

## ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА НАСІННЄВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

**ШУВАР А.М.** – доктор сільськогосподарських наук

*orcid.org/0000-0002-6016-0896*

Західноукраїнський національний університет

**СЕНИК І.І.** – доктор сільськогосподарських наук

*orcid.org/0000-0003-4756-7824*

Західноукраїнський національний університет

**СИДОРУК Г.П.** – кандидат сільськогосподарських наук

*orcid.org/0000-0002-7584-8095*

Західноукраїнський національний університет

**ЧУБАРИК М.В.** – аспірант

*orcid.org/0009-0001-2388-9493*

Західноукраїнський національний університет

**Постановка проблеми.** Серед сільськогосподарських культур вітчизняного агропромисловництва важливе місце займає соя. За даними Державної служби статистики України посівні площі даної культури у 2025 році становлять 2,079 млн га і за її розмірами вона посідає четверте місце після пшениці озимої, кукурудзи та соняшнику [1].

Соя належить до високомаржинальних експортно-орієнтованих культур, які забезпечують надходження валютних коштів в бюджет нашої країни, що особливо важливо в умовах війни. Так, за даними журналу *Forbes Ukraine*, у 2024 році Україна експортувала агропродукції на загальну суму 24,5 млрд дол. США, що становить 59% усього експорту товарів. На сою припадає 5%, або близько 1,3 млрд. \$. Експортна ціна при цьому становила 382,3 \$/т [2].

Для усіх сільськогосподарських культур, в тому числі і сої, вирішальну роль у формуванні продуктивності посівів відіграє удобрення [3]. Проте, специфікою сої, як бобової культури є те, що вона здатна фіксувати атмосферний азот з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Тому ключова роль при цьому належить фосфорно-калійним добривам, а також мікроелементам, в той же час, потреба в азоті, в основному, забезпечується за рахунок біологічного азоту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання удобрення сої, як однієї із найважливіших сільськогосподарських культур вивчалось багатьма науковцями, проте враховуючи кліматичні зміни, які спостерігаються на території України та появу нових сортів, зазначена проблематика потребує додаткового вивчення в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

На сьогоднішній день немає єдиної думки науковців-соевиків стосовно системи удобрення даної культури. Так, в умовах Київської області найвищою урожайністю насіння сої відзначилися варіанти із внесенням  $N_{20}P_{52}K_{52}$  [4].

В інших досліджах цього ж регіону найкраще зарекомендувала себе система удобрення сої, що полягала у внесенні  $N_{15}P_{30}K_{30}$  [5] та  $N_{30}P_{60}K_{60}$  [6].

На менш родючих ґрунтах Полісся система удобрення сої повинна складатися із внесення  $N_{45}P_{60}K_{60}$  [7].

В умовах Полтавської області найкраще зарекомендувало себе внесення  $N_{90}P_{60}K_{60}$ . Даний варіант

забезпечував найвищу насіннєву продуктивність сої [8].

За даними науковців Львівського національного аграрного університету для отримання урожайності насіння сої на рівні 3,15 т/га з високими показниками якості необхідно вносити  $N_{90}P_{90}K_{90}$  із позакореневим підживленням під час вегетації [9].

Проте незважаючи на такі розбіжності в удобренні сої, спільним для них є те, що вони базуються на показниках родючості поля та біологічних особливостях досліджуваної культури.

Для Лісостепу західного, в тому числі і для Тернопільської області, характерною особливістю ґрунтів є різний вміст елементів живлення, зокрема часто спостерігається дефіцит фосфору [10].

Відповідно до цього при вирощуванні сої необхідно акцентувати увагу на добривах із високим вмістом фосфору.

**Мета статті** полягає у вивченні впливу способів удобрення сої на формування її насіннєвої продуктивності.

**Матеріал і методи.** Виходячи із мети досліджень, вирішення намічених програмою завдань проводилося в польовому досліді, де у 2023–2024 роках вивчалися способи удобрення сої. Дослідження здійснювалися на полях НДВГ «Наука» Західноукраїнського національного університету. Площа облікової ділянки 50 м<sup>2</sup>, повторність триразова.

Ґрунт дослідного поля чорнозем опідзолений, який відзначається низьким вмістом фосфору та середнім калію, показник рН – нейтральний.

Обліки і спостереження в досліді виконувалися відповідно до загальноприйнятих методик [11]. Отримані дані обробляли методом дисперсійного аналізу з використанням відповідного програмного забезпечення.

В досліді використовувався сорт сої Азюра від канадської компанії Прогрейн. Він належить до середньоранньої групи стиглості із вегетаційним періодом 116–119 днів, 2650 CHU MR 0.5. Придатний для вирощування на всіх типах ґрунтів. Відзначається високими агрономічними показниками.

Технологія вирощування сої типова для Лісостепу західного. Норма висіву насіння становила 600 тис./га схожих насінин. Мінеральні комплексні добрива вносили відповідно до схеми досліді.

Схема досліду передбачала вивчення двох факторів: А – формула комплексного добрива (співвідношення в ньому мікроелементів), В – спосіб внесення комплексних добрив (табл. 1).

Таблиця 1

## Схема досліду

Фактор А – формула добрива	Фактор В – спосіб внесення
Контроль	Розкидний
	Припосівний
NPK 16-16-16	Розкидний
	Припосівний
NPK 12-24-12	Розкидний
	Припосівний
NPK 8-24-24	Розкидний
	Припосівний
NPK 9-12-25	Розкидний
	Припосівний

Норма внесення досліджуваних мінеральних добрив 100 кг/га.

Погодні умови в роки досліджень відрізнялися від середніх багаторічних показників, що дозволило об'єктивно оцінити вплив досліджуваних факторів на процеси росту, розвитку та формування насінневої продуктивності сої (табл. 2).

Так, 2023 рік був холоднішим порівняно із 2024 та відзначився більшою кількістю опадів. Проте, у роки досліджень температурний режим був значно вищим за середні багаторічні показники, а сума опадів виявилася меншою від середньої кліматичної норми.

**Результати досліджень.** Нашими дослідженнями встановлено, що досліджувані технологічні заходи впливали на урожайність насіння сої (табл. 3).

Залежно від варіантів досліду урожайність досліджуваної культури становила 2,92–3,95 т/га у 2023 році та 3,10–4,11 т/га у 2024 році. Порівняльна оцінка добрив, що вивчалися в досліді, вказує на доцільність їх застосування при вирощуванні сої, оскільки вони забезпечують достовірний приріст урожаю. Так, на контролі без добрив збір насіння сої з одиниці площі становив 2,92–2,95 т/га у 2023 році та 3,10–3,21 т/га у 2024 році.

Таблиця 2

## Погодні умови в роки проведення досліджень

Роки	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Температура повітря, ОС						
2023	8,1	14,8	18,1	20,9	22,5	18,4
2024	12,3	16,1	19,3	22,8	22,2	18,5
Норма	8,1	14,1	17,2	18,8	18,2	13,8
Опади, мм						
2023	73	23	86	84	47	4
2024	41	23	45	61	35	82
Норма	40	62	83	92	57	55

Таблиця 3

## Урожайність насіння сої залежно від удобрення, т/га

Фактор А – формула добрива	Фактор В – спосіб внесення	Роки		
		2023	2024	середнє за 2023–2024 рр.
Контроль	Розкидний	2,92	3,10	3,01
	Припосівний	2,95	3,21	3,08
NPK 16-16-16	Розкидний	3,34	3,31	3,33
	Припосівний	3,45	3,42	3,44
NPK 12-24-12	Розкидний	3,56	3,81	3,69
	Припосівний	3,95	4,11	4,03
NPK 8-24-24	Розкидний	3,41	3,39	3,40
	Припосівний	3,60	3,51	3,56
NPK 9-12-25	Розкидний	3,44	3,62	3,53
	Припосівний	3,50	3,94	3,72
HIPO5, т/га				
	А	0,11	0,12	
	В	0,07	0,05	
АВ	0,24	0,22		

Удобрення досліджуваної культури комплексним мінеральним добривом, в якому співвідношення елементів живлення становило NPK 16-16-16 забезпечило урожайність на рівні відповідно 3,34–3,45 та 3,31–3,42 т/га залежно від способів внесення.

На варіанті досліду, де було використано NPK 12-24-12 з 1 га отримано 3,56–4,11 т насіння сої залежно від року досліджень та припосівного чи розкидного їх застосування.

Формула мінерального добрива, в якій вміст фосфору та калію був однаковим сприяла зростанню урожайності насіння сої до 3,41–3,60 т/га у 2023 та 3,39–3,51 т/га у 2024 роках.

Акцентування уваги на калій при виборі співвідношення елементів живлення забезпечило рівень урожайності досліджуваної культури на рівні 3,44–3,94 т/га залежно від способу внесення та року досліджень.

Аналіз урожайності сої за варіантами внесення мінеральних добрив в ґрунт вказує на доцільність його припосівного внесення, оскільки в роки досліджень та незалежно від формули, яка застосовувалася в досліді, отримано зростання урожайності порівняно із їх розкиданням під культивуацію. Залежно від років досліджень та співвідношення елементів живлення приріст урожаю від зміни лише даного елемента технології вирощування становив 0,06–0,39 т/га.

В середньому за роки досліджень (2023–2024) урожайність насіння сої на контролі без добрив становила 3,01–3,08 т/га; при застосуванні NPK 16-16-16 – 3,33 т/га на варіанті розкидного та 3,44 т/га за припосівного його внесення.

Удобрення сої NPK 12-24-12 забезпечило збір з 1 га відповідно 3,69 та 4,03 т насіння, що виявилось найкращими варіантами в досліді.

За внесення під досліджувану культуру комплексного мінерального добрива NPK 8-24-24 насіннева продуктивність одиниці площі становила 3,40–3,56 т/га залежно від способу внесення. Як і в попередніх варіантах, кращим виявилось припосівне удобрення.

На варіантах розкидного та припосівного внесення добрив, із застосуванням NPK 9-12-25 урожайність насіння сої становила відповідно 3,53 та 3,72 т/га.

В цілому ж серед варіантів досліду найвищої насінневої продуктивності сої досягнути за припосівного внесення комплексного мінерального добрива NPK 12-24-12 – 4,03 т/га.

Одержані результати зумовлені агрохімічними показниками ґрунту дослідного поля, який є типовим для умов проведення досліджень та відзначаються низьким вмістом фосфору та середнім калію. Через це мінеральні добрива із високим вмістом даного елемента живлення забезпечують кращі результати порівняно з іншими, оскільки саме урожайність визначається тим фактором, який переважає в найбільшому дефіциті.

**Висновки.** Отже, внесення мінеральних добрив при вирощуванні сої є важливим способом підвищення її насінневої продуктивності. Встановлено, що в умовах Лісостепу західного, на чорноземних ґрунтах із низьким вмістом фосфору та середньою забезпеченістю калієм оптимальним способом удобрення досліджуваної культури є припосівне внесення комплексного мінерального добрива NPK 12-24-12 в нормі 100 кг/га та забезпечує рівень урожайності 4,03 т/га.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Тарасовський Ю. Україна в 2024 році експортувала агропродукції на \$24,5 млрд, що є другим результатом після рекорду 2021-ро. Forbes Ukraine. URL: <https://forbes.ua/news/ukraina-u-2024-rotsi-eksportovala-agroproduksii-na-245-mlrd-shcho-e-drugim-rezultatom-pislya-rekordu-2021-go-03012025-26034> (дата звернення: 07.08.2025 р.).
2. Державна служба статистики України. Посівні площі сільськогосподарських культур за їх видами у 2025 році. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 06.08.2025 р.).
3. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с.
4. Гарбар Л. А., Довбаш Н. І., Венгер В. В. формування продуктивності сої за впливу дії інокуляції, удобрення, стимуляторів росту. *Аграрні інновації*. 2022. № 14. С. 12–17. <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2022.14>
5. Душко П. М., Шумигай І. В. Вплив систем удобрення на продуктивність рослин сої (*Glycine max L.*). *Агроекологічний журнал*. 2023. № 4. С. 175–180. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2023.293796>
6. Вишнівський П. С., Фурман О. В. Продуктивність сої залежно від елементів технології вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України. *Plant and soil science*. 2020. Vol. 11. №1. <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.013>
7. Польовий В. М., Фурман В. М., Мороз О. С., Люсак А. В. Моніторинг продуктивності сої за різних систем удобрення в умовах західного Лісостепу. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 126. С. 92–98. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.13>
8. Бараболя О. В., Найдон М. Й., Кононенко С. М. та Коровніченко С. Х. Вплив мінерального живлення на продуктивність сої. *Науковий прогрес та інновації*. 2020. №4. С. 35–44. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.04>
9. Лихочвор В. В., Щербачук В. М., Панасюк Р. М., Панасюк О. В. Вплив удобрення на формування фотосинтетичної та зернової продуктивності сої в умовах західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 60. С. 88–96.
10. Шувар А. М., та ін. Фосфатний режим ґрунтів Тернопільської області. *Агронаука і практика*. 2024. Вип. 3, Ч. 3, С. 24–27. DOI: 10.32636/agroscience.2024-(3)-3-3
11. Положенець В. М., Немерицька Л. В., Фурдига М. М., Станкевич С. В., Рожкова Т. О. Основи наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. Житомир ПП «Рута», 2024. 168 с.

#### REFERENCES:

1. Tarasovskyi, Yu. (2025). Ukraine v 2024 rotsi eksportovala ahroproduksii na \$24,5 mlrd, shcho ye druhym rezultatom pislya rekordu 2021-ho. Forbes Ukraine [In 2024, Ukraine exported agricultural products worth \$24.5 billion, which is the second highest result after the record of 2021]. Forbes Ukraine. URL: <https://forbes.ua/news/ukraina-u-2024-rotsi-eksportovala-agroproduksii-na-245-mlrd-shcho-e-drugim-rezultatom-pislya-rekordu-2021-go-03012025-26034> [in Ukrainian].

2. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Statistics Service of Ukraine]. Posivni ploshchi silskohospodarskykh kultur za yikh vydamy u 2025 rotsi [Sown areas of agricultural crops by type in 2025]. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
3. Hospodarenko, H.M. (2018). *Ahrokhimiia [Agrochemistry]*. Kyiv: LLC "SIC GROUP UKRAINE", 560 [in Ukrainian].
4. Harbar, L.A., Dovbash, N.I. & Venher, V.V. (2022). Formuvannya produktyvnosti soi za vplyvu dii inokuliatcii, udobrennia, stymulatoriv rostu [Formation of soybean productivity under the influence of inoculation, fertilizer, growth stimulants]. *Ahrarni innovatsii*, 14, 12–17. <https://doi.org/10.32848/ahrar.innov.2022.14> [in Ukrainian].
5. Dushko, P.M. & Shumyhai, I. V. (2023). Vplyv system udobrennia na produktyvnist roslyn soi (*Glycine max* L.) [The influence of fertilization systems on the productivity of soybean plants (*Glycine max* L.)] *Ahroekolohichniy zhurnal. – Agroecological Journal*, 4, 175–180. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.4.2023.293796> [in Ukrainian].
6. Vyshnivskiy, P.S. & Furman, O.V. (2020). Produktyvnist soi zalezho vid elementiv tekhnolohii vyroshchuvannya v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Soybean productivity depending on the elements of growing technology in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Roslynystvo ta gruntovnavstvo*, 11 (1), 13–22. <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.013> [in Ukrainian].
7. Polovyi, V.M., Furman, V.M., Moroz, O.S. & Liusak, A.V. (2022). Monitorynh produktyvnosti soi za riznykh system udobrennia v umovakh zakhidnoho Lisostepu [Monitoring soybean productivity under different fertilization systems in the conditions of the Western Forest-Steppe]. *Tavriiskiyi naukovyi visnyk*, 126, 92–98. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.13> [in Ukrainian].
8. Barabolia, O.V., Naidon, M.I., Kononenko, S.M. & Korovnichenko, S.Kh. (2020). Vplyv mineralnoho zhyvlennia na produktyvnist soi [The influence of mineral nutrition on soybean productivity]. *Naukovyi prohres ta innovatsii*, 4, 35–44. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.04> [in Ukrainian].
9. Lykhochvor, V.V., Shcherbachuk, V.M., Panasiuk, R.M. & Panasiuk, O.V. (2016). Vplyv udobrennia na formuvannya fotosyntetychnoi ta zernovoi produktyvnosti soi v umovakh zakhidnoho Lisostepu [The influence of fertilizer on the formation of photosynthetic and grain productivity of soybean in the conditions of the western Forest-Steppe]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*, 60, 88–96 [in Ukrainian].
10. Shuvar, A. M. et al. (2024). Fosfatnyi rezhym hruntiv Ternopiiskoi oblasti [Phosphate regime of soils of Ternopil region]. *Ahronauka i praktyka*, 3 (3), 24–27. DOI: 10.32636/agroscience.2024-(3)-3-3 [in Ukrainian].
11. Polozhenets, V. M., Nemerytska, L.V., Furdyha, M.M., Stankevych, S.V. & Rozhkova, T.O. (2024). *Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]*. Zhytomyr: PP "Ruta", 168 [in Ukrainian].

**Шувар А.М., Сенік І.І., Сидорук Г.П., Чубарик М.В.**  
**Вплив удобрення на насіннєву продуктивність сої в умовах Лісостепу західного**

**Мета** полягає у вивченні впливу способів удобрення сої на формування її насіннєвої продуктивності. **Матеріал**

**і методи.** Виходячи із мети досліджень, вирішення намічених програмою завдань проводилось в польовому досліді, де у 2023–2024 роках вивчалися способи удобрення сої. Дослідження здійснювалися на полях НДВГ «Наука» Західноукраїнського національного університету. Площа облікової ділянки 50 м<sup>2</sup>, повторність триразова. Обліки і спостереження в досліді виконувалися відповідно до загальноприйнятих методик. Отримані дані обробляли методом дисперсійного аналізу з використанням відповідного програмного забезпечення. В досліді використовувався сорт сої Азора від канадської компанії Прогрейн. Технологія вирощування сої типова для Лісостепу західного. **Результати.** Дослідженнями встановлено, що технологічні заходи впливали на урожайність насіння сої. В середньому за роки досліджень (2023–2024) урожайність насіння сої на контролі без добрив становила 3,01–3,08 т/га; при застосуванні NPK 16-16-16 – 3,33 т/га на варіанті розкидного та 3,44 т/га за припосівного його внесення. Удобрення сої NPK 12-24-12 забезпечило збір з 1 га відповідно 3,69 та 4,03 т насіння, що виявилось найкращими варіантами в досліді. За внесення під досліджувану культуру комплексного мінерального добрива NPK 8-24-24 насіннєва продуктивність одиниці площі становила 3,40–3,56 т/га залежно від способу внесення. Як і в попередніх варіантах, кращим виявилось припосівне удобрення. На варіантах розкидного та припосівного внесення добрив, із застосуванням NPK 9-12-25 урожайність насіння сої становила відповідно 3,53 та 3,72 т/га. **Висновки.** Отже, внесення мінеральних добрив при вирощуванні сої є важливим способом підвищення її насіннєвої продуктивності. Встановлено, що в умовах Лісостепу західного, на чорноземних ґрунтах із низьким вмістом фосфору та середньою забезпеченістю калієм оптимальним способом удобрення досліджуваної культури є припосівне внесення комплексного мінерального добрива NPK 12-24-12 в нормі 100 кг/га, що забезпечує рівень урожайності 4,03 т/га.

**Ключові слова:** соя, урожайність, мінеральні добрива, способи внесення.

**Shuvar A.M., Senyk I.I., Sydoruk H.P., Chubaryk M.V.**  
**The effect of fertilisation on soybean seed productivity in the Western Forest-Steppe region of Ukraine**

**This investigation aims** is to determine the impact of fertilisation methods on soybean seed productivity. **Materials and methods.** The study focused on soybean fertilisation methods, which were examined in a field experiment conducted in 2023–2024. The research was conducted in the fields belonging to the enterprise and the Scientific and Technological Research Group 'Science' of the Western Ukrainian National University. The study plot covered an area of 50 m<sup>2</sup>, with three repetitions. Experiment recording and observation were carried out in accordance with generally accepted methods. The obtained data were processed using dispersion analysis with the appropriate software. The Azur soybean variety from the Canadian company Prograin was used in the experiment. This soybean cultivation technology is typical of the Western Forest-Steppe region. **Results.** The research showed that the tech stuff had an impact on soybean seed yield. On average, over the years of research (2023–2024), the soybean seed yield in the control without fertilisers was 3.01–3.08 t/ha; when using NPK 16-16-16 – 3.33 t/ha in the broadcast variant and 3.44 t/ha with its application during sowing. Fertilisation of soybeans with NPK 12-24-12 yielded 3.69 and 4.03 tonnes of seeds per hectare, respectively, which proved to be the best options in the experiment. When applying complex mineral fertiliser NPK 8-24-24 to the test

crop, seed productivity per unit area was 3.40-3.56 t/ha, depending on the method of application. As in the previous options, fertilisers applied during sowing proved to be the best. In the variants of broadcast and sowing fertiliser application, using NPK 9-12-25, the soybean seed yield was 3.53 and 3.72 t/ha, respectively. **Conclusions.** Thus, the application of mineral fertilisers during soybean cultivation is an important way to increase its seed productivity. It

has been established that in the conditions of the Western Forest-Steppe, on chernozem soils with low phosphorus content and average potassium supply, the optimal method of fertilising the studied crop is the application of complex mineral fertiliser NPK 12-24-12 at a rate of 100 kg/ha, which ensures a yield of 4.03 t/ha.

**Key words:** soybean, yield, mineral fertilisers, application methods.