

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ СОЇ У ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Климчук М., канд. мед. наук,  
e-mail: klumchyk63ma@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-5484-8985>  
Львівська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

### Анотація

**Мета досліджень** – удосконалити систему живлення сої на основі застосування позакореневого підживлення стимуляторами росту та мікродобривами для поліпшення якості зерна, підвищення врожайності та ефективності вирощування сої в умовах Західного регіону України.

**Методи досліджень:** польовий, лабораторний, візуальний та порівняльно-розрахунковий.

**Результати досліджень.** Дослідження проводилися в умовах Західного регіону України на полях з дерново-підзолистими суглинковими ґрунтами. На дослідних ділянках проведено традиційну систему обробітку ґрунту. Під передпосівний обробіток вносили сульфоамофос (150 кг/га) та тармогран (150 кг).

Сівбу проводили насінням, обробленим захисними та рістстимулювальними препаратами. Для боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами проведено обприскування гербіцидами, інсектицидами та фунгіцидами.

Під час досліджень визначали ефективність застосування мікродобрив Інтермаг соя, Інтермаг бор, Інтермаг молібден і Інтермаг титан виробництва фірми Intermag (Польща) та регулятора росту Атонік плюс фірми Arista (Франція).

Позакореневе підживлення комплексом мікродобрив та стимуляторів росту забезпечило поліпшення основних структурних показників сої. Скажімо на контролі кількість бобів на рослині 21,4 шт., в яких міститься 1,8 насінин, тобто на рослині сформувалось 38,5 насінин. За внесення мікродобрив та стимуляторів росту кількість бобів на рослині виявили в межах 21,7-22,1 шт. і насінин в бобах – 1,9-2,1 шт. Найбільше насінин на рослині – 46,4 шт. одержано за умови дворазової позакореневої обробки посівів робочими розчинами мікродобрив, що на 20,5 % більше порівняно з контролем.

Маса 1000 насінин на ділянках, де проводилось позакореневе обприскування препаратами, становила 149,1-150,8 г, що на 0,3-2,0 г більше ніж на контролі. Найбільшу врожайність одержано на ділянці з дворазовим позакореневим підживленням стимулятором росту та мікродобривами. Врожайність сої на цій ділянці становила 3,34 т/га, що на 0,64 т/га або на 23,7 % більше порівняно з контролем. На інших ділянках з різними схемами позакореневого підживлення приріст урожаю склав 0,2-0,43 т/га або 7,5-15,9 %.

**Висновки.** Застосування біопрепаратів для поліпшення живлення і захисту рослин сої поліпшило структурні показники врожаю та масу 1000 насінин. Ефект від проведення кореневого підживлення склав від 2376 грн/га до 6807 грн/га.

**Ключові слова:** дослідження, соя, стимулятори росту, мікродобрива, позакореневе підживлення, врожайність, ефективність.

**Вступ.** Соя належить до стратегічних культур, яка задовольняє потреби людини у рослинному білку та олії. У насінні сої міститься 30-55 % білка, та 13-26 % жиру [Souza G.M. and others, 2013].

Для накопичення 1 ц насіння та відповідної кількості побічної продукції сої

потрібно 7,2-10,0 кг азоту, 1,7-4,0 кг фосфору та 2,2-4,4 кг калію. [Logenc-Kozik A.-M., Pisulewska E., 2003]. Для підживлення рослин, в основному, застосовуються мінеральні добрива. Проте більшість мінеральних добрив містять баластні елементи (фтор, хлор, натрій), а також токсичні

важкі метали (кадмій, нікель, свинець тощо) [Марчук І.У. та ін., 2011]. Тому на сьогоднішній день впроваджуються технології, які передбачають використання добрив з широким спектром макро- і мікроелементів, що урівноважує баланс елементів живлення та вносить поживні речовини у період, коли рослина відчуває максимальну потребу в них, чим підвищується врожайність та якість насіння [Черенков А. В., Шевченко М. С., 2017; Artyszak A., 2015; Brzezińska A., Mrozek-Niećko A., 2019; Gniewowska E., 2017; Lisiecki K. and others, 2007].

Ефективність дії мікродобрив залежить від багатьох чинників, серед них умови вирощування, сорт, способи і строки внесення препаратів [Овчарук О.В. та ін., 2019; Jarecki W., Vobreska-Jamro D., 2015]. Тому вивчення впливу мікродобрив на продуктивність сої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є актуальним і важливим.

Вплив мікродобрив та стимуляторів росту на метричні показники, врожайність та ефективність вирощування сої наведено в працях вітчизняних і зарубіжних науковців [Грабовська Т.О. та ін., 2019; Гутянський Р.А., 2018; Думич В., 2020; Заболотний Г.М. та ін. 2015; Новохацький М., Бондаренко А., 2018; Чуб А.О. та ін., 2019]. Однак, у цих публікаціях не повністю розкрито ефективність застосування мікродобрив для позакореневого підживлення сої в умовах Заходу України. Тож виконання досліджень допоможе одержати нові знання з ефективності застосування мікродобрив для живлення сої в цьому регіоні.

**Постановка завдання.** Соя є новою культурою для Західного регіону України. Ще в 2001 р. тут її висівали лише в окремих господарствах на невеликих площах. За останні роки відзначено значне збільшення обсягів виробництва сої в господарствах цього регіону – площі посів культури збільшились у 201 раз, врожайність – у 1,9 раза, валове виробництво – у 374,8 раза. Тепер соя належить до провідних культур Західного регіону України

і має добрі перспективи до подальшого нарощування її виробництва. [Бабич А., 2020, Лихочвор В., Панасюк Р., 2010].

Регіон характеризується надзвичайно строкатим ґрунтовим покривом з переважанням дерново-підзолистих ґрунтів, родючість яких лімітується підвищеною кислотністю. Застосування високих доз мінеральних добрив, яке передбачають інтенсивні технології вирощування сої, приводить до ще більшого підкислення ґрунту [Бабич А., 2020].

Значним резервом підвищення врожаю та поліпшення якості насіння сої є застосування сучасних високоефективних регуляторів росту рослин, мікроелементів та їх комплексів. Багато вчених зазначають, що застосування сучасних високо-ефективних регуляторів росту покращує життєдіяльність рослин, стимулює фотосинтетичні процеси, ріст і розвиток рослин, підвищує стійкість до несприятливих погодних умов, стресів, хвороб і забезпечує підвищення врожайності на 0,3-0,4 т/га [Волкогон В., 1997].

**Метою роботи**, з огляду на вищенаведене, було вдосконалення системи живлення сої на основі застосування позакореневого підживлення робочими розчинами стимуляторів росту та мікродобрив, що допоможе поліпшити якість зерна, підвищити врожайність та ефективність вирощування сої в умовах Західного регіону України.

Завданням роботи було визначення впливу обробки насіння та позакореневого підживлення мікродобривами на метричні показники, врожайність та ефективність вирощування сої за різних схем застосування препаратів у регіональних умовах західних областей України.

**Методи і матеріали.** Об'єкт досліджень – вплив мікродобрив на ріст і розвиток рослин та врожайність насіння і ефективність вирощування сої. Гіпотеза досліджень – результатом стимулювання розвитку сої за допомогою обробки насіння і позакореневого підживлення рослин мікродобривами та регуляторами росту є збільшення урожайності та ефективності

вирощування культури.

Дослідження проводились на дослідному полі Львівської філії УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, загальною площею 6 га, яке було поділено на дванадцять дослідних ділянок з різними схемами внесення препаратів. Ширина ділянки відповідала ширині захвату обприскувача і становила 21,6 м, площа посівної ділянки – 0,216 га, повторність досліду – триразова, площа облікової ділянки – 21,6 м<sup>2</sup>.

Ґрунти дослідного поля – дерново-підзолисті, суглинкові з глибиною гумусового шару 28 см. В орному шарі ґрунту міститься 2,3 % гумусу, легкогідролізованого азоту – 58,6, рухомого фосфору – 113,79 та обмінного калію – 104,84 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину – рН 5,3.

За прийнятою градацією ґрунт дослідних ділянок має низький ступінь гумусованості, забезпеченість рухомими формами фосфору – підвищена, обмінним калієм – середня, легкогідролізованим азотом – низька. За ступенем кислотності ґрунти відносяться до слабокислих.

Дослідні ділянки розміщували в чотирипільній сівозміні, попередник – пшениця озима.

На дослідних ділянках використано традиційну систему обробки ґрунту, яка включала зяблеву оранку на глибину 27 см, культивування на глибину 10 см та передпосівний обробіток на глибину 5 см. Під передпосівний обробіток було внесено мінеральні добрива: сульфоамофос NPS 20-20-16 (150 кг/га) та тармогран NPK (Ca, Mg, S) 3-9-19 (5-3-21) + В 0,2% (150 кг). Після внесення добрива відразу загорталися в ґрунт комбінатором ЛК-4.

Сівбу сої проводили зернотуковою сівалкою СЗ-3,6 АСТРА з міжряддями завширшки 15 см, нормою висіву 600 тис. шт./га схожих насінин. Сівбу проводили насінням сорту Кордоба, яке було оброблено захисними та рістстимулювальними препаратами: протруйником Фунабен 3,5 л/т, інокулянтном РізоФікс соя 3,3 кг/т та мікродобривом Інтермаг Примус насіння 2,5 л/т. Термін сівби – друга декада

травня.

Для боротьби з бур'янами проведено три обприскування гербіцидами: ґрунтовим – Пледж (0,1 кг/га) і посходовими – Альфа бентазон (2,7 л/га) та Центуріон (0,4 л/га). Для знищення шкідників та захисту від хвороб проведено комплексні обробки посівів робочими розчинами інсектициду Разит (0,2 кг/га) і фунгіциду Болівар форте (0,7 л/га) та інсектициду Нокаут екстра (0,1 л/га) і фунгіциду Док Про (0,5 кг/га). У фазі побуріння бобів нижнього та середнього ярусів, для рівномірності досягання та підсушування рослин внесено десикант Квад 150 (2 л/га).

Під час досліджень визначали ефективність застосування мікродобрив Інтермаг соя, Інтермаг бор, Інтермаг молібден і Інтермаг титан виробництва фірми InterMag (Польща) та регулятора росту Атонік плюс фірми Arista (Франція). Внесення препаратів проводилось відповідно до рекомендацій виробників.

Схема досліду включала такі варіанти:

Фактор А – позакореневе підживлення посівів сої:

1. Контроль – без застосування мікродобрив;
2. Обробка рослин сої у фазі 3-5 трійчастих листків;
3. Обробка рослин сої у фазі бутонізації;
4. Дворазова обробка рослин сої у фазах 3-5 трійчастих листків та бутонізації.

Фактор В – комбінація позакореневого підживлення.

а) для обробки по вегетації рослин культури сої у фазі 6-7 листків:

1. Ір1 – обробка рослин комплексом мікродобрив Інтермаг соя (2 л/га) + Інтермаг бор (1,5 л/га);
2. Ар1 – обробка рослин регулятором росту Атонік плюс (0,2 л/га);
3. Ір1 + Ар1 – обробка рослин робочим розчином мікродобрив Інтермаг соя (2 л/га) + Інтермаг бор (1,5 л/га) та регулятора росту Атонік плюс (0,2 л/га).

б) для обробки рослин культури сої у фазі бутонізації:

1. Ір2 – обробка рослин комплексом

мікродобрих Інтермаг соя (2 л/га) + Інтермаг молібден (1,5 л/га) + Інтермаг титан (0,2 л/га);

2. Ар2 – обробка рослин регулятором росту Атонік плюс (0,2 л/га);

3. Ір2 + Ар2 – обробка рослин робочим розчином мікродобрих Інтермаг соя (2 л/га) + Інтермаг молібден (1,5 л/га) + Інтермаг титан (0,2 л/га) та регулятора росту Атонік плюс (0,2 л/га).

в) для обробки сої у фазах 3-5 трійчастих листків та бутонізації:

1. Ір1 + Ір2 – обробка рослин комплексом мікродобрих Інтермаг соя (2 л/га) + Інтермаг бор (1,5 л/га) + Інтермаг соя (2 л/га) + Інтермаг молібден (1,5 л/га) + Інтермаг титан (0,2 л/га);

2. Ар1 + Ар2 – обробка рослин регулятором росту Атонік плюс (0,2 л/га) (2 рази)

3. (Ір1 + Ар1) + (Ір2 + Ар2) – обробка рослин робочим розчином мікродобрих Інтермаг соя (2 л/га) (2 рази) + Інтермаг бор (1,5 л/га) + Інтермаг молібден (1,5 л/га) + Інтермаг титан (0,2 л/га) та регулятора росту Атонік плюс (0,2 л/га) (2 рази)

Густоту стеблостою і висоту рослин визначали на закріплених ділянках (0,25 м<sup>2</sup>) у чотирьох місцях по діагоналі. Кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, вагу 1000 насінин і біологічну вро-

жайність визначали у період повної стиглості за дві доби до початку збирання. Для цього відбирали рослини з площі 0,25 м<sup>2</sup> з кожної повторності. Показник визначали за методами КНД 46.16.02.08-95 “Техніка сільськогосподарська. Методи визначення умов випробувань”

Економічну ефективність альтернативних систем обробки насіння і позакореневого підживлення визначали складанням технологічних карт з наступним порівнянням їх за всіма статтями затрат і основними економічними показниками. Економічні показники технологій системи удобрення сої визначали згідно з ДСТУ 4397:2005 “Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробувань”.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за Б.А. Доспеховим [Доспехов Б.А., 1985].

**Результати.** Результати впливу мікродобрих та стимулятора росту на біометричні показники та врожайність сої на ділянках з різними схемами внесення препаратів наведено у таблиці 1.

За результатами досліджень спостерігається позитивна дія добрив на ріст і розвиток рослин сої. Ось за даними біометричних вимірів висота рослин на ділянках з внесеними препаратами стано-

**Таблиця 1 – Вплив препаратів на ріст і розвиток рослин та якість насіння сої**

Фактор А	Фактор В, комбінація позакореневого підживлення	Значення показника					
		Висота рослин, см	Густота стеблостою, шт./м <sup>2</sup>	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г	Біологічна урожайність, т/га
Контроль		83	47,1	21,4	1,8	148,8	2,70
Обробка рослин у фазі 3-5 трійчастих листків	І1	84	47,2	21,7	1,9	149,1	2,90
	А1	85	47,4	21,6	1,9	149,4	2,91
	І1 + А1	86	47,4	21,7	2,0	149,5	3,07
Обробка рослин у фазі бутонізації	І2	84	47,4	21,7	1,9	149,6	3,02
	А2	85	47,4	21,7	1,9	149,5	2,92
	І2 + А2	87	47,7	21,9	2,0	150,4	3,14
Обробка рослин у фазах 3-5 трійчастих листків та бутонізації	І1 + І2	89	47,6	21,8	2,0	150,1	3,11
	А1 + А2	91	47,8	21,8	2,0	150,3	3,13
	(І1 + А1) + (І2 + А2)	93	47,8	22,1	2,1	150,8	3,34

вила 84-93 см, що на 1-10 см більше ніж на контролі. Найбільшу висоту стебло-стою зафіксовано на ділянці з дворазовим внесенням стимуляторів росту та мікродобрив (варіант (I1 + A1) + (I2 + A2)).

Протягом досліджень на ділянках з різними варіантами додаткового підживлення мікроелементами та стимуляторами росту фіксувалася різна густина рослин. Позакореневе підживлення підвищило показник виживання рослин, що відображається показником густоти стебло-стою. На контролі густина рослин сформувалась у кількості 47,1 шт./м<sup>2</sup>, а на ділянках з внесеними препаратами – від 47,2 до 47,8 шт./м<sup>2</sup>.

Проведенні спостереження показали позитивний вплив додаткового позакореневого підживлення мікродобривами та стимуляторами росту на основні структурні показники сої – кількість бобів на рослині, кількість насінин в бобі, вагу 1000 насінин та насінневу продуктивність однієї рослини. На контролі без застосування позакореневого підживлення кількість бобів на рослині сягала 21,4 шт., в яких міститься 1,8 насінин. За одноразового внесення мікродобрив (варіанти I1 та I2) та стимулятора росту (варіанти A1 і A2) кількість бобів і насінин в них становить відповідно 21,7 і 1,9 шт. Від дворазової обробки посівів мікродобривами у фазах 3-5 трійчастих листків та бутонізації (варіант I1+I2) одержано збільшення кількості бобів до 21,8 шт. і кількості насінин у бобі до 2,0 шт. Аналогічні показники одержано і за умови дворазового внесення стимулятора росту Атонік плюс (варіант A1 + A2). Найбільшу кількість бобів і насінин в них (22,1 та 2,1 шт. відповідно) одержано за умови дворазової позакореневої обробки посівів робочими розчинами мікродобрив і стимуляторів росту (варіант (I1 + A1) + (I2 + A2)). На цій ділянці кількість насінин на росли-

ні становила 46,4 шт., що на 20,5 % більше порівняно з контролем.

Встановлено, що обробка препаратами забезпечувала підвищення показників якості насіння. Ось маса 1000 насінин на ділянках, де проводилось позакореневе обприскування препаратами, становила 149,1-150,8 г, що на 0,3-2,0 г більше ніж на контролі.

У міру збільшення кількості внесених мікродобрив та стимуляторів росту поліпшуються показники структури врожаю, а відповідно, зростає врожайність насіння сої. Найбільшу врожайність одержано на ділянці з дворазовим позакореневим підживленням стимулятором росту Атонік плюс та мікродобривами Інтермаг соя, Інтермаг бор, Інтермаг молібден та Інтермаг титан (варіант (I1 + A1) + (I2 + A2)). Урожайність сої на цій ділянці становила 3,34 т/га, що на 0,64 т/га або на 23,7 % більше ніж на контролі. На контрольній ділянці одержано врожайність 2,7 т/га. На інших ділянках з різними схемами позакореневого підживлення зафіксовано врожайність 2,9-3,13 т/га, отже приріст врожаю склав 0,2-0,43 т/га або 7,5-15,9 %.

Зростання врожайності сої пов'язано зі збільшенням витрат на проведення операцій позакореневого підживлення (рис. 1).

Проведення дворазового підживлення комплексом мікроелементів і сти-

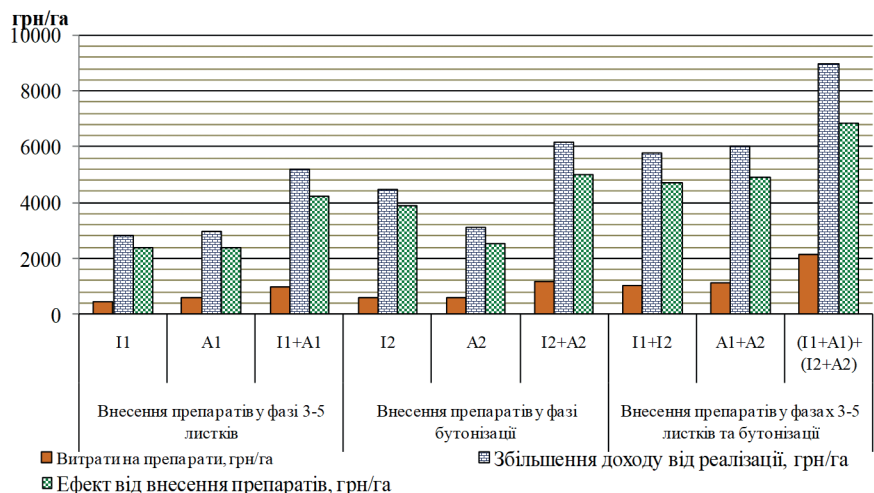


Рисунок 1 – Показники економічної ефективності позакореневого підживлення

мулятора росту (варіант (I1 + A1) + (I2 + A2)) потребує 2153 грн/га додаткових витрат порівняно з контролем. Зате завдяки збільшенню врожайності насіння з цієї ділянки одержано збільшення доходу від його реалізації на 8960 грн/га. Виходить, ефект від впровадження цього заходу складає 6807 грн/га. Ефект від застосування інших варіантів позакореневого підживлення сягає від 2376 грн/га до 4993 грн/га. За результатами досліджень також відзначено зростання ефекту позакореневих підживлень робочими розчинами, які поєднують мікродобрива і стимулятори росту (варіанти (I1 + A1) та (I2 + A2)).

**Обговорення.** Дослідженням впливу позакореневих підживлень на ріст, розвиток рослин, врожайність та ефективність вирощування сої займалися ряд вітчизняних і зарубіжних науковців.

Результати досліджень [Artyszak A., 2015] показують, що залежно від варіанту позакореневого підживлення приріст врожаю сої може становити від 3 до 15 % порівняно з контролем.

[Brzezińska A., Mrozek-Niećko A., 2019] встановили, що застосування обробки насіння та обприскування рослин у період вегетації мікроелементами збільшило кількість врожаю насіння сої на 0,11-0,74 т/га.

Результати польових досліджень [Думич В., 2020] підтверджують ефективність обробки насіння та позакореневого підживлення комплексом біопрепаратів і мікродобрив в умовах Західного Лісостепу. Дослідженнями встановлено, що приріст врожайності склав 0,15-0,54 т/га або 5,5-20,1 %. Економічний ефект від внесення препаратів сягнув від 580 до 3024 грн./га.

Позитивний вплив позакореневого підживлення мікроелементами на біометричні показники рослин та насінневу продуктивність сої підтверджується результатами досліджень [Logeńc-Kozik A-M., Pisulewska E., 2003]. Позакореневе внесення мікроелементів забезпечило підвищення врожайності насіння на 22,7-25,0 %.

Багато дослідників [Бабич А. О., 2020; Грабовська Т. О. та ін., 2019, Грабовська

Т. О., 2019; Jarecki W., Bobrecka-Jamro D., 2015] та інші позитивно оцінюють вплив мікродобрив та стимуляторів росту на врожайність сої.

Дослідженнями [Чуб А. О. та ін., 2019] доведено, що технології вирощування насіння сої за органічними технологіями потребують широкого застосування біопрепаратів як для обробки ґрунту і насіння сої, так і безпосередньо під час росту й розвитку культури; встановлено, що комплекси біопрепаратів стимулювали ріст і розвиток рослин сої.

[Новохацький М. Л., Бондаренко А. Л., 2018] стверджують, що лише завдяки збалансованому застосуванню добрив, які містять мікроелементи, можна отримати максимальний урожай належної якості, генетично закладений у насінні сільськогосподарських культур. Нестача мікроелементів у доступній формі у ґрунті призводить до зниження швидкості перебігу процесів, які відповідають за розвиток рослин. У кінцевому результаті це призводить до втрат урожаю та зниження показників його якості.

На основі проведеного аналізу досліджень за цією тематикою, які проводились в інших наукових установах встановлено, що їхні результати зіставні з результатами досліджень, викладеними в цій роботі.

**Висновки.** Позакореневе підживлення комплексом мікродобрив та стимуляторів росту забезпечило поліпшення основних структурних показники сої – кількість бобів на рослині, кількість насінин в бобі, вагу 1000 насінин та насінневу продуктивність однієї рослини. Скажімо на контролі без застосування позакореневого підживлення кількість бобів на рослині становила 21,4 шт., в яких міститься 1,8 насінин, тобто на рослині сформувалось 38,5 насінин. За внесення мікродобрив та стимуляторів росту кількість бобів на рослині фіксували в межах 21,7-22,1 шт. і насінин в бобах – 1,9-2,1 шт. Найбільшу кількість бобів на рослині і насінин в них одержано за умови дворазової позакореневої обробки посівів робочими розчинами мікродобрив і стимуляторів росту. На

цій ділянці кількість насінин на рослині становила 46,4 шт., що на 20,5 % більше порівняно з контролем.

Позакоренева обробка препаратами забезпечувала підвищення показників якості насіння. Ось маса 1000 насінин на ділянках, де проводилось позакореневе обприскування препаратами, становила 149,1-150,8 г, що на 0,3-2,0 г більше ніж на контролі.

У міру збільшення кількості внесених мікродобрих та стимуляторів росту зростає врожайність насіння сої. Найбільшу врожайність одержано на ділянці з дворазовим позакореневим підживленням стимулятором росту та мікродобривами. Урожайність сої на цій ділянці становила 3,34 т/га, що на 0,64 т/га або на 23,7 % більше порівняно з контролем. На інших ділянках з різними схемами позакореневого підживлення приріст врожаю склав 0,2-0,43 т/га або 7,5-15,9 %.

Ефект від упровадження позакореневого підживлення сягав від 2376 грн/га до 6807 грн/га. За результатами відзначено, що найбільший ефект досягається за умови дворазового підживлення робочим розчином мікродобрих і стимуляторів росту.

Дослідженнями поповнилися знання щодо ефективності застосування позакореневих підживлень сої мікродобривами та стимуляторами росту в Західному регіоні України. Упровадження у виробництво операцій з позакореневого підживлення сої мікродобривами та стимуляторами росту сприятиме росту урожайності, чим знизить собівартість одиниці продукції і збільшить рівень рентабельності.

Перспектива подальших досліджень полягає у поглибленні біологізації вирощування культури сої, а саме у використанні біостимуляторів та мікродобрих, чим зменшиться внесення мінеральних добрив і пестицидів.

### Перелік літератури

Адаменко С. М., Грицак І. П. (2011) Добрива для сої від компанії “Нутрітех

Україна”, Агроном, 2, 44–46

Бабич А. О. (1993). Сучасне виробництво і використання сої. Київ: Урожай

Бабич А. О. (2020). Для Полісся і Західного регіону. Аграрний тиждень. Україна. Відновлено з <https://a7d.com.ua/plants/6519-dlya-polssya-zahdnogo-regonu.html>

Волкогон В. (1997). Влияние стимуляторов роста растений на активность процесса ассоциативной азотфиксации. Мікробіологічний журнал, 4, 70-78

Грабовська Т. О., Мазур Т. Г., Терновий Ю. В., Шушківська Н. І., Галака О. Ш., Матвієнко Ю. В.. (2019). Ефективність застосування органічно-мінерального добрива «Опті Рост» на посівах сої. Екологічні науки: науково-практичний журнал, 1(24), 87-91. DOI 10.32846/2306-9716-2019-1-24-1-15

Гутянський Р. А (2018). Вплив комбінацій післясходових гербіцидів з регуляторами росту рослин і мікродобривом на показники вирощування сої. Збалансоване природокористування, 1, 48-55

Доспехов Б. А. (1985). Методика полевого опыта. Москва.: “Агропромиздат”

Думич В. (2020). Вплив біопрепаратів на ефективність вирощування сої в Західному регіоні України. В.І. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого., Дослідницьке, Випуск 26 (40), С. 292-298. DOI:10.31473/2305-5987-2020-1-26(40)-27

Жилкин В. А., Пономаренко С. П., Грицаенко З. М (2008). Регуляторы роста в растениеводстве. Рекомендации по применению. Київ: Урожай

Заболотний Г. М., Циганський В. І., Циганська О. І. (2015). Вплив мінеральних добрив та мікродобрива на формування індивідуальної продуктивності рослин сої в умовах Лісостепу Правобережного. Агробіологія, 2, 130-133.

Лихочвор В., Панасюк Р. (2010). Соя виходить за межі Соевого поясу. Відновлено з <https://propozitsiya.com/ua/soya-vihodit-za-mezhi-soievogo-poyasu>

Марчук І. У., Макаренко В. М., Розстальний В. Є., Савчук А.В. (2011). Добрива та їх використання: довідник. Київ: ТОВ “Компанія Юнівест Маркетинг”

Новохацький М. Л., Бондаренко А. Л. (2018). Потреба сої в мікродобривах та доцільність їх застосування. В. І. Кравчук (редактор), Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб. наук. пр. УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого., Дослідницьке, Випуск 22 (36), С. 237-244. DOI: 10.31473/2305-5987-2018-1-22(36)-235-242

Овчарук О. В., Овчарук В. І., Овчарук О. В., Хоміна В.Я., Мостіпан М. І., Кулик Г. А. (2019). Методи аналізу в агрономії та агроєкології: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський, Харків: Мачулин

Черенков А. В. Шевченко М.С. (2017). Стратегія виробництва зернобобових культур і сої в Степу України. Вісник аграрної науки, 1, 13-, 18

Чуб А. О., Терновий Ю. В., Городиська І. М., Ліщук А. М. (2019) Ефективність біопрепаратів за виробництва органічного насіння сої. Агроєкологічний журнал, 2, 42-49 [в Україні] DOI: 10.33730/2077-4893.2.2019.174018

Artyszak A. (2015). Dokarmianie dolistne soi. Pobrane z adresu URL <https://www.agropolska.pl/uprawa/straczkowe/dokarmianie-dolistne-soi,20.html>

Brzezińska A., Mrozek-Niecko A. (2019). Wpływ zaprawiania nasion nawozem mikroelementowym na zawartość chlorofilu w liściach oraz plon nasion soi. *Fragmenta Agronomica*, 36(1), 7-15

Lorenc-Kozik A.-M., Pisulewska E. (2003). Wpływ zryżnicowanego nawożenia azotem i mikroelementami na plonowanie wybranych odmian soi. *Rośliny Oleiste*, Tom XXIV, 131-142

Gniewowska E. (2017). Nawożenie i dokarmianie soi na początku kwitnienia. Pobrane z adresu URL <https://polifoska.pl/porady/409-nawozenie-i-dokarmianie-soi-na-poczatku-kwitnienia>

Jarecki W., Bobrecka-Jamro D. (2015). Wpływ nawożenia dolistnego na plon i skład

chemiczny nasion soi (*Glycine max* (L.) Merrill). *Fragmenta Agronomica*, 32(4), 22-31

Lisiecki K., Lemańczyk G., Juda M., Koczvara K. (2007) *Mikroorganizmy jako alternatywa dla konwencjonalnej ochrony roślin przed chorobami*. Jozef Flizikowski (red.), *Nauka niejedno to imne...* (TOM II). (pp. 111-12). Bydgoszcz: Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego

Souza G. M., Catuchi T. A., Bertolli S. C., Soratto R. P. (2013): Soybean under water deficit: Physiological and Yield Responses. A Proteomics Approach to Study Soybean and Its Symbiont *Bradyrhizobium japonicum*. Rijeka: InTech

## References

Adamenko S. M., Hrytsak I. P. (2011) Soy fertilizers from Nutritech Ukraine, *Agronom*, 2, 44–46

Artyszak A. (2015). Soybean foliar feeding. Downloaded from the URL <https://www.agropolska.pl/uprawa/straczkowe/dokarmianie-dolistne-soi,20.html>

Babich A. O. (1993). *Modern production and use of soybeans*. Kiev: Urodzai

Babich A. O. (2020). For Polissya and the Western region. *Agrarian week. Ukraine*. Updated from <https://a7d.com.ua/plants/6519-dlya-polssya-zahdnogo-regonu.html>

Brzezińska A., Mrozek-Niecko A. (2019). Effect of seed treatment with micronutrient fertilizer on chlorophyll content in leaves and soybean seed yield. *Fragmenta Agronomica*, 36 (1), 7-15

Cherenkov A. V., Shevchenko M. S. (2017). Strategy for the production of legumes and soybeans in the steppe of Ukraine. *Bulletin of Agrarian Science*, 1, 13-18

Chub A. O., Ternovy Y. V., Horodyska I. M., Lishchuk A. M. (2019) Efficiency of biological products for the production of organic soybean seeds. *Agroecological Journal*, 2, 42-49 DOI: 10.33730 / 2077-4893.2.2019.174018

Dospekhov B. A. (1985). *Methods of field experience*. Moscow: Agropromizdat



- Dumych V. (2020). Influence of biologicals on the efficiency of soybean cultivation in the Western region of Ukraine. Technical and technological aspects of development and testing of new equipment and technologies for agriculture of Ukraine: Collection of scientific works L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Issue 26 (40), Pp. 292-298. DOI:10.31473/2305-5987-2020-1-26(40)-27
- Gniewowska E. (2017). Fertilizing and feeding soybeans at the beginning of flowering. Downloaded from the URL <https://polifoska.pl/porady/409-nawozenie-i-dokarmianie-soi-na-poczatku-kwitienia>
- Grabovska T. O., Mazur T. G., Ternovy Y. V., Shushkivska N.I., Galaka O. S., Matvienko Y. V. (2019). Efficiency of application of organic-mineral fertilizer «Opti Rost» on soybean crops. Ecological sciences: scientific-practical journal, 1 (24), 87-91 . DOI 10.32846 / 2306-9716-2019-1-24-1-15
- Gutyansky R. A. (2018). Influence of combinations of post-emergence herbicides with plant growth regulators and microfertilizer on soybean cultivation indicators. Balanced nature management, 1, 48-55
- Jarecki W., Bobrecka-Jamro D. (2015). Effect of foliar fertilization on the yield and chemical composition of soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). *Fragmenta Agronomica*, 32 (4), 22-31
- Likhochvor V., Panasyuk R. (2010). Soybeans go beyond the Soybean Belt. Retrieved from <https://propozitsiya.com/ua/soya-vihodit-za-mezhi-soievogo-poyasu>
- Lisiecki K., Lemańczyk G., Juda M., Koczwaro K. (2007) Microorganisms as an alternative to conventional plant protection against diseases. Jozef Flizikowski (ed.), *Science more than one thing ... (VOLUME II)*. (pp. 111-12). Bydgoszcz: University publications of the University of Technology and Life Sciences
- Lorenc-Kozik A-M., Pisulewska E. (2003). Influence of differentiated nitrogen and microelement fertilization on the yield of selected soybean cultivars. *Oil plants*, Volume XXIV, 131-142
- Marchuk I. V., Makarenko V. M., Rozstalny V. E., Savchuk A. V. (2011). *Fertilizers and their use: a guide*. Kyiv: Univest Marketing Company LLC [in Ukraine]
- Novokhatsky M. L., Bondarenko A. L. (2018). The need for soybeans in microfertilizers and the feasibility of their use. Technical and technological aspects of development and testing of new equipment and technologies for agriculture of Ukraine: Collection of scientific works L. Pogorilyy UkrNDIPVT. Issue 22 (36), Pp. 237-244,. DOI: 10.31473 / 2305-5987-2018-1-22 (36) -235-242
- Ovcharuk O. V., Ovcharuk V. I., Ovcharuk O. V., Khomina V. Ya., Mostipan M. I., Kulik G. A. (2019). *Methods of analysis in agronomy and agroecology: a textbook*. Kamianets-Podilskyi, Kharkiv: Machulin
- Souza G. M., Catuchi T. A., Bertolli S. C., Soratto R. P. (2013): Soybean under water deficit: Physiological and Yield Responses. A Proteomics Approach to Study Soybean and Its Symbiont *Bradyrhizobium japonicum*. Rijeka: InTech
- Volkogon V. (1997). Influence of plant growth stimulants on the activity of the associative nitrogen fixation process. *Microbiological Journal*, 4, 70-78
- Zabolotny G. M., Tsygansky V. I., Tsyganskaya O. I. (2015). Influence of mineral fertilizers and microfertilizers on the formation of individual productivity of soybean plants in the Forest-Steppe of the Right Bank. *Agrobiology*, 2, 130-133.
- Zhilkin V. A., Ponomarenko S. P., Gritsaenko Z. M. (2008). *Growth regulators in crop production. Recommendations for use*. Kiev: Urozhai.

UDC 633.34

## EFFICIENCY OF TOP DRESSING OF SOY IN WEST REGION OF UKRAINE

**Klymchuk M.**, Cand. Med. Scs,  
e-mail: klumchyk63ma@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-5484-8985>  
Lviv branch of L. Pogorilyy UkrNDIPVT,

### **Summary**

**The purpose** of the research: improvement of the soybean nutrition system based on the use of foliar feeding with growth stimulants and micronutrient fertilizers, which will improve the quality of grain, increase the yield and efficiency of growing soybeans in the Western region of Ukraine.

**Research methods:** field, laboratory, visual and comparative calculation method.

**Research results:** The research was carried out in the Western region of Ukraine in fields with sod-podzolic loamy soils. A traditional system of tillage was carried out on the experimental plots. For pre-sowing treatment, fertilizers were applied – sulfoammophos (150 kg/ha) and tarmogran (150 kg/ha).

Seeds treated with protective and growth-stimulating drugs were sown. For the control of weeds, pests and diseases herbicides, insecticides and fungicides were sprayed.

During the research, the effectiveness of the use of micronutrient fertilizers Intermag soy, Intermag bor, Intermag molybdenum and Intermag titanium produced by Intermag (Poland) and the growth regulator Atonic plus from Arista (France) were determined.

Foliar top dressing with a complex of micronutrient fertilizers and growth stimulants provided an improvement in the main structural indicators of soybeans. So, on the control, the number of beans per plant is 21.4 pcs., which contain 1.8 seeds, that is, 38.5 seeds were formed on the plant. For the introduction of micronutrient fertilizers and growth stimulants, the number of beans per plant was in the range of 21.7-22.1 pcs. and seeds in pods – 1.9-2.1 pcs. The largest number of seeds per plant is 46.4 pcs. obtained with double foliar treatment of crops with working solutions of micronutrient fertilizers, which is 20.5% more than in the control.

The weight of 1000 seeds in the plots where foliar spraying with the preparations was carried out was 149.1-150.8 g, which is 0.3-2.0 g more than in the control. The highest yield was obtained on a plot with double foliar feeding with a growth stimulator and micronutrient fertilizers. Soybean yield in this plot was 3.34 t / ha, which is 0.64 t / ha or 23.7% more than in the control. In other plots with different schemes of foliar top dressing, the yield increase was 0.2-0.43 t / ha or 7.5-15.9%.

**Conclusions.** The use of biological products to improve the nutrition and protection of soybean plants made it possible to improve the structural indicators of the yield and the weight of 1000 seeds. The effect of root top dressing is in the range from 2376 UAH / ha to 6807 UAH / ha.

**Key words:** research, soybeans, growth stimulants, micronutrient fertilizers, foliar feeding, yield, efficiency.

УДК 633.34

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ СОИ В ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ

Климчук Н., канд. мед. наук,  
e-mail: klumchuk63ma@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-5484-8985>  
Львовский филиал УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого

### Аннотация

**Цель исследований** усовершенствовать систему питания сои на основе применения внекорневой подкормки стимуляторами роста и микроудобрениями для улучшения качества зерна, повышения урожайности и эффективности выращивания сои в условиях Западного региона Украины.

**Методы исследований:** полевой, лабораторный, визуальный и сравнительно-расчетный метод.

**Результаты исследований.** Исследования проводились в условиях Западного региона Украины на полях с дерново-подзолистыми суглинистыми почвами. На опытных участках провели традиционную систему обработки почвы. Под предпосевную обработку вносили сульфоаммофос (150 кг/га) и тармогран (150 кг/га).

Сев проводили семенами обработанным защитными и ростстимулирующих препаратами. Для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями провели опрыскивания гербицидами, инсектицидами и фунгицидами.

Во время исследований определяли эффективность применения микроудобрений Интермаг соя, Интермаг бор, Интермаг молибден и Интермаг титан производства фирмы Intermag (Польша) и регулятора роста Атоник плюс фирмы Arista (Франция).

Внекорневые подкормки комплексом микроудобрений и стимуляторов роста обеспечили улучшение основных структурных показателей сои. Так, на контроле количество бобов на растении – 21,4 шт., в которых содержится 1,8 семян, то есть на растении сформировалось 38,5 семян. При внесении микроудобрений и стимуляторов роста количество бобов на растении наблюдалось в пределах 21,7-22,1 шт. и семян в бобах – 1,9-2,1 шт. Наибольшее количество семян на растении – 46,4 шт. получено при двукратной внекорневой обработки посевов рабочими растворами микроудобрений, что на 20,5 % больше по сравнению с контролем.

Масса 1000 семян на участках, где проводилось внекорневое опрыскивание препаратами составляла 149,1-150,8 г, что на 0,3-2,0 г более чем на контроле. Наибольшую урожайность получена на участке с двукратной внекорневой подкормкой стимулятором роста и микроудобрениями. Урожайность сои на этом участке составляла 3,34 т/га, что на 0,64 т/га или на 23,7 % больше по сравнению с контролем. На других участках с различными схемами внекорневой подкормки прирост урожая составил 0,2-0,43 т/га или 7,5-15,9 %.

**Выводы.** Применение биопрепаратов для улучшения питания и защиты растений сои позволило улучшить структурные показатели урожая и массу 1000 семян. Эффект от проведения корневой подкормки находится в пределах от 2376 грн/га до 6807 грн/га.

**Ключевые слова:** исследование, соя, стимуляторы роста, микроудобрения, внекорневая подкормка, урожайность, эффективность.