

УДК 631.8

<https://doi.org/10.31713/vs2202627>

Кедрун О. В. [1; ORCID ID: 0009-0005-5973-4441],
аспірант

¹Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ВІЛЬНІ L-АМІНОКИСЛОТИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ЯК ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ СОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ В УКРАЇНІ

Досліджено ефективність позакореневого застосування екстракту вільних L-амінокислот рослинного походження на формування врожайності та якості зерна сої в умовах Західного Полісся України за сучасних кліматичних змін.

Дослідження проводилися у 2023 році на темно-сірих ґрунтах Рівненської області. У досліді використовували сорт сої STINE 11N20. Застосовували препарат EnerGreen Premium AMINO у нормах 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 л/га шляхом позакореневого підживлення у фазі кінець цвітіння – формування бобів. Оцінювали показники врожайності, структури врожаю та вмісту білка у зерні.

Встановлено, що застосування екстракту вільних L-амінокислот рослинного походження сприяє істотному підвищенню врожайності сої. На контрольному варіанті врожайність становила 2,56 т/га, тоді як за внесення препарату у нормі 2,0 л/га вона зросла до 3,44 т/га, що забезпечило приріст на рівні 34,4%. При цьому відмічено покращення морфологічних показників рослин, зокрема розвиток вегетативної маси, збільшення кількості бобів та кількості насінин у бобах. Вміст білка у зерні підвищився з 37,0% на контролі до 38,6% у варіанті з максимальною нормою внесення. Встановлено, що найбільш інтенсивне зростання врожайності спостерігається у діапазоні норм 0,5–1,0 л/га, після чого темпи приросту знижуються. Економічна оцінка показала, що всі варіанти застосування препарату є прибутковими, а найбільш рентабельними є норми 0,5–1,0 л/га.

Доведено доцільність використання екстракту вільних L-амінокислот рослинного походження як ефективного біостимулятора у технології вирощування сої. Його застосування забезпечує підвищення врожайності, покращення якості зерна та підвищення економічної ефективності виробництва. Отримані результати свідчать про перспективність використання таких препаратів в умовах змін клімату.

Ключові слова: вільні L-амінокислоти рослинного походження; соя; біостимулятори; позакореневе підживлення; врожайність; білок; стресостійкість.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цьогоріч соя знову виявилась однією із основних польових культур в Україні, в тому числі для агрогрунтової зони Західного Полісся. А тому питання моніторингу засобів її врожайності в умовах інтенсивного землеробства не втрачає актуальності. За інформацією Мінагрополітики, в умовах повномасштабного вторгнення в 2022 році українські аграрії зібрали сою з 1,5 млн га, отримавши 3,7 млн тонн врожаю. Порівняно з мирним 2021 роком, площі під цією культурою збільшились на 4%. У сезоні 2026 через війну у Перській затоці і, як наслідок надзвичайного здорожчання азотних добрив, соя знову стала важливою культурою, на яку с/г виробники покладають великі надії. Соя має унікальну здатність фіксувати безкоштовний (атмосферний) азот за допомогою бульбочкових бактерій [3]. Однак, для ефективності цього симбіозу необхідні сприятливі умови для роботи ферменту – нітрогенази. Соя дуже добре реагує на позакореневе підживлення амінокислотами. Вони є важливим елементом сучасних технологій вирощування цієї культури, які дозволяють отримувати стабільні високі врожаї та забезпечувати продовольчу безпеку України і світу. Амінокислоти - це потужні біостимулятори, які підвищують врожайність та стійкість до біотичних та абіотичних стресів, оскільки вони є будівельним матеріалом для білкових клітин. Основні ефекти, які забезпечують амінокислоти на сої, наступні: зняття гербіцидного та холодового стресу; участь у синтезі хлорофілу і в роботі фотосистем та азотному обміні; забезпечують кращу роботу бульбочок та доступність мікроелементів; покращення показників запилення, зняття стресу від надмірно високих температур, підвищення врожайності (більша кількість бобів на рослині, кращий налив зерна, вища маса тисячі насінин). Найкраще амінокислоти працюють як «страховий» та антистресовий інструмент. І особливо актуальним їх застосування є в період стрімкої зміни клімату в Україні від помірно-континентального до різко-континентального.

В сьогоднішній час активного відновлення розвитку тваринництва зріс попит на білок, основним джерелом якого в світі залишається соя. При цьому наслідки глобального потепління для Західного Полісся дозволили отримувати досить високі врожаї раніше нехарактерної для регіону цієї сільськогосподарської культури [4]. У зв'язку із цим, дослідження впливу амінокислот на врожайність сої є

досить актуальною проблемою для сучасного агровиробництва в умовах Полісся.

Оцінка ефективності систем позакореневого живлення сої амінокислотами показав недостатній рівень її розкриття, оскільки у багатьох випадках досліджувались амінокислоти або нерослинного походження, або невільні амінокислоти, або не L-амінокислоти [1–2; 5–9]. Не всі амінокислоти мають однакову функцію та не однаково діють на культуру. Саме тому важливий вміст амінокислот та їх пропорція (амінограма) кожного застосованого продукту. Засвоєння вільних амінокислот є ефективнішим, ніж пептидів та поліпептидів завдяки їхньому малому молекулярному розміру та відсутності заряду, що дозволяє їм легко проходити через кутикули та клітинні мембрани. Ця характеристика дозволяє використовувати їх безпосередньо рослинними клітинами в метаболічних процесах без необхідності попередньої деградації. З іншого боку, коротколанцюгові пептиди потребують гідролізу, що вимагає витрат енергії. Екзогенне застосування вільних амінокислот економить енергію на виробництво вільних амінокислот рослиною, що відображається в покращеній енергії росту, стійкості до стресу, а також підвищенні врожайності та якості. Маса вільних амінокислот складає близько 110 дальтон (Да) і відповідно час абсорбції рослиною 1–3 години, тоді як маса невільних амінокислот – близько 10000 Да і час їх абсорбції від кількох годин до кількох днів.

Амінокислоти можуть бути в L- та D-формі і лише L-амінокислоти виробляються в клітинах та включаються до складу білків. Виключно L-амінокислоти є біологічно активними та корисними для рослин.

Попередні дослідження підтвердили підвищення показників врожайності сої від застосування амінокислот [1; 5]. Також було встановлено високу ефективність впливу на врожайність сої системи позакореневого підживлення амінокислотами [2].

Що стосується вивчення дії системи підживлення екстрактами саме вільних L-амінокислот рослинного походження, то моніторинг літературних джерел з 2008 року виявив недостатню кількість результатів подібних досліджень, що підтверджує новизну та актуальність висвітлених результатів досліджень у представленій науковій публікації.

Метою дослідження було оцінити ефективність позакореневого застосування екстракту вільних L-амінокислот рослинного походження на формування врожайності та якості зерна сої в умовах Західного Полісся України за сучасних кліматичних змін. Об'єктом

досліджень були процеси формування врожаю сої сереньораннього сорту STINE11N20 (США) на темно-сірих ґрунтах. Предметом досліджень були показники врожайності сої.

Методика досліджень. Польові дослідження проводились впродовж 2023 року у польовому досліді ТОВ «Агрохолдинг Зоря» на дослідному полігоні у с. Зоря Рівненського району Рівненської області. Дослідний полігон розташований біля автодороги Рівне-Луцьк за 18 км від обласного центру м. Рівне. Ґрунти на дослідному полігоні – темно-сірі, середнього та важко-суглинкового механічного складу. Вміст гумусу – 3,5–3,9%, рН ґрунту – 5,3–5,7 (слабокислий).

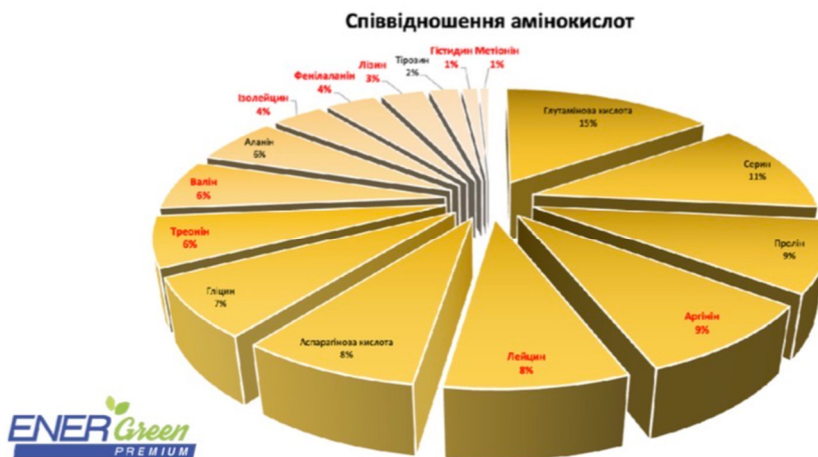
Дослідження проводились на сої сорту STINE11N20 (оригіна́тор – компанія STINE, США). Особливість даного сорту сої: неґмо, стійка до діючої речовини трибенурон-метил.

Для дослідів був обраний препарат EnerGreen Premium AMINO вітчизняного виробництва: ТОВ «Агрохім Технології» (Хмельницька область).

Характеристики препарату EnerGreen Premium AMINO:

рН – 4,4; густина – 1,11 г/л.

Амінограма:



Технологія вирощування сої була класичною, із застосуванням засобів захисту рослин (ЗЗР) та мікродобрив (МКД) для позакореневого підживлення (табл. 1). Попередник – пшениця озима (сорт Маттус, оригіна́тор – Strube, Німеччина). Обробіток ґрунту передбачав здійснення послідовно таких технологічних заходів:

осіння оранка на глибину до 25 см, весняна культивація до 12 см. Посів здійснювався посівним комплексом HORSCH з міжряддям 30 см, з нормою висіву 500 тисяч насінин на га, глибина посіву 3–4 см. В якості основного живлення використовувався сухий інокулянт для фіксації атмосферного азоту Premium Inoculant виробництва компанії Legume Technology (Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії).

Період досліджень 2023 рік за метеорологічними умовами був більш-менш однорідним, в цілому характеризувався як достатньо зволожений (ГТК=1,00). Гідротермічні умови наближалися до оптимуму.



Рис. 1. Сорт сої, що досліджувався, у фазі 3–5 трійчастих листка

Таблиця 1

Система захисту сої

Вид роботи	Строки проведення	Назва сорту, ЗЗР, МКД	Одиниці виміру	Норми застосування на 1 га
		STINE 11N20	т	0,100
Передпосівний обробіток ґрунту	Нерозривний процес з посівом, температура ґрунту на глибині 5 см 12–14° С			
Протруєння насіння	обробка насіння	Тевірон флутриафол, 30 г/л + тіабендазол, 45 г/л	л/т	1,8

продовження табл. 1

		Roots P205 – 97,7 г/л; N – 40,5 г/л; K2O – 29,8 г/л; Zn – 27,5 г/л (EDTA); SO3 – 19,3 г/л; Cu – 9,1 г/л (EDTA); Mn – 5,4 г/л (EDTA); Fe – 3,2 г/л (DTPA)	л/т	1,0
		Humic гумінові кислоти у формі калійної солі, 200 г/л	л/т	1,0
		Лоцер тіаметоксам, 350 г/л	л/т	0,5
Посів	Глибина заробки насіння 3–4 см			
Грунтові гербіциди	внесення після посіву до появи сходів	Не потребує		
I внесення страхових гербіцидів	фаза 3–5 трійчастих листків	Вода	л/га	200
		Тамерлон трибенурон-метил, 750 г/кг	кг/га	0,025
		Тайган тифенсульфурон-метил, 750 г/кг	кг/га	0,010
		Тор лямбда – цигалотрин, 50 г/л	л/га	0,2
		Дроп 90 прилипач	л/га	0,3
II внесення	Стимул. дія	Amino екстракт вільних L-амінокислот рослинного походження, 200 г/л	л/га	1,0
		Mollium Co – 8 г/л (EDTA); Mo – 80 г/л	л/га	0,5

продовження табл. 1

III внесення гербіцидів	не раніше 3-х днів після першого внесення	Вода	л/га	150
		Халк флуазифоп-П-бутил, 150 г/л	л/га	1,0
IV внесення фунгіциди + інсектициди	фаза початок бутонізації	Вода	л/га	200
		Візерд тіофанат-метил, 310 г/л + епоксиконазол, 120 г/л + тебуконазол, 70 л/г	л/га	0,6
		Шокер імідаклоприд, 300 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л	л/га	0,2
		Осеан екстракт морських водоростей <i>Ascophyllum nodosum</i>	л/га	1,0
		В боретаноламін, 150 г/л	л/га	1,0
		Amino екстракт вільних L-амінокислот рослинного походження, 200 г/л	л/га	1,0
		Дроп 90 прилипач	л/га	0,3
V внесення	Завершення цвітіння – формування бобів	Вода	л/га	200
		Каскад азоксистробін, 250 г/л	л/га	0,6
		Тімед тіаметоксам, 141 г/л + лямбда-цигалотрин, 106 г/л	л/га	0,2
		Amino екстракт вільних L-амінокислот рослинного походження, 200 г/л	л/га	Дослід

продовження табл. 1

		Soybean N – 103,9 г/л; SO ₃ – 56,9 г/л; MgO – 20,8 г/л (EDTA); B – 15 г/л; Mn – 9,2 г/л (EDTA); Mo – 3 г/л (EDTA); Cu – 1,5 г/л (EDTA); Fe – 1,2 г/л (DTPA); Zn – 1,2 г/л (EDTA); Co – 0,3 г/л (EDTA)	л/га	2,0
		Дроп прилипач	90 л/га	0,3
Десикація		Десат дикват дибромід, 150 г/л	л/га	3,0



Рис. 2. Сорт сої, що досліджувався, у фазі бутонізації

Результати досліджень. Врожайність сої без застосування мікродобрив становила 2,56 т/га (контрольна ділянка). Висота рослин складала 88–94 см. Кількість стебел другого порядку, які розміщені на центральному стеблі, в середньому становила 2–3. На рослинах нараховувалось 43–50 бобиків, в середньому боби сформували по 3 насінини. Вміст білка становив 37,0%.

При застосуванні препарату EnerGreen Premium AMINO в нормі 0,5 л/га спостерігалися наступні показники: врожайність – 2,92 т/га (приріст 0,36 т/га або 14,1% в порівнянні з контролем). Висота рослин 89–97 см. Кількість стебел другого порядку 4–6, кількість бобів – від 47 до 55, кількість зернин в бобах – переважно 3. Вміст білка – 37,5%.

При застосуванні препарату EnerGreen Premium AMINO в нормі 1,0 л/га отримали наступні показники: врожайність – 3,37 т/га (приріст 0,81 т/га або 31,6% в порівнянні з контролем). Висота рослин 93–100 см. Кількість стебел другого порядку 5–12, кількість бобів – від 52 до 68, кількість зернин в бобах – від 3 до 4. Вміст білка – 38,1%.



Рис. 3. Сорт сої, що досліджувався, у фазі дозрівання бобів (перед збиранням врожаю)

При застосуванні препарату EnerGreen Premium AMINO в нормі 1,5 л/га спостерігали наступні показники: врожайність – 3,41 т/га (приріст 0,85 т/га або 33,2% в порівнянні з контролем). Висота рослин 94–102 см. Кількість стебел другого порядку 7–12, кількість бобів – від 58 до 73, кількість зернин в бобах – від 3 до 4. Вміст білка – 38,4%.

При збільшенні норми препарату EnerGreen Premium AMINO до 2,0 л/га отримали наступні показники: врожайність – 3,44 т/га (приріст 0,88 т/га або 34,4% в порівнянні з контролем). Висота рослин 95–104 см. Кількість стебел другого порядку 7–13, кількість бобів – від 59 до 77, кількість зернин в бобах – від 3 до 4. Вміст білка – 38,6%.



Рис. 4. Окрема рослина сорту сої, що досліджувався, у фазі дозрівання бобів (перед збиранням врожаю)

Таблиця 2

Зміни якісних показників врожаю сої сорту Stine 11N20 в залежності від норми внесення препарату EnerGreen Premium AMINO

Норма внесення препарату, л/га	Висота рослин, см	Кількість стебел, шт	Кількість бобів, шт	Кількість зерен в бобах, шт	Білок, %	Врожайність, т/га	Врожайність контроль, т/га	Приріст врожаю, т/га	Відсоток приросту врожаю
0	88–94	2–3	43–50	3	37,0	2,56	2,56	0	0
0,5	89–97	4–6	47–55	3	37,5	2,92	2,56	0,36	14,1%
1,0	93–100	5–12	52–68	3–4	38,1	3,37	2,56	0,81	31,6%

продовження табл. 2

1,5	94–102	7–12	58–73	3–4	38,4	3,41	2,56	0,85	33,2%
2,0	95–104	7–13	59–77	3–4	38,6	3,44	2,56	0,88	34,4%



Рис. 5. Приріст врожайності досліджуваної сої від норми позакореневого внесення препарату EnerGreen Premium AMINO

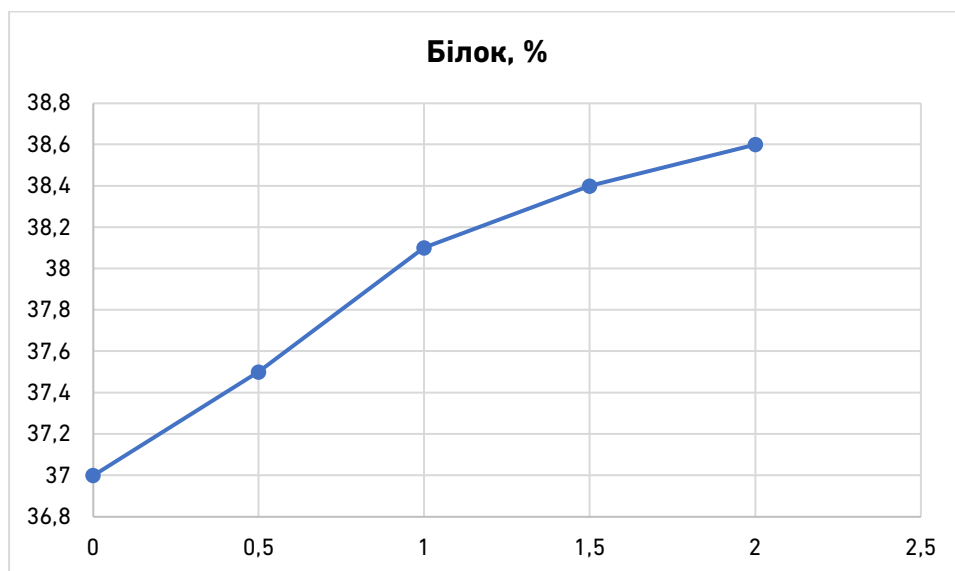


Рис. 6. Приріст вмісту білка у зерні досліджуваної сої від норми позакореневого внесення препарату EnerGreen Premium AMINO



Рис. 7. Діаграма залежності динаміки приросту врожайності досліджуваної сої від приросту норми внесення препарату AMINO



Рис. 8. Діаграма залежності динаміки приросту вмісту білка у зерні досліджуваної сої від норми внесення препарату AMINO

Нами також були проведені розрахунки економічної ефективності застосування препарату EnerGreen Premium AMINO для позакореневого підживлення сої у фазі завершення цвітіння – формування бобів:

- вартість препарату EnerGreen Premium AMINO – 382 грн/л;
- вартість 1 тонни урожаю сої з вмістом білка 36,0–37,9% – 18 000 грн;
- вартість 1 тонни урожаю сої з вмістом білка 38,0% і більше – 18 820 грн.

Результати представлені у табл. 3 та на рис. 9.

Таблиця 3

Результати економічної ефективності від застосування препарату EnerGreen Premium AMINO на сої у фазі завершення цвітіння – формування бобів

Норма препарату, л/га	Вартість препарату, грн/га	Приріст врожайності, т/га	Вартість приросту врожайності, грн/га	Вміст білка у зерні, %	Доплата за вміст білка, грн/т	Загальна вартість приросту, грн/га
0,5	191	0,36	6 480	37,5	0	6 480
1,0	382	0,81	14 580	38,1	820	15 400
1,5	573	0,85	15 300	38,4	820	16 120
2,0	764	0,88	15 840	38,6	820	16 660



Рис. 9. Діаграма залежності динамік росту вартості норм препарату AMINO (Ряд 1) та вартості отриманого додаткового врожаю (Ряд 2)

Таким чином всі досліджені норми внесення препарату є економічно ефективними і окупними, а найбільш рентабельні, очевидно, знаходяться в діапазоні 0,5–1,0 л/га.

Висновки: 1. Використання позакоренево на сої екстракту вільних L-амінокислот рослинного походження у фазі завершення цвітіння - формування бобів виявилося ефективним. Внесення препарату EnerGreen Premium AMINO вже на першій досліджуваній ділянці із мінімальною дозою внесення 0,5 л/га збільшило врожайність сої до 2,92 т/га, тобто на 0,36 т/га або на 14,1% в порівнянні із контролем (2,56 т/га). Вміст білка у зерні збільшився на 0,5% – від 37,0% до 37,5%. А на ділянці із максимальним внесенням препарату в нормі 2,0 л/га врожайність становила 3,44 т/га – приріст 0,88 т/га або 34,4%, вміст білка у зерні склав 38,6% – приріст 1,6 процентних пункти.

2. Встановлено, що збільшення норми внесення препарату призводить до збільшення врожайності сої, але динаміка цього збільшення після норми 1,0 л/га уповільнюється.

3. Виявлено, що збільшення норми внесення препарату призводить до збільшення вмісту білка у зерні сої, причому в діапазоні норм препарату 0,5–1,0 л/га отримали зростання динаміки приросту вмісту білка, а в діапазоні 1,0–2,0 л/га спостерігаємо уповільнення динаміки приросту вмісту білка у зерні сої.

4. Всі досліджені норми внесення препарату є економічно ефективними і окупними, а найбільш рентабельні, очевидно, знаходяться в діапазоні 0,5–1,0 л/га. В подальшому, можливо дослідити виявлений діапазон з меншим кроком збільшення норми внесення препарату для виявлення найбільш рентабельної норми.

1. Санін Ю. В., Санін В. А., Санін О. Ю. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. *Журнал Агроном*. 2015. № 4(50). С. 31–33. URL: <http://agro-business.com.ua/ahraryni-kultury/item/218-osoblyvosti-pozakorenevoho-pidzhyvlennia-silskohospodarskykh-kultur-mikroelementamy.html> (дата звернення: 03.03.2026). 2. Доломанов О. М. Сучасні мікродобрива та інокулянти від ТОВ НВФ «Агро світ». *Зерно*. 2015. № 3(108). С. 194–195. 3. Мельник А. В., Романько Ю. О., Романько А. Ю., Дудка А. А. Вплив погодно-кліматичних параметрів на врожайність зерна сучасних сортів сої в умовах північно-східного лісостепу України. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2019. Вип. 109(1). С. 76–83. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/tneveconn_2019_109\(1\)_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/tneveconn_2019_109(1)_14). (дата звернення: 03.03.2026). 4. Polovyy V., Hnativ P., Balkovsky V., Ivaniuk V., Lahush N.,

Shestak V., Szulc W., Rutkowska B., Lukashchuk L., Lukyanik M., Lopotych N. The influence of climate changes on crop yields in Western Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11(1). P. 384–390. DOI: https://doi.org/10.15421/2021_56 **5.** Veremeenko S., Oleinik O., Furmanets O. Evaluation of the effectiveness of the use of plant growth stimulants on the productivity of agricultural crops. *Journal Sustainable Development*. Varna, 2015. Vol. 4(25). P. 40–44. URL: <https://plus.cobiss.net/cobiss/bg/bg/data/cobib/1277776868>. (дата звернення: 03.03.2026). **6.** Польовий В. М., Кулик С. М. Формування фотосинтетичного апарату сої залежно від удобрення та післядії вапнування. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2016. Вип. 88. Ч. 1. С. 60–67. **7.** Польовий В. М., Кулик С. М. Вплив застосування добрив та вапнякових меліорантів на поживний режим дерново-підзолистого ґрунту за вирощування сої в умовах Західного Полісся. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2017. № 269. С. 185–193. **8.** Бикін А. В., Генгало Н. О. Ефективність застосування добрив і гумату калію за вирощування сої на чорноземі типовому малогумусному. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 137–144. **9.** Бикін А. В., Генгало Н. О. Вплив мінеральних добрив та гумату калію на врожайність і якість насіння сої. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2011. Вип. 3–4. С. 15–22.

REFERENCES:

1. Sanin Yu. V., Sanin V. A., Sanin O. Yu. Osoblyvosti pozakorenevoho pidzhyvlennia silskohospodarskykh kultur mikroelementamy. *Zhurnal Ahronom*. 2015. № 4(50). S. 31–33. URL: <http://agro-business.com.ua/aharni-kultury/item/218-osoblyvosti-pozakorenevoho-pidzhyvlennia-silskohospodarskykh-kultur-mikroelementamy.html> (data zvernennia: 03.03.2026). **2.** Dolomanov O. M. Suchasni mikrodobryva ta inokulianty vid TOV NVF «Ahro svit». *Zerno*. 2015. № 3(108). S. 194–195. **3.** Melnyk A. V., Romanko Yu. O., Romanko A. Yu., Dudka A. A. Vplyv pohodno-klimatychnykh parametriv na vrozhaunist zerna suchasnykh sortiv soi v umovakh pivnichno-skhidnoho lisostepu Ukrainy. *Tavriyskyi naukovyi visnyk. Silskohospodarski nauky*. 2019. Vyp. 109(1). S. 76–83. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/tnveconn_2019_109\(1\)_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/tnveconn_2019_109(1)_14). (data zvernennia: 03.03.2026). **4.** Polovyy V., Hnativ P., Balkovskyy V., Ivaniuk V., Lahush N., Shestak V., Szulc W., Rutkowska B., Lukashchuk L., Lukyanik M., Lopotych N. The influence of climate changes on crop yields in Western Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11(1). R. 384–390. DOI: https://doi.org/10.15421/2021_56 **5.** Veremeenko S., Oleinik O., Furmanets O. Evaluation of the effectiveness of the use of plant growth stimulants on the productivity of agricultural crops. *Journal Sustainable Development*. Varna, 2015. Vol. 4(25). P. 40–44. URL: <https://plus.cobiss.net/cobiss/bg/bg/data/cobib/1277776868>. (data zvernennia: 03.03.2026). **6.** Polovyi V. M., Kulyk S. M. Formuvannia fotosyntetychnoho aparatu soi zalezno vid udobrennia ta pisliadii vapnuvannia. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. 2016. Vyp. 88. Ch. 1. S. 60–67. **7.** Polovyi V. M., Kulyk S. M. Vplyv zastosuvannia dobryv ta vapniakovykh meliorantiv na pozhyvnyi rezhym dernovo-pidzolistoho ґрунту za vyroshchuvannia soi v umovakh Zakhidnoho Polissia. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*. 2017. № 269. S. 185–193. **8.** Bykin A. V., Henhalo N. O. Efektyvnist zastosuvannia

dobryv i humatu kaliiu za vyroshchuvannia soi na chornozemi typovomu malohumusnomu. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*. 2011. № 162. S. 137–144. 9. Bykin A. V., Henhalo O. M., Henhalo N. O. Vplyv mineralnykh dobryv ta humatu kaliiu na vrozhaunist i yakist nasinnia soi. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2011. Vyp. 3–4. S. 15–22.

Kedrun O. V. [1; ORCID ID: 0009–0005–5973–4441],

Post-graduate Student

¹National University of Water and Environmental Engineering, Rivne

FREE L-AMINO ACIDS OF PLANT ORIGIN AS FACTORS OF SOYBEAN YIELD FORMATION IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE IN UKRAINE

The aim of the study was to assess the effectiveness of foliar application of an extract of free L-amino acids of plant origin on the formation of soybean grain yield and quality in the conditions of Western Polissya of Ukraine under modern climate change.

The studies were conducted in 2023 on dark gray soils of the Rivne region. The soybean variety STINE 11N20 was used in the experiment. The EnerGreen Premium AMINO preparation was applied at rates of 0; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0 l/ha by foliar feeding in the end of flowering – bean formation phase. Yield indicators, crop structure and protein content in the grain were evaluated.

It was found that the use of an extract of free L-amino acids of plant origin contributes to a significant increase in soybean yield. In the control variant, the yield was 2.56 t/ha, while with the application of the drug at a rate of 2.0 l/ha it increased to 3.44 t/ha, which provided an increase of 34.4%. At the same time, an improvement in the morphological indicators of plants was noted, in particular, an increase in the number of beans, the number of seeds in beans and the development of vegetative mass. The protein content in the grain increased from 37.0% in the control to 38.6% in the variant with the maximum application rate. It was found that the most intensive increase in yield is observed in the range of rates of 0.5–1.0 l/ha, after which the growth rate decreases. The economic assessment showed that all variants of the drug application are profitable, and the most profitable are rates of 0.5–1.0 l/ha.

The feasibility of using an extract of free L-amino acids of plant origin as an effective biostimulant in soybean cultivation technology has been

proven. Its use provides increased yield, improved grain quality, and increased economic efficiency of production. The results obtained indicate the prospects for using such preparations in conditions of climate change.

Keywords: free L-amino acids of plant origin; soybean; biostimulants; foliar feeding; yield; protein; stress resistance.

Отримано / Received: 23.04.2026

Прийнято до друку / Accepted: 24.05.2026

Опубліковано / Published: 29.05.2026



© 2026 [Kedrun O. V.]. Licensee {NUWEE}. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license (creativecommons.org)