of six organic zinc fertilizers applied to navy bean crop grown in a weakly acidic soil of Spain. *J. Agric. Food Chem*, 56(9), 3214–3221.
11. Hadzovskyi, H.L., Novytska, N.V. & Martynov, O.M. (2020). Urozhai i yakist zerna soi pid vplyvom inokulatsii ta pozakorenevoho pidzhyvlennia [Yield and quality of soybeans grain under influence of inoculation and foliar top dressing]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk*, 111, 44–48 (in Ukrainian). doi: 10.32851/2226-0099.2020.111.5
12. Hlupak, Z. I. (2013). Urozhainist i yakist soi sortiv rannostykhloi hrupy v umovakh pivnichno-skhidnoi chastyny Lisostepu Ukrainy [Yield and quality of soybean varieties of early-maturing group in the conditions of north-eastern forest-steppe of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seria : «Ahronomiia i biolohiia»*, 11(26), 100–103 (in Ukrainian).
13. Ivanyuk, S. V. & Glyavyn, A. V. (2012). Vykorystannya koefitsiyenta povtoryuvanosti dlya kharakterystyky kilkisnykh oznak ta indeksiv genotypiv kvasoli zvychnoyi [Use of the repeatability factor to characterize the quantitative characteristics and genotype indices of common bean.]. *Kormu i kormovurobnuchstvo – Feed and fodder production*, 73, 97–101 (in Ukrainian).
14. Kalenska, S. M., Novytska, N.V. & Strykhar, A.Ie. (2009). Stan ta perspektyvy rozshyrennia vyrobnytstva soi [State and prospects of expansion of soybean production]. *Naukoviy visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seria «Ahronomiia»*, 141, 133–136 (in Ukrainian).
15. Laslo, O. O. & Melnychuk, A. V. (2021). Efektyvnist zastosuvannia rehuliatora Vypmel-2 ta kompleksnoho mikrodobryva u posivakh soi [The effectiveness of using vypmel-2 growth regulator and complex micro-fertilizer on soybean sown areas]. *Visnyk PDAA*, 4, 24–29 (in Ukrainian). doi: 10.31210/visnyk2021.04.02
16. Lohinova, I.V. & Biliera, N.M. (2014). Efektyvnist riznykh form i sposobiv vnesennia mikroelementiv u tekhnolohiakh vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur. *Naukoviy visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seria : Ahronomiia*, 195(1). 71–78 (in Ukrainian).
17. Mazur, O.V. (2019). Otsinka sortozrazkiv soi za kompleksom tsinnykh hospodarskykh oznak [Evaluation of soybean varieties for a complex of valuable economic characteristics]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo*, 12, 98–115. (in Ukrainian).
18. Melnyk, A., Romanko, Y., Dudka, A., Chervona, V., Brunyov, M. & Sorokolit, E. (2022). Ecological elasticity of soy varieties' performance according to climatic factors in Ukraine. *AgroLife Scientific Journal*, 11(2), 91–99. doi: 10.17930/AGL2022212
19. Milenko, O. H. & Solomon, Yu. V. (2022). Efektyvnist zastosuvannia mikrodobryv dlia obroby posivnoho materialu soi. [Effectiveness of microfertilizer application for treating soybean seeding material]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk*. 126. 85–91 (in Ukrainian). doi: 10.32851/2226-0099.2022.126.12
20. Pan, Z., Zhang, R. & Zicari, S. (2019). *Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-Products*. Academic Press, 73–104.
21. Petrychenko V. F., Lykhochvor V. V. (2014). Roslynnytstvo. Tekhnolohii vyroshchuvannia silskohospodarskykh kultur : navchalnyi posibnyk. 4-te vyd., vypr. i dop. Lviv : Ukrainski tekhnolohii, 1040 (in Ukrainian).

22. Rizzo, G. & Baroni, L. (2018). Soy, soy foods and their role in vegetarian diets. *Nutrients*, 10 (1), 43 doi: 10.3390/nu10010043
23. Rybalchenko, A. M. (2022). Osoblyvosti formuvannya sortovykh resursiv ta urozhainosti soi v Ukraini [The peculiarities of soya variety resources and yield formation in Ukraine]. *Visnyk PDAA*, 3, 18–25 (in Ukrainian). doi: 10.31210/visnyk2022.03.02
24. Shams-White, M.M., Chung M., Fu, Z., Insogna, K.L., Karlsen, M.C., LeBoff, M.S., Shapses, S.A., Sackey, J., Shi, J., Wallace, T.C. & Weaver, C.M. (2018). Animal versus plant protein and adult bone health: a systematic review and meta-analysis from the National Osteoporosis Foundation. *PLoS One*, 13(2), 1–24. doi: 10.1371/journal.pone.0192459
25. Shovkova, O.V., Shevnikov, M.Ya., & Milenko, O.H. (2020). Osoblyvosti formuvannya nasinnievoi produktyvnosti roslyn soyi zalezno vid elementiv tekhnologii vyroshchuvannya. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannya Ukrainy*, 2(84) (in Ukrainian). doi: 10.31548/dopovidi2020.02.015
26. Topchii, O. V., Prysiachniuk, L. M., Ivanytska, A. P., Shcherbynina, N. P., Kiienko, Z. B. 2020. Vplyv faktoriv vyroshchuvannya na pokaznyky produktyvnosti soi [Glycine max (L.) Merrill] [The influence of growing factors on the productivity indicators of soybean [Glycine max (L.) Merrill]] *Vyvchennia ta okhorona sortiv roslyn*, 16 (1), 78–89 (in Ukrainian). doi: 10.21498/2518-1017.16.1.2020.201269
27. Tsytsiura, T.V., Temchenko, I.V., & Barvinchenko, S.V. (2021). Otsinka plastychnosti ta stabilnostipokaznykiv yakosti nasinnia sortiv soi riznoho ekoloho-heohrafichnoho pokhodzhennia. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 92, 104–115 (in Ukrainian). doi: 10.31073/kormovyrobnytstvo202192-10
28. Vishnivskiy, P. S. & Furman, O. V. (2020). Produktyvnist soi zalezno vid elementiv tekhnologii vyroshchuvannya v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. [Soybean productivity depending on elements of growing technology in the right-bank forest-steppe]. *Roslynyntstvo ta gruntovnavstvo*. 11(1), 13–22 (in Ukrainian). doi: 10.31548/agr2020.01.005
29. Vozhehova, R.A., Borovyk, V.O., Marchenko, T.Iu. & Rubtsov, D.K. (2020). Vplyv hustoty roslyn i doz dobryv na fotosyntetychnu diialnist i urozhainist soi serednostykhoho sortu Sviatohor v umovakh zroshennia [The influence of plant density and doses of fertilizers on photosynthetic activity and yield of soybean of middle-ripening variety Sviatohor in conditions of irrigation]. *Visnyk ahraryi nauky, Vyp. 4*, 62–68 (in Ukrainian). doi: 10.31073/agrovisnyk202004-09
30. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., Marchenko, T.Iu., Borovyk, V.O. & Klubuk, V.V. (2019). Minlyvist oznaky «masa nasinnia iz roslyny» u hibrividiv soi riznykh hrup styhlosti [Variability of the 'weight of seeds from a plant' trait in the soybeans hybrids of the different groups of ripeness]. *Fakty eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv*. Tom 24, 53–58 (in Ukrainian). doi: 10.7124/FEEO.v24.1078
31. Yeremko, L. S., Shvets, A. Yu., Kobylinskyi, I. V., & Saienko, V. O. (2021). Optyimizatsiia pozhyvnoho rezhymu – faktor pidvyshchennia produktyvnosti posiviv chyny posivnoi (Lathirus sativus L.). *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahraryi Akademii*, 1, 149–155 (in Ukrainian). doi: 10.31210/visnyk2021.01.18
32. Zabarna, T.A., & Pelekh, L.V. (2020). Produktyvnist sortiv soi zalezno vid vplyvu gruntovo-klimatychnykh umov Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Slovak International Scientific Journal*, 39, 6–11 (in Ukrainian).
33. Zhuikov, O.H., Ivaniv, M.O., Marchenko, T.Iu. & Vozniak, V.V. (2020). Suchasne vyrobnytstvo soi yak element rozviazannia problemy kharchovoho bilka: svitovi trendy ta vitchyzniani realii [Modern soy production as an element of solving the problem of food protein: global trends and domestic realities]. *Tavriskiyi naukovyi visnyk*, № 116, 1, 54–63 (in Ukrainian). doi: 10.32851/2226-0099.2020.116.1.7

Dudka A. A., PhD Student, Assistant, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Melnyk A. V., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Varietal features of the formation of soybean performance according to the norms of fertilizers and foliar fertilization under the conditions of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine

Soy is an important leguminous crop due to its wide range of applications in various sectors of the national economy. Due to the biochemical composition of the seed, it is of particular importance in the food industry and is a prerequisite to settle the problems of protein and fat deficiency, which is relevant due to the growing population in the world. Therefore, the most important goal of growing soybeans, as well as other crops, is obtaining high yields of high-quality grain. An important prerequisite for the fulfillment of the genetic potential of soybeans is to provide them with nutrients because soybeans are quite picky about nutrients. That is why mineral fertilizers and preparations for foliar fertilization are widely used to regulate soybean nutrition, which has gained popularity on the market in recent years thanks to their efficiency and ease of use.

The article presents the results of research on the study of varietal characteristics of soybeans and the influence of different rates of mineral fertilizers in combination with the use of foliar fertilization on the formation of elements of the crop structure (the number and weight of seeds per plant) and performance.

Based on our research under the conditions of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine, it was established that the application of mineral fertilizers combined with foliar fertilization of soybeans during the growing season has a positive effect on individual performance and yield. In particular, the increase in the number of seeds on a soybean plant, depending on the rates of mineral fertilizers, was on average compared to the control: the Kyoto variety was 28.9–31.7% more, Lisbon – 29.7–31.4%, Diadema Podillia – 29.7–33.4%; from the foliar fertilization: in the Kyoto variety by 13.3–18.3%, Lisbon – 15.1–19.1%, Diadema Podillia – 16.5–23.1%. The weight of seeds from a soybean plant increased compared to the control according to the fertilizer rates: for the Lisbon variety by 30.12–32.31%, Kyoto – 32.1–33.7%, Diadema Podillia – 30.8–34.7%; from foliar fertilization: Lisbon by 17.41–22.72%, Kyoto – 15.3–21.0%, Diadema Podillia – 18.0–25.68%. At the same time, the application of mineral fertilizers provided an increase in yield by 0.9–1.0 t/ha or 29.7–31.2%, the use of preparations for foliar fertilization – by 0.3–0.5 t/ha or 12, 5–15.5%.

Thus, among the investigated options, the largest number of seeds was formed by growing the Kyoto variety on the background of mineral fertilizers N30P60K90 and using Basfoliar 36 Extra, Solu Bor – 1.5 l/ha and Basfoliar 6-12-6 – 3 l/ha. The highest rate of seed mass per plant (8.10 g) and yield (3.45 t/ha) was characteristic of the Lisbon variety against the background of mineral fertilizers N30P60K90 and application of Vuksal Microplant – 2 l/ha, Vuksal Combi Plus – 3 l/ha and Vuksal Aminoplant – 2 l/ha.

Key words: soybean, variety, fertilizers, micro fertilizers, yield structure, number of seeds, performance, yield capacity.